

- Abdelhadi, O., Nasri, R., Jridi, M., Mora, L., Toledo, M.E.O., Aristory, M.C., Amara, I.B., Toldra, F., and Nasri, M., In Silico Analysis and Antihypertensive Effect of ACE-Inhibitory Peptide from Smooth-Hound Viscera Protein Hydrolysate: Enzym-Peptide Interaction Study using Molecular Docking Simulation. *Process Biochem*, **58**(1): 145-159.
- Abubakar, H., Wahyudi, A.T., dan Yuhana, M., 2011, Skrining Bakteri yang Berasosiasi dengan Spons *Jaspis* sp. sebagai Penghasil Senyawa Antimikroba, *Ilmu Kelautan*, **16**(1): 35–40.
- Adriani, Noor, A., Patong, A.R., dan Maming, 2012, Analisis Kadar Logam Cu dalam Bakteri Symbion Spons *Callispongia* sp, *Marina Chimica Acta*, **13**(2): 1-6.
- Agustiani., 2014, *Uji Aktivitas Antikanker Protein Bioaktif dari Bakteri Symbion Alga Cokelat Sargassum* sp, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan.
- Ahmad, A., Natsir, H., and Karim, H., 2014, Purification and Gene Cloning of a Novel Antibacterial Phospholipase A2 from the Sponge *Angelas clathroides* in Kapoposang Island Indonesia Terrestrial, *American Journal of Biomedical and Life*, **2**(5): 119-126.
- Akbar, A., 2017, *Isolasi dan Pemurnian Enzim α -Glukosidase dari Beras Ketan Putih (*Oryza sativa* VAR. *Glutinosa*) serta Amobilisasi dengan Matriks Karagenan secara Mikroenkapsulasi*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Alviyulita, M., Hasibuan, P.R.M., dan Hanum, F., 2014, Pengaruh Penambahan Ammonium Sulfat (NH₄)₂SO₄ dan Waktu Perendaman Buffer Fosfat terhadap Crude Papain dari Daun Pepaya (*Carica Papaya*, L), *Jurnal Teknik Kimia USU*, **3**(3): 8-12.
- Amir, H., dan Murcitra, B.G., 2017, Uji Microtetrazolium (MTT) Ekstrak Metanol Daun *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, **1**(1): 27-32.
- Angkuna, S.A., Apridamayanti, P., dan Sari, R., 2019, Penentuan Waktu Optimum Produksi Bakteriosin dan *Lactobacillus casei* terhadap Bakteri Patogen *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, **4**(1): 1-18.
- Arafah, A.B.R., dan Notobroto, H.B., 2017, Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Ibu Rumah Tangga Melakukan Pemeriksaan Payudara Sendiri (SADARI), *the Indonesian Journal of Public Health*, **12**(2): 143-153.
- Arie, A.K., Lintang, R.A.J., Mangindaan, R.A.P., Windarto, A.B., Fitje, L., dan Longdong, S.N.J., 2020, Isolasi dan Skrining Aktivitas Antibakteri

dari Bakteri Simbion *Nudibranchia phyllidiella* Pustulosa dan *Thuridilla lineolate*, *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, **8**(2): 40-47.

Arifin, Z., Yulianda, F., dan Imran, Z., 2019, Analisis Keanekaragaman Biota Laut sebagai Daya Tarik Wisata Underwater Macro Photography (UMP) di Perairan Tulamben, Bali, *Jurnal Ilmu dan Kelautan Tropis*, **11**(2): 335-442.

Arjita, I.P.D., 2009, Analisis Protein Jaringan Otak Sapi dengan Metode Isolasi, Purifikasi dan Visualisasi, *GaneC Swara*, **3**(2): 55-58.

Arya, A., Kumar, A., and Jha, J., 2018, *Understanding Enzymes 1st edition*, Drawing Pin Publishing, New Delhi, India.

Avigail, Y., Yudiati, E., Pringgenies, D., 2019, Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik pada Ekstrak Teripang di Perairan Karimunjawa, Jepara, *Journal of Marine Research*, **8**(4): 346-354.

Bandiola, T.M.B., 2018, Extraction and Qualitative Phytochemical Screening of Medicinal Plants: A Brief Summary, *Intenational Journal of Pharmacy*, **8**(1): 137-143.

Baramuli, Y., Kawung, N.J., Losung, F., Paulus, J.J.H., Rumengan, I.F.M., Wagey, B.T., dan Manginsela, F., 2021, Uji Potensi Ekstrak Kasar Teripang Laut *Holothuria atra* untuk Antikanker dengan Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test*, *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, **9**(3): 55-58.

Budhy, T.I., 2019, *Mengapa Terjadi Kanker*, Airlangga University Press, Surabaya.

Camprubi-Font, C., Lopez-Siles, M., Ferrer-Guixeras, M., Niubo-Carulla, L., Abella-Ametller, C., Garcia-Gill, L.J., dan Martinez-Medina, M., 2018, Comparative Genomics Reveals New Single-Nucleotide Polymorphisms That Can Assist in Identification of Adherent-Invasive *Escherichia coli*, *Scientific Reports*, **8**(1): 1-11.

Cannon, J., Sanford, R.A., Connor, L., Yang, W.H., dan Chee-Sanford, J., 2019, Optimization of PCR Primers to Detect Phylogenetically Diverse *nrfA* Genes Associated with Nitrite Ammonification, *Journal of Microbiological Methods*, **160**(1): 49–59.

Carballo, J.L., Hernandez-Inda, Z.L., Perez, P., dan Garcia-Gravalos, M.D., 2002, A Comparison Between Two Brine Shrimp Assays to Detect In-Vitro Cytotoxicity in Marine Natural Products, *BioMed*, **2**(17): 1472 - 6750.

Carrasco-Castilla, J., Alvarez-Hernandez, A.J., Martinez-Jimenez, C., Hernandez-Jacinto, C., Alaiz, M., Calle-Giron, J., Vioque, J., and Ortiz-Davilla, G., 2012, Antioxidant and Metal Chelating Activities of *Phaseolus vulgaris* L. var.

- Jamapa Protein Isolates, Phaseolin and Lectin Hydrolysates, *Food Chem*, **131**(1): 1157-1164.
- Capriotti, L.A., Caruso, G., Cavaliere, C., Samperi, R., Ventura, S., Chiozzi, R.Z., and Lagana, A., 2015, Identification of Potential Bioactive Peptides Generated by Simulated Gastrointestinal Digestion of Soybean Seeds and Soy Milk Proteins, *Journal of Food Composition and Analysis*, **44**(1): 205-213.
- Casas, D.E.C, Aguilar, C.N., Valdes, J.A.A., Herrera, R.R., Gonzalez, M.C.L., and Gallegos, A.C.F., 2021, Enzymatic Hydrolysis and Microbial Fermentation: the Most Favorable Biotechnological Methods for the Release of Bioactive Peptides, *Food Chemistry*, **3**(1): 1-12.
- Castro, R.J.S., and Sato, H.H., 2015, Biologically Active Peptides: Processes for their Generation, Purification, Identification and Applications as Natural Additives in the Food and Pharmaceutical Industries, *Food Research International*, **74**(1): 185-198.
- Chen, L., Wang, X., Liu, R., and Wang, G., 2021, Cultural Microorganisms Associated with Sea Cucumbers and Microbial Natural Products, *Marine Drugs*, **19**(461): 1-21.
- Cheung, R.C.F., Ng, T.B., and Wong, J.H., 2015, Marine Peptide: Bioactivities and Applications, *Mar. Drugs*, **13**(1): 4006-4043.
- Dairawan, M., dan Shett, P.J., 2020, The Evolution DNA Extraction Methods, *American Journal of Biomedical Science and Research*, **8**(1): 39-45.
- Dali, S., Natsir, H., Usman, H., and Ahmad, A., 2013, Bioactivity of Protein Fraction in Brown Algae, *Turbinaria decurrens*, sebagai Antibakteri, *Marina Chimica Acta*, **14**(1): 20-26.
- Damanik, S.R., Yulianto, B., dan Subagiyo., 2019, Potensi Ekstrak Kasar Teripang Hitam *Holothuria atra* Jaeger, 1833 (Holothuroidea : Holothuridae) dari Pulau Panjang, Jepara, *Journal of Marine Research*, **8**(3): 262-268.
- Dennison, C., 2003, *A Guide to Protein Isolation 2nd edition*, Springer-Science-Business Media, South Africa.
- Diyanti, K., 2017, Biota Laut sebagai Sumber Ide Pembuatan Cenderamata Logam Wisata Pantai Pasir Putih Kabupaten Situbondo, *Jurnal Seni Rupa*, **5**(3): 526-536.
- Djordjevic, N., 2013, Optimization of PCR Conditions for Amplification of GC-Rich EGFR Promoter Sequence, *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, **27**(6): 487-493.

- Dynnar, N., 2011, *Pemurnian dan Karakterisasi Enzim Katepsin dari Ikan Bandeng (Chanos chanos Foscill)*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Duan, X., Ocen, D., Wu, F., Li, M., Yang, N., Xu, J., Chen, H., Huang, L., Jin, Z., and Xu, X., 2014, Purification and Characterization of a Natural Antioxidant Peptide from Fertilized Eggs, *Food Research International*, **56**(1): 18-24.
- Fadhilla, I.A., 2019, *Perbandingan Toksisitas Ektrak Teripang *Holothuria atra* Segar dan Fermentasi dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Fahrudin, F., Haedar, N., Sentosa, S., dan Wahyuni, S., 2020, Eksplorasi dan Karakterisasi Biokimia Resisten Timbal (Pb) dari Sungai Tallo Makassar, *Serambi Engineering*, **5**(3): 1215–1221.
- Fakih, T.M., dan Dewi, M.L., 2020, Identifikasi Mekanisme Molekuler Senyawa Bioaktif Peptida Laut sebagai Kandidat Inhibitor *Angiotensin-I Converting Enzyme* (ACE), *Jurnal Sains dan Farmasi*, **7**(1): 76-82.
- Fallo, G., dan Sine, Y., 2016, Isolasi dan Uji Biokimia Bakteri Selulolitik Asal Saluran Pencernaan Rayap Pekerja (*Macrotermes* spp.), *Jurnal Pendidikan Biologi*, **1**(2): 27-29.
- Ferrari, J., and Vavre, F., 2012, Bacterial Symbionts in Insects or the Story of Communities Affecting Communities, *Journal Philosophical Transactions*, **366**(1): 1389-1400.
- Fitriya, R.T., Ibrahim, M., dan Lisdiana, L., 2015, Keefektifan Metode Isolasi DNA Kit dan CTAB/NaCl yang Dimodifikasi pada *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae*, *LenteraBio*, **4**(1): 87-92.
- Gama, S.I., Nafie, N.L., dan Dali, S., 2015, Isolasi dan Identifikasi Bakteri Lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pasarwajo Buton, *J.Trop.Pharm.Chem*, **3**(1): 55-60.
- Hafidloh, D., 2014, *Sitotoksik Ekstrak Daun Bunga Matahari (Helianthus annuus L.) dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Hakam, J., 2012, *Uji Potensi Antikanker Ekstrak Kasar *Holothuria atra* Jaeger Menggunakan Uji Mirkonukleus dari Sumsum Tulang Mencit *Mus musculus* L. Jantan Galur DDY*, Skripsi Tidak Diterbitkan,

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Indonesia, Depok.

- Halimatushadyah, E., Da'i, M., dan Nursid, M., 2018, Sitotoksitas dan Induksi Apoptosis Ekstrak Etanol Teripang *Holothuria atra* Jaeger, 1833 pada Beberapa Sel Kanker, *JPB Kelautan dan Perikanan*, **13**(2): 101-110.
- Hamidi, M.R., Jovanova, B., and Panovska, T.K., 2014, Toxicological Evaluation of the Plant Products Using Brine Shrimp (*Artemia Salina* L.) Model, *Macedonian Pharmaceutical*, **60**(1): 9-18.
- Hasan, H., 2013, Efek Antiurisemia Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) pada Kelinci Jantan (*Oryctolagus cuniculus*), *Jurnal Entropi*, **3**(1): 481-487.
- Hasnaliza, H., Maskat, M.Y., Wan, A.W.M., dan Mamot, S., 2010, The Effect of Enzyme Concentration, Temperature and Incubation Time on Nitrogen Content and Degree of Hydrolysis of Protein Precipitate from Cockle (*Anadara granosa*) Meat Wash Water, *International Food Research Journal*, **17**(1): 147-152.
- Hengkengbala, S.I., Lintang, R.A.J., Sumilat, D.A., Mangindaan, R.E.P., Ginting E.L., dan Tumembouw, S., 2021, Karakteristik Morfologi dan Aktivitas Enzim Protease Bakteri Symbion Nudibranch, *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, **9**(3): 83-94.
- Hernandez-Ledezma, B., Amigo, L., Ramos, M., dan Recio, I., 2004, Angiotensin Converting Enzyme Inhibitory Activity in Commercial Fermented Products, Formation of Peptides under Simulated Gastrointestinal Digestion, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **52**(1): 1504-1510.
- Hidayat, T., Nurjannah, dan Nurilmala, M., 2018, Karakterisasi Rumput Laut Tropika dari Kepulauan Seribu sebagai Sumber Bahan Baku Kosmetik, *Journal CR*, **4**(2): 49-62.
- Hudaya, A., Radiastuti, N., Sukandar, D., dan Djajanegara, I., 2014, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang terhadap Bakteri *E.coli* dan *S. aureus*, sebagai Bahan Pangan Fungsional, *Jurnal Biologi*, **7**(1): 9-15.
- Ibrahim, M.I., Sukmiwati, M., dan Sumarto, 2019, Uji Proksimat dan Profil Asam Amino Tepung Teripang Kasur (*Stichopus vastus*) dengan Perlakuan Pemanasan yang Berbeda, *Food Tech*, **13**(1): 1-7.
- Idris, N.A., 2017, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Sarang Lebah dan Madu Hutan dari Luwu Utara dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2- Pikrilhidrazil), Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin, Makassar, Sulawesi Selatan.

- Ikhsan, N., 2015, *Distribusi Teripang di Daerah Padang Lamun Pulau Wanci, Sulawesi Tenggara*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Ilmu Kelautan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Istini, 2020, Pemanfaatan Plastik Polipropilen Standing Pouch sebagai Salah Satu Kemasan Sterilisasi Peralatan Laboratorium, *Indonesian Journal of Laboratory*, **2**(3): 41-46.
- Janakiram, N.B., Mohammed, A., and Rao, C.V., 2015, Sea Cucumbers Metabolites as Potent Anti-Cancer Agents, *Marine Drugs*, **13**(1): 2909-2923.
- Jaziri, A.A., Sukoso., dan Firdaus, M., 2017, Karakteristik Protease dari Ekstrak Kasar Khamir Laut dan Aktivitasnya dalam Menghidrolisis Protein Ikan Rucuh, *Journal of Fisheries and Marine Science*, **1**(2): 78-87.
- Julizan, N., Maemunah, S., Dwiyantri, D., dan Anshori, J.A., 2019, Validasi Penentuan Aktifitas Antioksidan dengan Metode DPPH, *KANDAGA*, **1**(1): 41-45.
- Karim, H., Ahmad, A., Natzir, R., Massi, M.N., Arfah, R., Asmi, N., dan Karim, A., 2019, Isolation and Identification of Bioactive Proteins from the Brown Algae *Sargassum*, sp. and Their Potential as Anticancer Agents, *Journal of Physics*, **1341**(1): 1-9.
- Kedare, S.B and Singh, R.P., 2011, Genesis and Development of DPPH method of Antioxidant Assay, *Journal Food Sci Technol*, **48**(4): 412-422.
- Kepel, B., dan Fatimawali., 2015, Penentuan Jenis dengan Analisis Gen 16S rRNA dan Uji Daya Reduksi Bakteri Resisten Merkuri yang Diisolasi dari Feses Pasien dengan Tambahan Amalgam Merkuri di Puskesmas Bahu Manado, *Jurnal Kedokteran Yarsi*, **23**(1): 45-55.
- Khairunnur, S., 2019, *Studi In Vitro Protein Bioaktif dari Bakteri Symbion Alga Merah Eucheuma cottoni sebagai Antioksidan, Antibakteri dan Antikanker*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Kilungga, A., Chrystomo, L.Y., Sujarta, P., 2019, Skrining Senyawa Kimia dan Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Teripang Kridou Bintik (*Bohadschia argus* Jaeger) Asal Pantai Harlem Kabupaten Jayapura, Papua, *Jurnal Biologi papua*, **11**(1): 12-17.
- Krestiana, S., Widyastuti., dan Arietania, V., 2015, Daya Hambat Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Mixed* Periodontopatogen In Vitro, *Jurnal Kedokteran Gigi*, **9**(1): 48-58.

- Kumar, V., Abbas, A.K., and Fausto, N., 2005, Robbin and Cotran Pathologic Basic of Disease, *SHOCK*, **23**(5): 482-483.
- Kurniawan, Lestari, S., dan Hanggita, S.R.J., 2012, Hidrolisis Protein Tinta Cumi-Cumi (*Loligo* sp.) dengan Enzim Papain, *Fishtech*, **1**(1): 41-54.
- Kusuma, A.S.W., Milanda, T., dan Ravee, R., Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Teripang Laut (*Stichopus horrens*) Asal Langkawi, Malaysia terhadap *Salmonella thypi* ATCC 786 dan *Salmonella parathypi* A Isolat Klinis, *Farmaka*, **14**(2): 47-57.
- Kusumaningrum, H.D., Handayani, L., dan Nofrianti, R., 2016, Partial Sequencing of 16S rRNA Gene of Selected Staphylococcus aureus Isolates and its Antibiotic Resistance, *Media Peternakan*, **39**(2): 67-74.
- Lafarga, T., and Hayes, M., 2014, Bioative from Meat Muscle and By-Product: Generation, Functionality and Functional Ingredients, *Meat Science*, **98**(1): 227-239.
- Lehninger, A.L., 1997, *Dasar-dasar Biokimia*, Jilid 1 (Edisi Revisi), Erlangga, Jakarta.
- Lubis, A.F., Purwaningsih, S., dan Tarman, K., 2016, Aktivitas Antioksidan pada Formula Tablet Teripang Keling (*Holothuria atra*), *Berkala Perikanan Terubuk*, **44**(2): 51-60.
- Mahdieh, N., dan Rabbani, B., 2013, An Overview of Mutation Detection Methods in Genetic Disorders, *Iranian Journal of Pediatrics*, **23**(4): 375-388.
- Mardiyah, A., Rastuti, U., dan Handayani, S.U., 2021, Toxicity Test on Larvae of Shrimp (*Artemia salina* L.) of Lindur Fruit Peel Extract (*Bruguiera gymnorrhiza*) and Identification of Its Bioactive Compounds, *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, **3**(2): 56-63.
- Masson, F., and Letmaitre, B., 2020, Growing Ungrowable Bacteria: Overview and Perspectives in Insect Symbiont Culturability, *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, **84**(4): 1-22.
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols, D.E., and McLaughlin, J.L., 1982, Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents, *Journal of Medicinal Plant Research*, **45**(1): 31-34.
- Molyneux, P., 2004, The Use of the Stable Free Radical Dyphenylpicrylhydrazil (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *Journal Science and Technology*, **26**(1): 211-219.

- Monika, R., Pringgenies, D., dan Setyati, W.A., 2021, Potensi Ekstrak Teripang *Stichopus hermannii*, Semper 1868 (Holothuroidea : Stichopodidae) sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* Clarke, 1924 (Bacili : Streptococcaceae), *Journal of Marine Research*, **10**(3): 421-427.
- Montalvão, S.I.G.H.M., 2016, *Screening of Marine Natural Products and Their Synthetic Derivatives for Antimicrobial Bioactive and Antiproliferative Properties*, Dissertation not published, Division of Pharmaceutical Bioscience, Faculty of Pharmacy, University of Helsinki, Finland.
- Muftihah, A., Dharmayanti, N., Nurbani, S.Z., Salampessy, R.B.S., Siregar, A.N., Permadi, A., dan Sipahutar, J., 2017, Antibacterial Potensial of The Symbiont Red Algae *Eucheuma cottoni* Originated from Banten Bay Waters, Indonesia, *Journal of Research in Ecology*, **5**(2): 1255-1263.
- Mulia, K., Hasan, A.E.Z., dan Suryani, 2016, Total Phenolic, Anticancer and Antioxidant Activity of Ethanol of *Piper retrofractum* Vahl from Pamekasan and Karang Asem, *Current Biochemistry*, **3**(2): 80-90.
- Mulyani, N.S., Asy'ari, M., dan Prasetyaningsih, H., 2009, Penentuan Konsentrasi Optimum Oat Spelt Xylan pada Produksi Xilanase dari *Aspergillus niger* pada Media PDB (Potato Dextrose Broth), *Jurnal Kimia dan Aplikasi*, **12**(1): 7-13.
- Murwanto, P.E., dan Santosa, D., 2012, Uji Aktivitas Antioksidan Tumbuhan *Cynara scolymus* L., *Artemisia china* L., *Borreria repens* DC., *Polygala paniculate* L. Hasil Koleksi dari Taman Nasional Gunung Merapi dengan Metode Penangkapan Radikal DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil), *Obat Internasional*, **17**(3): 53-60.
- Muthia, R., Saputri, R., dan Verawati, S.A., 2019, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Mundar (*Garcinia forbesii* King.) Menggunakan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil), *Jurnal Pharmascience*, **6**(1): 74-82.
- Nimah, S., Ma'ruf, W.F., dan Trianto, A., 2012, Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Hitam Pasir (*Holothuria scabra*) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus*, *Jurnal Perikanan*, **1**(2): 1-9.
- Ningdyah, A.W., Alimudin, A.H., dan Jayuska, A., 2015, Uji Toksisitas dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) terhadap Hasil Fraksinasi Ekstrak Kulit Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*), *JKK*, **4**(1): 75-83.
- Nobsathian, S., Tuchinda, P., Sobhon, P., Tinikul, Y., Poljaroen, J., Tinikul, R., Sroyraya, M., Poomton, T., and Chaichotranut, S., 2017, an Antioxidant Activity of the Whole body of *Holothuria scabra*, *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, **4**(4): 1-5.

- Notonegoro, H., Setyaningsih, I., dan Tarman, K., 2018, Kandungan Senyawa Aktif *Spirulina plantensis* yang Ditumbuhkan pada Media Walne dengan Konsentrasi NaNO₃ Berbeda, *JPB Kelautan dan Perikanan*, **13**(2): 111-122.
- Nugrahaningsih, Sarjadi, Dharmana, E., dan Subagio, H.W., 2015, Ekspresi VEGF Sel Adenokarsinoma Mamma pada Pemberian Oral Ekstrak *Andrographis paniculata*, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, **13**(1): 29-34.
- Nurhajrah., 2013, *Isolasi dan Identifikasi Protein Bioaktif dari Alga Merah Eucheuma spinosum*, Jurnal Tidak Diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan.
- Nurmaulawati, R., Purwidyaningrum, I., dan Indrayati, A., 2021, Kajian Literatur Uji Aktivitas Antikanker Payudara Tanaman Ranti (*Solanum nigrum* Linn.) Secara *In vitro* dan *In vivo*, *Pharmacy Medical Journal*, **4**(2): 44-53.
- Obradovic, J., Jurisic, V., Tosic, N., Mrdjanovic, J., Perin, B., Parlovic, S., Djorjevic, N., 2013, Optimization of PCR Conditions for Amplification of GC-Rich EGFR Promoter Sequence, *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, **27**(1): 487-493.
- Oda, Y., Sadakane, K., Yoshikawa, Y., Imanaka, T., Takaguchi, K., Hayashi, M., Kenmou, T., dan Yoshikawa, K., 2016, Highly Concentrated Ethanol Solutions: Good Solvents for DNA as Revealed by Single-Molecule Observation, *ChemPhysChem*, **17**(4): 471-473.
- Ortiz-Martinez, M., Winkler, R., and Lard, S.G., 2014, Preventive and Therapeutic Potential of Peptides from Cereals Againsts Cancer, *Journal of Proteomics*, **174**(1): 37-43.
- Pearson, W.R., 2014, BLAST and FASTA Similarity Searching for Multiple Sequence Alignment, *Multiple Sequence Alignment Methods*, **10**(1): 75-101.
- Permatasari, N.U., 2019, *Eksplorasi dan Karakterisasi Biokimia Levansukrase Bakteri Halofilik melalui Kloning dan Ekspresi Heterolog dan Levansukrase Rekombinan*, Disertasi Tidak Diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung.
- Peumans, W.J., Hao, Q., and Damme, J.M.Y., 2001, Ribosom-Inactivating Proteins from Plants: More than RNA N-Glycosidases?, *Journal FASEB*, **15**(1): 1493-1506.

- Poedjadi, A., dan Supriyanti, F.T.M., 2005, *Dasar-dasar Biokimia*, UI Press, Jakarta.
- Prasetyo, D.Y.B., Setyastuti, A.I., Kresnasari, D., dan Apriliani, D.A.G.S., 2021, Karakteristik Fungsional, Hidrolisa Protein Ikan dari Kerangka Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L.), *Aquatic Science Journal*, **8**(3): 181-186.
- Prastika, H.H., Ratnayani, K., Puspawati, N.M., dan Laksmiwati, A.A.I.A.M., 2019, Penggunaan Enzim Pepsin untuk Produksi Hidrolisat Protein Kacang Gude (*Cajanus cajan* L.) yang Aktif Antioksidan, *Cakra Kimia Indonesia*, **7**(2): 180-188.
- Purcell, S.W., Samyn, Y., and Conand, C., 2012, *Commercially Important Sea Cucumbers of the World*, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Roma.
- Puspawati, N.M., Dewi, P.P., Bogoriani, N.W., dan Ariati, N.K., 2020, Produksi Hidrolisat Protein Antioksidan melalui Hidrolisis Enzimatik Protein Kulit Ayam Broiler dengan Enzim Papain, *Journal of Chemistry*, **14**(2): 206-212.
- Puspitasari, E., Rozirwan, dan Hendri, M., 2018, Uji Toksisitas dengan Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) pada Ekstrak Mangrove (*Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, dan *Xylocarpus granatum*), yang Berasal dari Banyuasin, Sumatera Selatan, *Jurnal Biologi Tropis*, **18**(1): 91-103.
- Putra, A.A., 2015, *Isolasi dan Identifikasi dan Uji Aktifitas Antibakteri Fraksi Metanol Teripang Hitam (Holothuria atra) terhadap Bakteri Vibrio choleraei*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Manajemen Sumber Daya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Putram, N.M., Setyaningsih, I., Tarman, K., dan Nursid, M., 2017, Aktivitas Antikanker dari Fraksi Aktif Teripang, *JPHPI*, **20**(1): 53-62.
- Putri, D.A., Ulfi, A., Purnomo, A.S., dan Fatmawati, S., 2018, Antioxidant and Antibacterial Activities of *Ananas comosus* Peel Extracts, *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, **14**(2): 307-311.
- Rahman, A., Malik, A., dan Ahmad, A.R., 2016, Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Buah Buni (*Antidesma bunius* L.) Spreng, *Jurnal Fitokimia Indonesia*, **3**(2): 159-163.
- Rantung, O., Korua, A.I., Datau, H., Perbandingan Ekstraksi Vitamin C dari 10 Jenis Buah-Buahan Menggunakan Sonikasi dan Homogenasi, *Indonesian Journal of Laboratory*, **4**(3): 123-133.

- Rashid, Z., Gilani, S.M.H., Ashraf, A., Zehra, S., Azhar, A., Al-Ghanim, K.A., Al-Misned, F., Mahboob, S., dan Galani, S., 2020, Benchmark Taxonomic Classification of Chicken Gut Bacteria Based on 16S rRNA Gene Profiling in Correlation With Various Feeding Strategies, *Journal of King Saud University-Science*, **32**(1): 1034–1041.
- Rasyid, A., Yasman, Y., and Putra, M.Y., 2021, Current Prospects of Nutraceutical and Pharmaceutical use of Sea Cucumber, *Pharmacia*, **68**(3): 561-572.
- Reha, W., Noor, A., Ahmad, A., Nafie, N.L., dan Salama, D., 2013, Karakterisasi Protein Aktif dari Spons dan Mikroba Simbionnya sebagai Usaha Awal Menuju Agen Immunostimulan, *Marina Chimica Acta*, **14**(1): 39-49.
- Ridhowati, S., dan Asnani, 2015, Profil Asam Amino dan Asam Lemak pada Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Olahan Belitung, *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*, **16**(2): 71-78.
- Rimper, J.R.T.S.L., 2014, Deteksi Senyawa Bioaktif Rotifera *Brachionus rotundiformis* dari Perairan Laut Sulawesi Utara, *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, **3**(1): 2014.
- Rozirwan, Bengen, D.G., Chaidir, Zamani, N.P., dan Effendi, H., 2015, Senyawa Bioaktif Bakteri Symbion pada Karang Lunak *Sinularia flexibilis* dan *S. polydactyla*, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, **7**(2): 465-478.
- Rumengan, I.F.M., Rumampuk, N.D., Rimper, J., dan Losung, F., 2014, Produksi dan Uji Aktivitas Antimikroba Senyawa Bioaktif yang Diekstrak dari Rotifer (*Brachionus rotundiformis*) Strain Lokal, *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, **1**(1): 56-70.
- Sadeli, R.A., 2016, *Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-dhipenyl-2-picrylhydrazyl) Ekstrak Bromelain Buah Nanas (Ananas comosus L.)*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Salimi, Y.K., 2021, *Daun Miana sebagai Antioksidan dan Antikanker*, Yayasan Pendidikan dan Sosial, Banten.
- Santosa, G.W., Djunaedi, A., Susanto, A.B., Pringgenies, D., dan Ariyanto, D., Characteristics of Bioactive Compounds of *Holothuria atra* (Jaeger, 1833) Associated Bacteria, *AACL Bioflux*, **13**(4): 2161-2169.
- Sardiani, N., Litaay, M., Budji, R.G., Priosambodo, G., Syahribulan, dan Dwyana, Z., 2015, Potensi Tunikata *Rhopalea* sp. Sebagai Sumber Inokulum Bakteri Endosymbion Penghasil Antibakteri, *Jurnal Alam dan Lingkungan*, **6**(10): 1-10.

- Sartika., Ahmad, A., dan Natsir, H., 2014, *Potensi Antimikroba Protein Bioaktif dari Bakteri Symbion Alga Coklat Sargassum sp. Asal Perairan Pulau Lae-Lae*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sasongko, A.S., 2020, Uji Pendahuluan Potensi Senyawa Antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dari Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria atra*) di Perairan Pulau Tunda, Kabupaten Serang, *Jurnal Kemaritiman*, **1**(1): 33-38.
- Scopes, R.K., 1994, *Protein Purification: Principles and Practice 3rd ed*, Springer-Verlag, New York.
- Selvia, R.I., Wuryanti., Sriatun, 2013, Isolasi dan Karakterisasi Kitinase dari Isolat Jamur Akuatik Kitinolitik Berasal dari Kupu-Kupu (*Lepidoptera*), *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, **16**(3): 97-101.
- Setiadi, A.D., 2014, *Uji Toksisitas dan Identifikasi Awal Golongan Senyawa Aktif Ekstrak Metanol dan n-Heksana Teripang Pasir (Holothuria scabra) Kering Pantai Sekotong Lombok Barat*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Setyastuti, A., 2015, The Occurrence and Distribution of Two Black Sea Cucumber Species in Pombo Island, Central Maluku (Indonesia), *Mar. Res. Indonesia*, **40**(2): 49-63.
- Setyastuti, A., Zamani, N.P., dan Purwati, P., 2014, Teripang dari Karimunjawa, Situbondo, Spermonde dan Ambon, *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, **40**(2): 133-142.
- Shafiee, S., Goli, M., Khoshkoo, Z., dan Hosseini, S.E., 2021, Optimization of Hydrolysis Conditions (Temperature, Time, and Concentration of Alkase) of Rainbow Trout Viscera Using the Response Surface Methodology, *Journal of Processing and Preservation*, **45**(7): 1-14.
- Sibero, M.T., Sabdaningsih, A., Radjasa, O.K., Sabdono, A., Trianto, A., dan Subagiyo, 2019, Karakterisasi Senyawa Bioaktif Kapang Laut *Trichoderma asperellum* MT02 dengan Aktivitas Anti-Extended Spectrum β -Lactamase (ESBL) *E.coli*, *Jurnal Kelautan Tropis*, **22**(1): 9-18.
- Sidharta, B.R., 2000, *Pengantar Mikrobiologi Kelautan*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta
- Silaen, D.B., Arthana, I.W., dan Saraswati, S.A., 2018, Distribusi Teripang (*Holothuroidea*) pada Perairan Pesisir Nusa Lembongan, Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung, Bali, *Journal of Marine Aquatic Science*, **4**(2): 263-270.

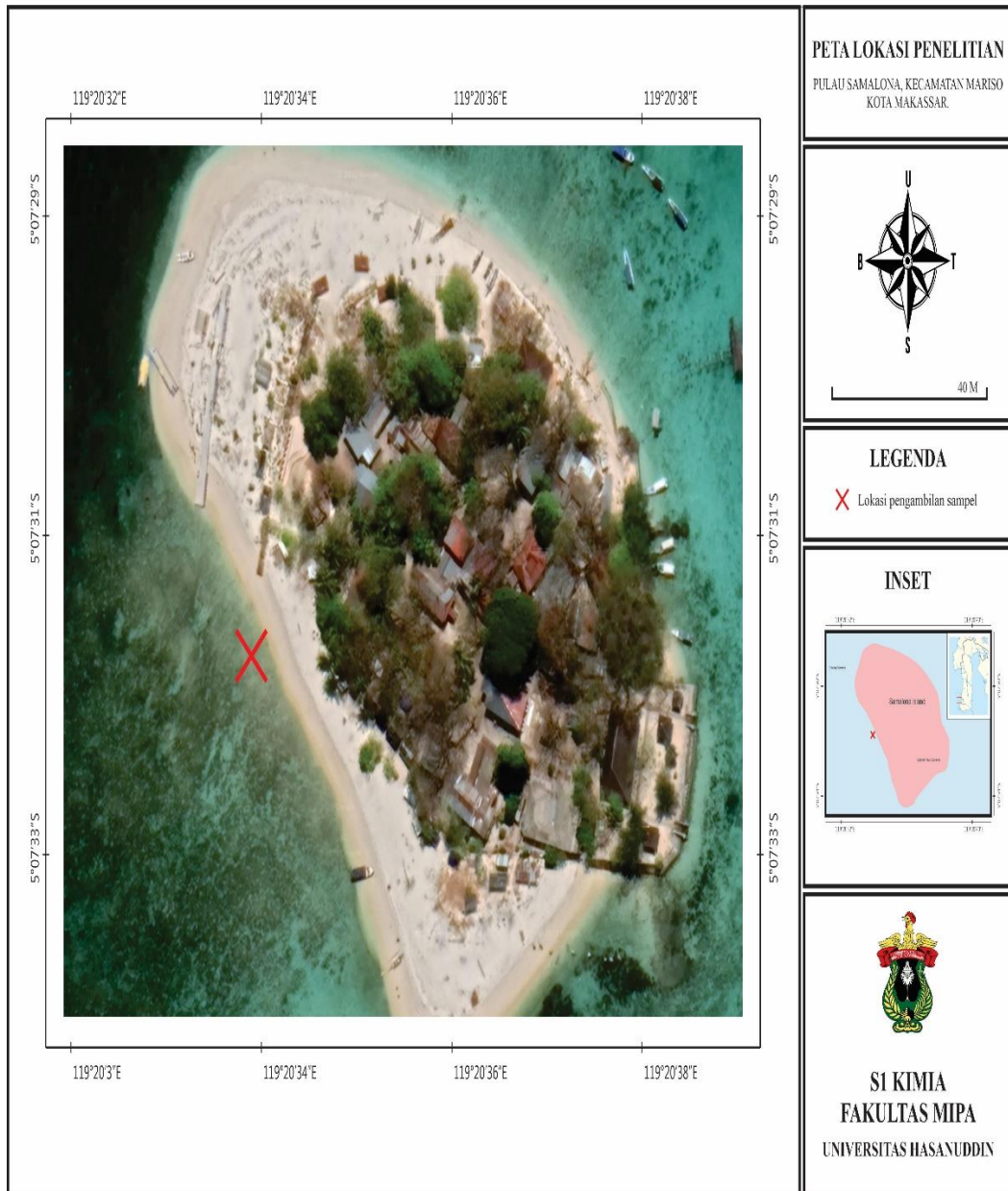
- Sitanggang, A.B., Sudarsono, dan Syah, D., 2018, Pendugaan Peptida Bioaktif dari Susu Terhidrolisis oleh Protease Tubuh dengan Teknik In Silico, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, **29**(1): 93-101.
- Sitorus, T., Apriadi, T., dan Melani, W.R., 2020, Tingkat Kesuburan Perairan di Teluk Desa Penaga Kecamatan Teluk Bintang Kabupaten Bintang, *Jurnal Manajemen Riset dan Teknologi*, **2**(1): 1-9.
- Skaar, L., and Stenwig, H., 1996, Malt-Yeast Extract-Sucrose Agar, a Suitable Medium for Enumeration and Isolation of Fungi from Silage, *Applied and Environmental Microbiology*, **62**(10): 3614-3619.
- Sudjadi., Witasari, L.D., Sadarum, M.T., Nesity, N., dan Sismindari, 2007, Efek Sitotoksik Suatu Protein seperti *Ribosome Inactivating Proteins* yang bersifat asam dari daun *Mirabilis jalapa* L. pada Sel Kanker, *Farmasi Indonesia*, **18**(1): 8-14.
- Sugama, K., Giri, I.Y.A., dan Zairin, M., 2019. *Aspek Biologi dan Budidaya Teripang Pasir Holothuria scabra*, AMAFRAD Press, Jakarta.
- Sugireng dan Lio, T.M.P., 2021, Skrining Bakteri Penghasil Senyawa Metabolit Anti-MRSA yang Bersimbion dengan *Holothuria scabra* Asal Perairan Tanjung Tiram, *Jurnal Biologi Makassar*, **5**(1): 34-39.
- Sugireng dan Suwarny, 2021, Uji Potensi Bakteri Simbion *Holothuria scabra*, sebagai Agen Antibakteri *Escherichia coli* ESBL, *Jurnal Biologi Makassar*, **6**(1): 16-21.
- Su'i, M., dan Suprihan, 2013, Fraksinasi Enzim Lipase dari Endosperm Kelapa dengan Metode *Salting Out*, *AGRITECH*, **33**(4): 377-383.
- Suryowati, T., Rimbawan, Damanik, R., Bintang, M., dan Handharyanti, E., 2015, Identifikasi Komponen Kimia dan Aktivitas Antioksidan dalam Tanaman Torbangun (*Coleus amboinicus* L.), *J. Gizi Pangan*, **10**(3): 217-224.
- Sya'baniar, L., Erina., dan Sayuti, A., 2017, Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Genus *Lactobacillus* dari Feses Orang utan Sumatera (*Pongo abelli*) di Kebun Binatang Kasang Kulim Bangkinang Riau, *JIMVET*, **1**(3): 351-359.
- Tavano, O.L., 2013, Protein Hydrolysis using Proteases: an Important Tool for Food Biotechnology. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, **90**(1): 1-11.
- Tunjung, W.A.S., dan Sayekti, P.R., 2019, Apoptosis Induction on Human Breast Cancer T47D Cell Line by Extracts of *Ancorina* sp, *F1000Research*, **168**(8): 1-16.

- Tuzhikov, A., Panchin, A., dan Shestopalov, V.I., 2014, TUIT, a BLAST Based Tool for Taxonomic Classification of Nucleotide Sequences, *Biotechniques*, **56**(2): 78-84.
- Tyagi, A., Kapoor, P., Kumar, R., Chaudary, K., Gautam, A., and Rhagava, G.P.S., 2013, In Silico Models for Designing and Discovering Novel Anticancer Peptides, *Scientific reports*, **3**(4): 297-304.
- Ulagesan, S., Kuppusarny, A., dan Kim, H.J., 2019, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Protein Hydrolysate from Terrestrial Snail *Cryptozona bistrialis*, *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, **8**(12): 12-19.
- Umboh, P.M.T., Wewenkang, D.S., dan Yamlean, P.V.Y., 2018, Aktivitas Antibakteri Fraksi Teripang Laut *Holothuria atra* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **7**(4): 2302-2493.
- Walsh, M.J., Dodd, J.E., and Hautbergue, G.M., 2013, Ribosome-Inactivating Proteins, *Landes Bioscience*, **4**(8): 774-784.
- Wang, N.S., 2006, *Enzym Purification by Salt (Ammonium Sulfate) Precipitation*, Department of Chemical Engineering, University of Maryland.
- Wang, X., Simpson, E.R., and Brown, K.A., 2015, p53: Protection Against Tumor Growth Beyond on Cell Cycle and Apoptosis, *Journal Cancer Research*, **75**(23): 5001-5007.
- Wang, X., and Zhang, X., 2013, Separation, Antitumor Activities, and Encapsulation of Polypeptide from *Chlorella pyrenoidosa*, *Biotechnol*, **29**(3): 681-687.
- Widadi, I.R., 2011, *Pembuatan dan Karakterisasi Hidrolisat Protein dari Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Menggunakan Enzim Papain*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Jurusan Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winand, R., Bogaerts, B., Hoffman, S., Lefevre, L., Delvoeye, M., Van Braekel, J., Fu, Q., Roosens, N.H.C., Keersmaecker, S. C.J. dan Vanneste, K., 2020, Targeting the 16s rRNA Gene for Bacterial Identification in Complex Mixed Samples: Comparative Evaluation of Second (Illumina) and Third (Oxford Nanopore Technologies) Generation Sequencing Technologies, *International Journal of Molecular Sciences*, **21**(1): 298-308.
- World Health Organization (WHO). (2020). Prevalence of Cancer Global Cancer Observatory.
- Zarei, M., Ebrahimpour, A., Hamid, A.A., Anwar, F., Bakar, F.A., Philip, R., and Saari, N., 2014, Identification and Characterization of Papain-Generated Antioxidant Peptides from Palm Kernel Cake Proteins, *Food Research International*, **62**(1): 726-734.

Zhang, B., and Zhang, X., 2013, Separation and Nanoencapsulation of Antitumor Polypeptide from *Spirulina platensis*, *Biotechnology progress*, **29**(5): 1230-1238.

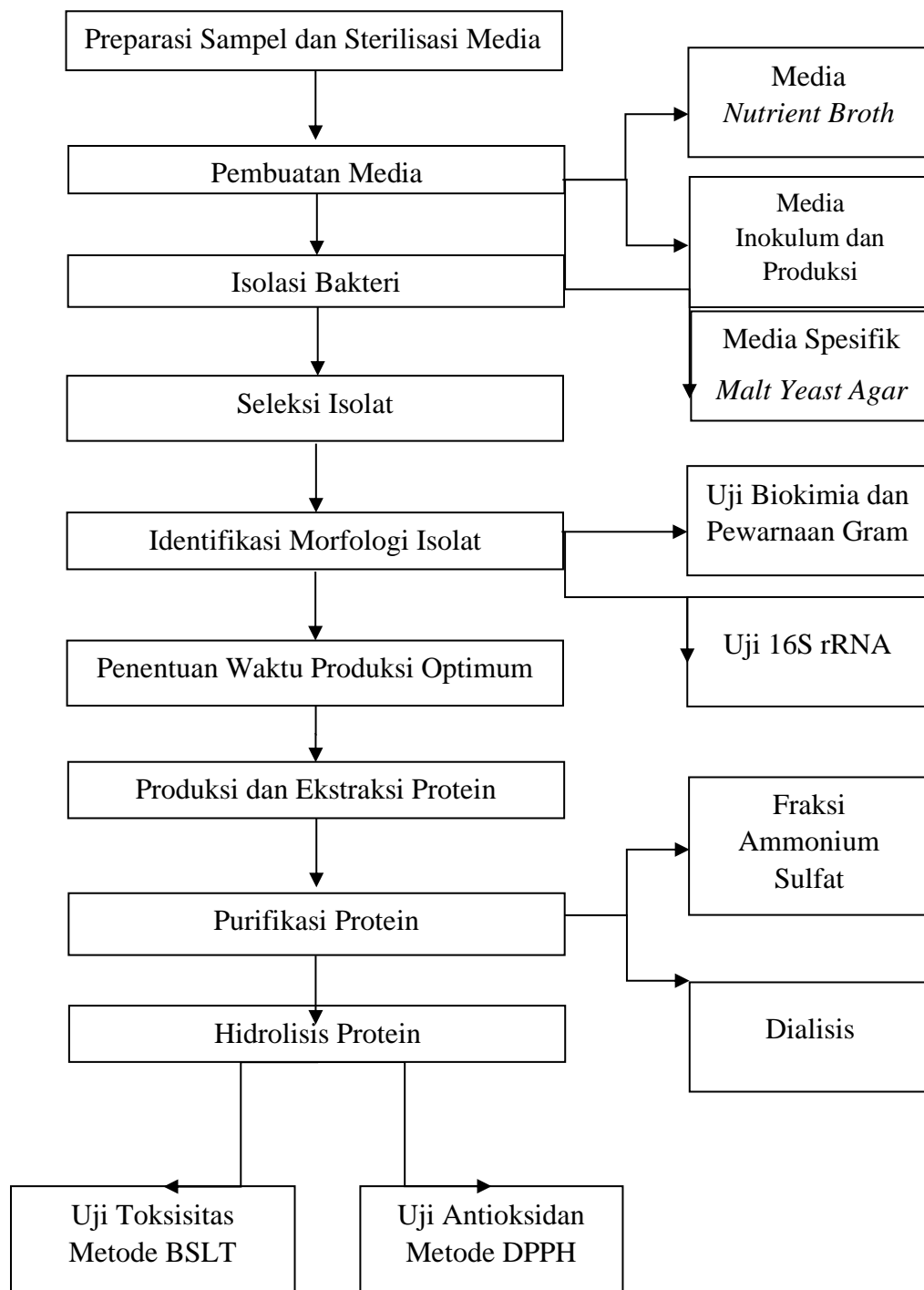
Zuraida, 2018, Analisis Toksisitas Beberapa Tumbuhan Hidup Hutan dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Penelitian Hasil Hutan*, **36**(3): 239-246.

Lampiran 1. Lokasi Pengambilan Sampel Teripang Hitam *Holothuria atra*



Lampiran 2. Diagram Alur Penelitian

Media
Nutrient Agar



Lampiran 3. Bagan Prosedur Kerja Pembuatan Media

1. Media *Nutrient Agar* (NA)

2 g Agar

- Ditambahkan *yeast extract* 0,3 g, pepton 0,5 g, dan NaCl 0,5 g.
- Dilarutkan dalam air laut 100 mL
- Disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit

Media NA

2. Media *Nutrient Broth* (NB)

0,3 g *yeast extract*

- Ditambahkan pepton 1 g dan NaCl 0,5 g kemudian dilarutkan dengan air laut 100 mL pada Erlenmeyer.
- Ditutup menggunakan kapas dan kasa.
- Disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit.
- Didinginkan, lalu dituang ke cawan petri.

Media NB

3. Media Malt Yeast Agar (MYA)

5 g MYA

- Ditambahkan glukosa 10 g, NaCl 2,5 g dan *yeast extract* 3 g kemudian dilarutkan dengan air laut 100 mL pada Erlenmeyer.
- Ditutup menggunakan kapas dan kasa.
- Disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit.
- Didinginkan, lalu dituang ke cawan petri.

Media MYA

4. Media Inokulum

0,3 g *yeast extract*

- Ditambahkan 1 g pepton dan 0,5 g NaCl.
- Dilarutkan dengan air laut 100 mL pada Erlenmeyer.
- Ditutup menggunakan kapas dan kasa.
- Disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama

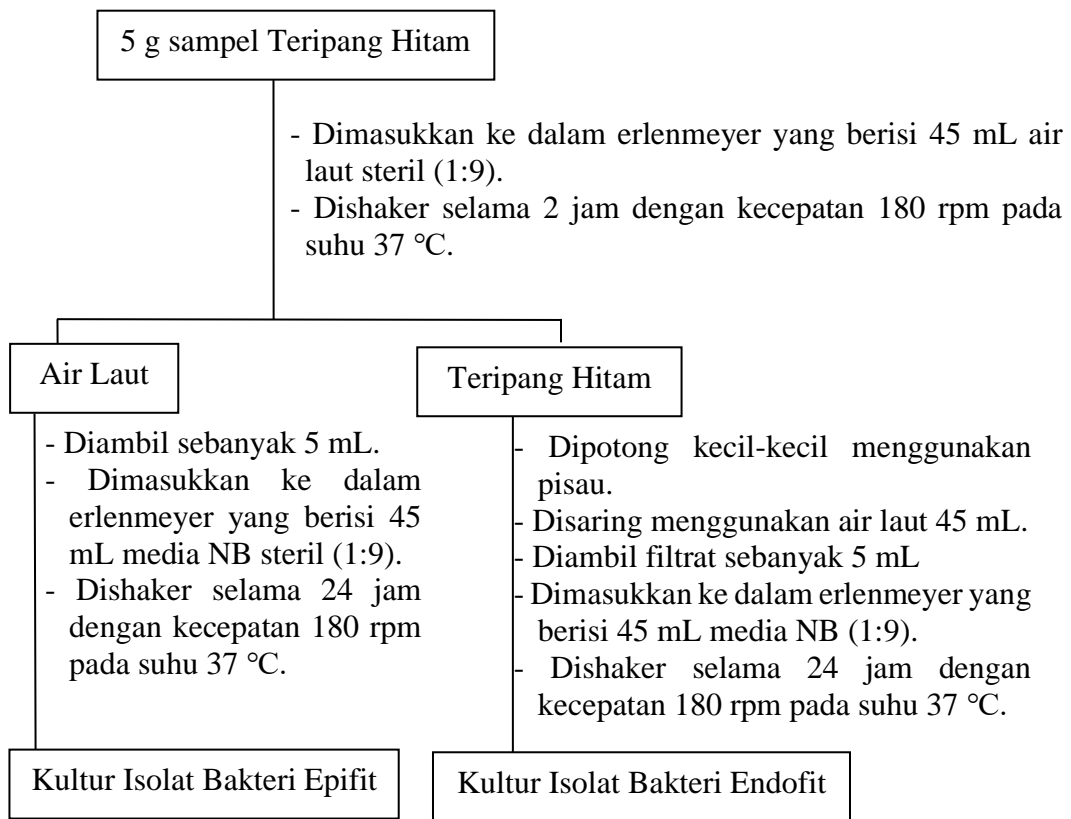
Media Inokulum

5. Media Produksi

0,05 g *Malt yeast*

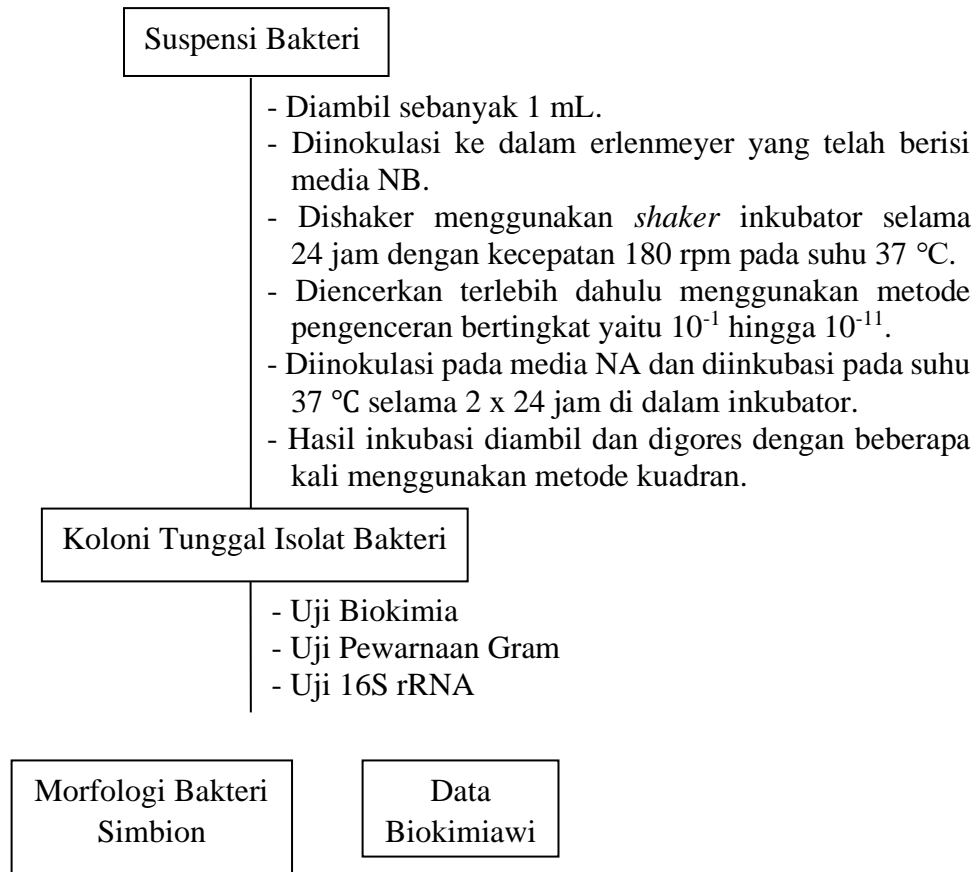
- Ditambahkan NaCl 0,5 g, *yeast extract* 0,05 g dan glukosa 2 g, kemudian dilarutkan dengan air laut 1000 mL pada Erlenmeyer.
- Ditungkup menggunakan kapas dan kasa.
- Disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit.

Media Produksi



Lampiran 5. Bagan Kerja Isolasi dan Identifikasi Morfologi Bakteri Simbion

1. Isolasi Bakteri Simbion



Bersambung ke Halaman Sebelah.....

2. Uji Pewarnaan Gram

Koloni Tunggal Isolat Bakteri

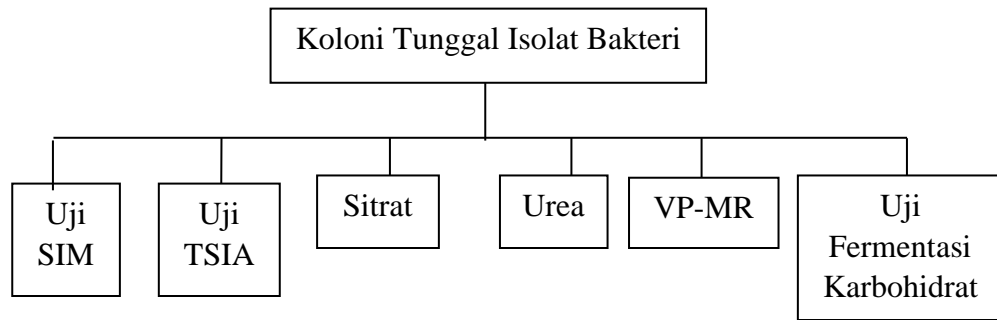
- Dibuat ulasan pada kaca preparat.
- Ditambahkan setetes NaCl fisiologis.
- Diangin-anginkan.
- Difiksasi panas.
- Ditambahkan kristal violet.
- Didiamkan 1 menit.
- Dibilas dengan air mengalir.
- Ditambahkan lugol.
- Dibiarkan selama 30 detik.
- Dibilas dengan air mengalir.
- Didiamkan selama 2 detik.
- Dibilas dengan air mengalir.
- Ditambahkan dengan safranin.
- Didiamkan selama 30 detik.

Preparat Bakteri

- Ditetesi dengan minyak imersi.
- Diamati dengan mikroskop.

Hasil Pengamatan

3. Uji Biokimia



Lampiran 6. Bagan Kerja Produksi dan Ekstraksi Protein Bioaktif

Koloni Tunggal Isolat Bakteri

bil 2-3 ose dan dimasukkan ke dalam 1500 mL media
ksi.
ubasi pada suhu 37 °C di atas shaker inkubator selama
1.

Kultur Bakteri

- Disentrifugasi pada 4500 rpm dan suhu 4 °C selama 30 menit.

Filtrat

Sel

- Disimpan dalam lemari es
untuk proses selanjutnya.

Protein Ekstraseluler

- Digerus.
- Ditambahkan 50 mL buffer A.
- Pecahan sel dibeku/cairkan 2-3 kali.
- Disonikasi selama 3 x 10 menit dalam
air es.
- disentrifugasi pada 4500 rpm dan suhu
4 °C selama 30 menit.

Endapan

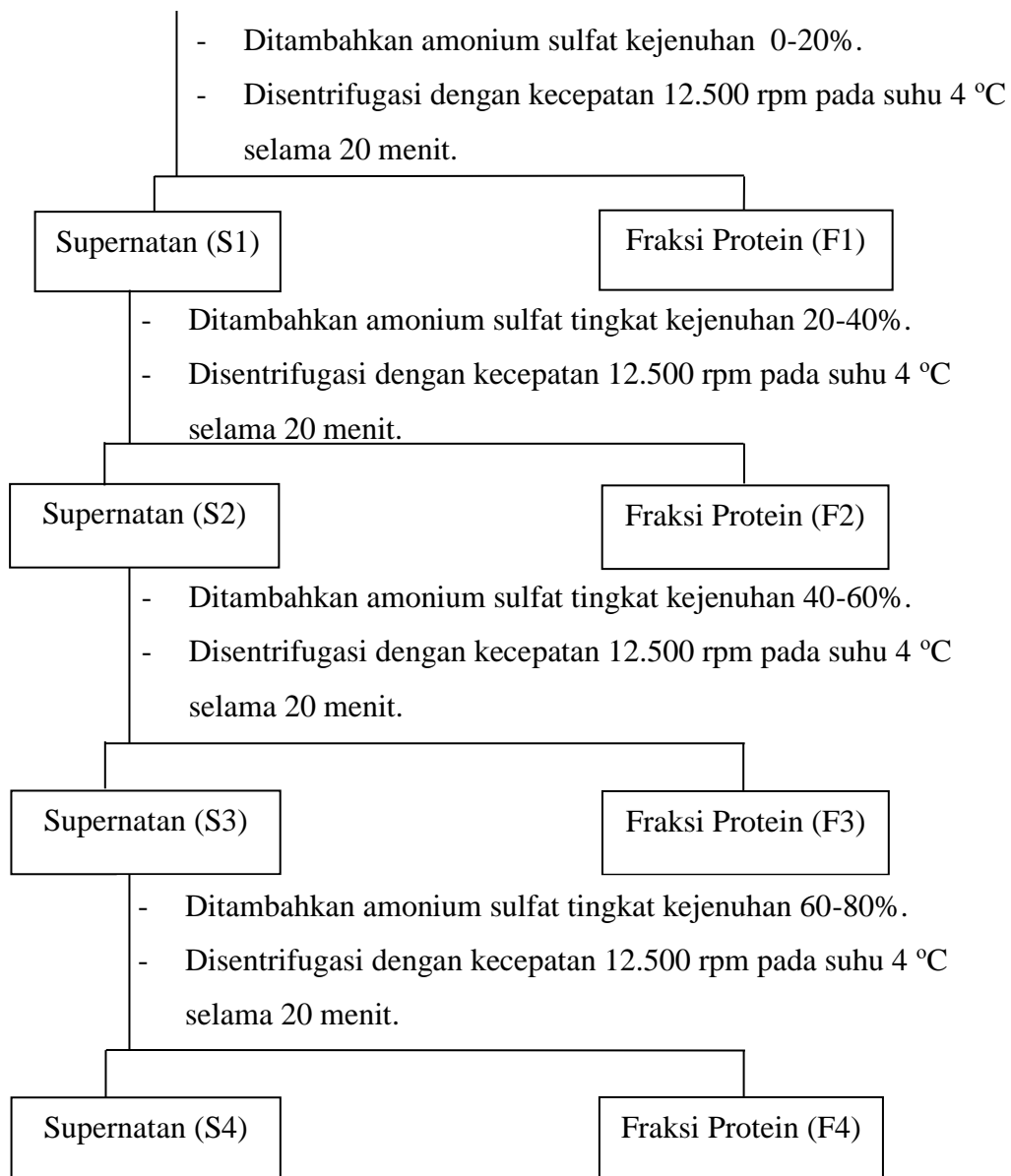
Ekstrak
Kasar

- Disimpan dalam lemari es
untuk proses selanjutnya.

Protein Intraseluler

Lampiran 7. Bagan Kerja Fraksinasi Protein Bioaktif dengan Amonium Sulfat

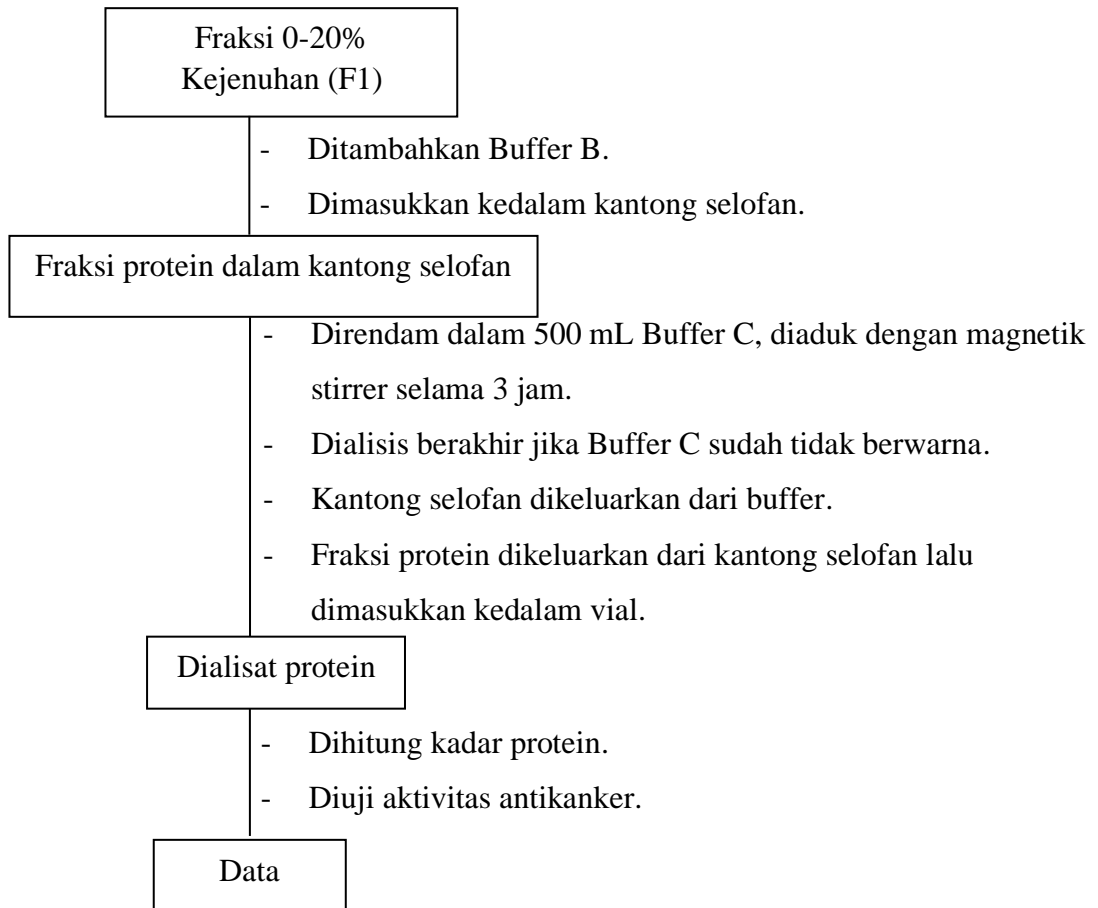
Ekstrak kasar yang
mengandung protein bioaktif



Masing-masing fraksi F1, F2, F3, dan F4

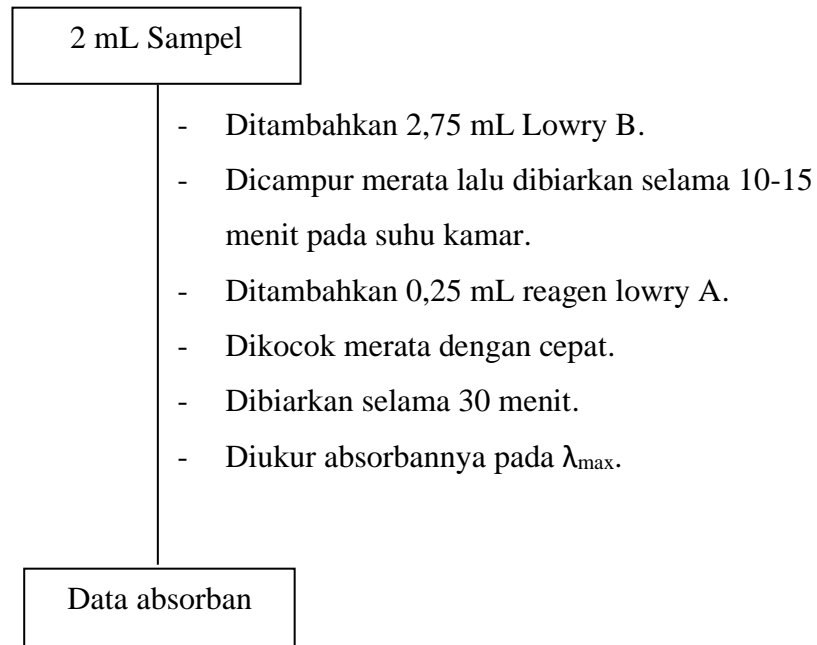
- Ditambahkan buffer B.
- Didialisis dalam kantong selofan dengan menggunakan Buffer C.
- Dihitung kadar protein dan diuji aktivitas antioksidan dan uji toksisitas.

Lampiran 8. Bagan Kerja Dialisis



Catatan: Perlakuan yang sama untuk F2, F3 dan F4

Lampiran 9. Bagan Kerja Prosedur Penentuan Kadar Protein Sampel dengan Metode Lowry

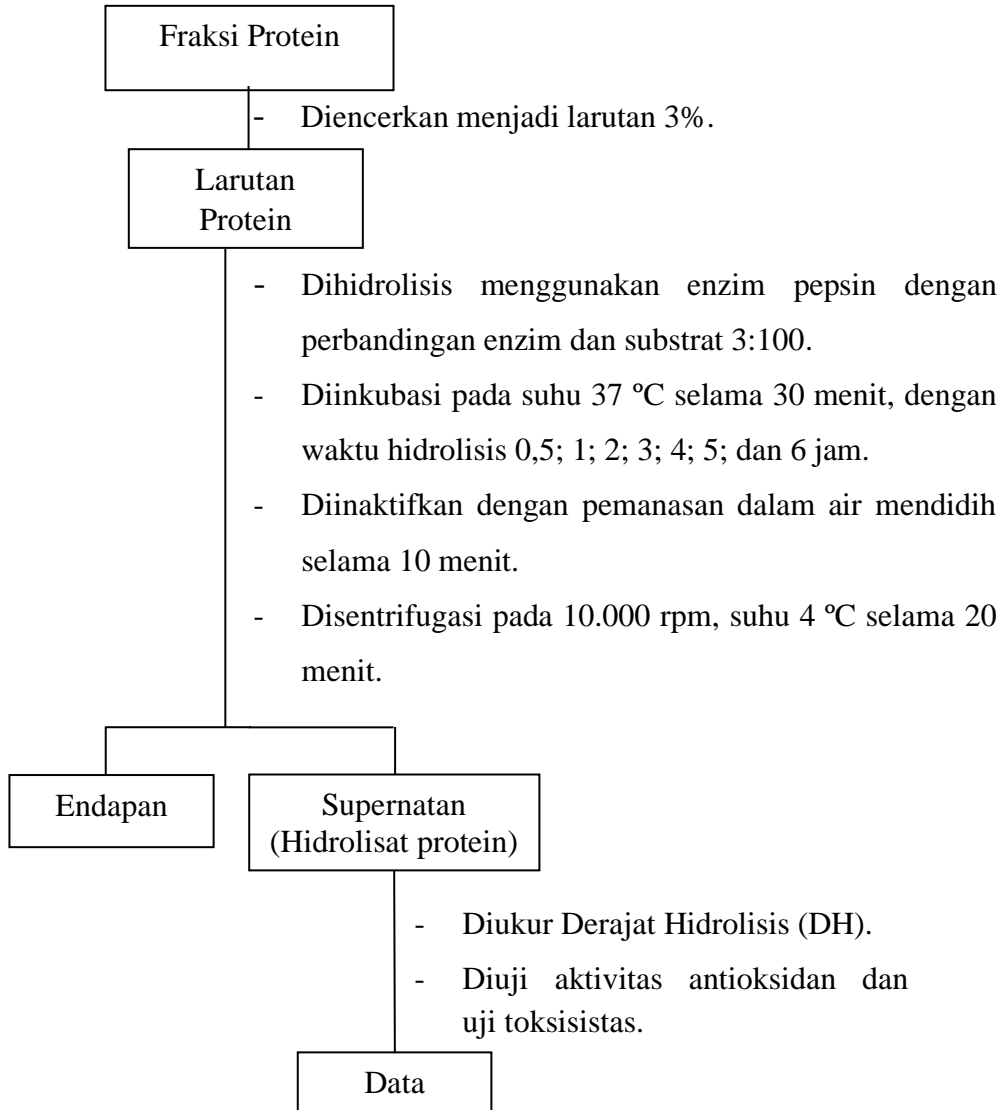


Catatan :

Perlakuan yang sama untuk setiap fraksi (F2, F3 dan F4), ekstrak kasar, blanko dan larutan standar BSA.

Lampiran 10. Bagan Kerja Hidrolisis Protein

- Diencerkan menjadi larutan 3%.



Lampiran 11. Bagan Kerja Pembuatan Reagen Pengujian Antioksidan

1. Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Serbuk DPPH

- Ditimbang sebanyak 0,015 g.
- Dilarutkan dalam 100 mL methanol p.a.
- Dihomogenkan.

Larutan DPPH 0,4 mM

2. Pembuatan Larutan Induk Asam Askorbat 500 ppm

Asam Askorbat

- Ditimbang Sebanyak 500 g.
- Dilarutkan dengan 10 mL metanol p.a.

Konsentrasi 500 ppm

- Dipipet 0,1 mL.
- Ditambahkan metanol p.a 9,9 mL sehingga didapatkan volume 10 mL.

Konsentrasi 5 ppm

Lampiran 12. Bagan Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat dengan Metode DPPH

Asam Askorbat
Konsentrasi 5 ppm

- Dipipet masing-masing 0,25 mL, 0,5 mL, 1 mL, 2 mL dan 4 mL untuk membuat deret standar 0,25 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm dan 4 ppm.
- Ditambahkan masing-masing 1 mL larutan DPPH 0,4 mM.
- Ditambahkan metanol p.a masing-masing 3,75 mL, 3,5 mL, 3 mL, 2 mL dan 0 mL sehingga didapatkan volume total 5 mL untuk masing-masing deret standar.
- Ditungkup dengan aluminium foil.
- Diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37 °C.
- Diukur serapan absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

Deret Standar

Lampiran 13. Bagan Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Fraksi Protein dengan Metode DPPH

Larutan Konsentrasi 500 ppm fraksi peptida

0,1 mL, 0,2 mL, 0,4 mL, 0,8 mL dan 1,6 mL untuk
t deret ukur 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm dan
dari masing-masing ekstrak.

hkan masing-masing larutan DPPH sebanyak 1 mL.

hkan masing-masing metanol hingga volume 5 mL.

Deret Ukur

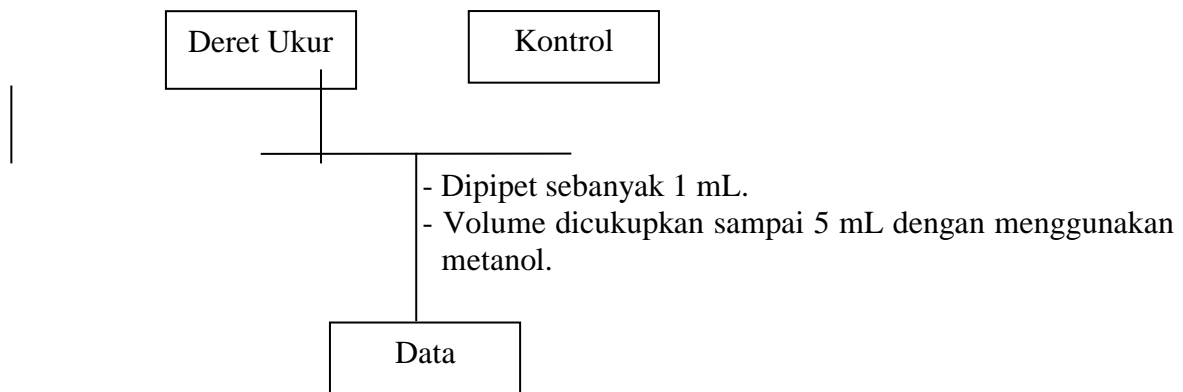
Larutan DPPH

- Dipipet sebanyak 1 mL
- Volume dicukupkan sampai 5 mL dengan menggunakan metanol.

Kontrol

Bersambung ke halaman sebelah.....

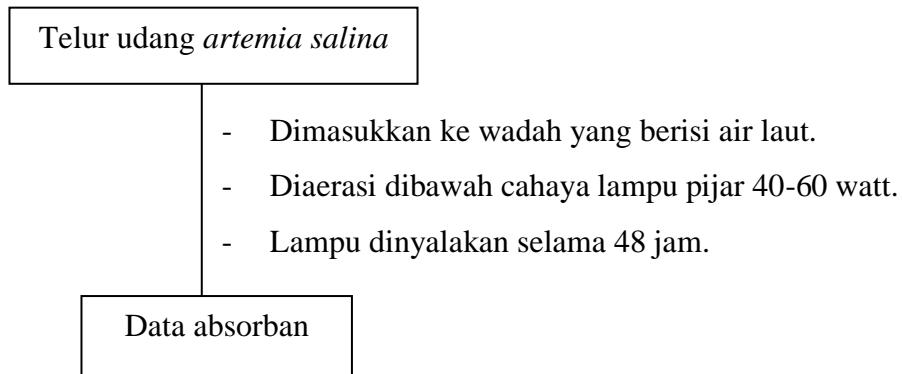
Lampiran 14. Bagan Kerja Penentuan Aktivitas Antioksidan Fraksi Peptida dengan Metode DPPH



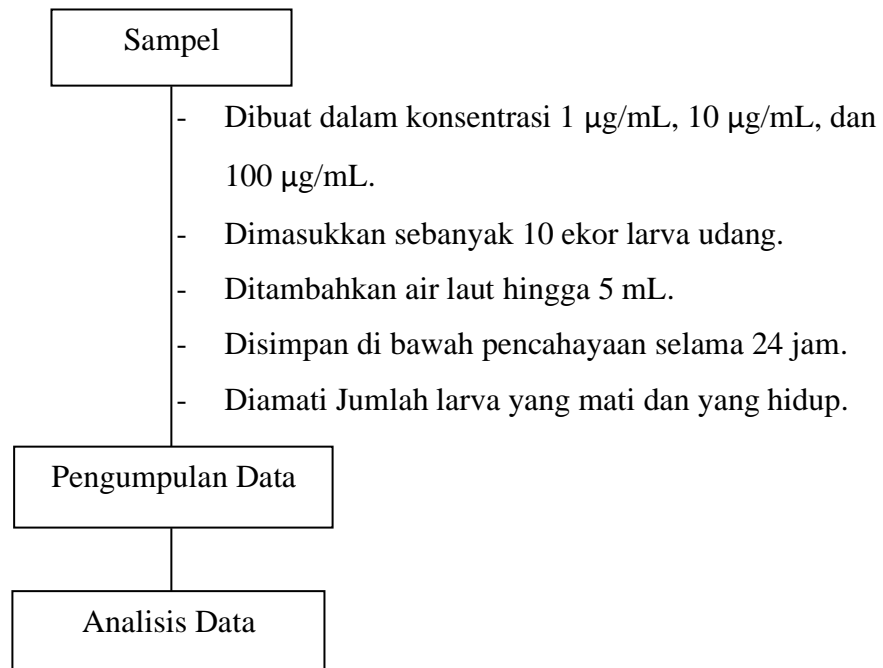
Catatan: Larutan blanko yang digunakan 5 mL metanol dan perlakuan yang sama dengan ekstrak

Lampiran 15. Bagan Kerja Uji Sifat Toksisitas dengan Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*

1. Penyiapan larva udang



2. Pelaksanaan uji



Catatan:

Prosedur yang sama dilakukan juga pada Buffer B tanpa sampel sebagai kontrol negatif dan vinkristin sebagai kontrol positif.

Lampiran 16. Pembuatan Larutan Buffer tris-HCl

A. Pembuatan larutan buffer A (Tris-HCl 0,1 M pH 8,3; NaCl 2 M; CaCl₂ 0,01 M, β-merkaptotanol 1 %, Triton X-100 0,5 %)

Prosedur pembuatan larutan:

1. Ditimbang 12,1 g Tris (Hidroksimetil) aminometana (NH₂C(CH₂OH)₃) lalu dilarutkan dengan akuades sampai 250 mL.
2. Ke dalam 250 mL larutan Tris (Hidroksimetil) aminometana ditambahkan HCl 1 M sedikit demi sedikit sambil diatur pHnya hingga mencapai 8,3.
3. Selanjutnya ditambahkan NaCl sebanyak 117 g dan 1,11 g CaCl₂, β-merkaptotanol 10 mL dan triton X-100 5 mL dan dicukupkan volumenya sampai 1000 mL dengan akuades.

B. Pembuatan larutan buffer B (Tris-HCl 0,1 M pH 8,3; NaCl 0,2 M; CaCl₂ 0,01 M)

Prosedur pembuatan larutan:

1. Ditimbang 3,025 g Tris (Hidroksimetil) aminometana (NH₂C(CH₂OH)₃) lalu dilarutkan dengan akuades sampai 62,5 mL.
2. Ke dalam 62,5 mL larutan Tris (Hidroksimetil) aminometana ditambahkan HCl 1 M sedikit demi sedikit sambil diatur pHnya hingga mencapai 8,3.
3. Selanjutnya ditambahkan NaCl sebanyak 2,925 g dan 0,2775 g CaCl₂ dan dicukupkan volumenya sampai 250 mL dengan akuades.

C. Pembuatan larutan buffer C (Tris-HCl 0,01 M pH 8,3; NaCl 0,2 M; CaCl₂ 0,01 M)

Prosedur pembuatan larutan:

1. Ditimbang 12,1 g Tris (Hidroksimetil) aminometana (NH₂C(CH₂OH)₃) lalu dilarutkan dengan akuades sampai 250 mL.
2. Ke dalam 250 mL larutan Tris (Hidroksimetil) aminometana ditambahkan HCl 1 M sedikit demi sedikit sambil diatur pHnya hingga mencapai 8,3.
3. Selanjutnya ditambahkan NaCl sebanyak 11,7 g dan 1,11 g CaCl₂ dan dicukupkan volumenya sampai 1000 mL dengan akuades.

Lampiran 17. Penentuan Protein dengan Metode Lowry

Pereaksi:

1. Pereaksi Lowry A

Pada pembuatan Lowry A yakni dengan pencampuran antara folin ciocalteus dan akuades dengan perbandingan 1 : 1 dan dibuat sebanyak 100 mL.

2. Pereaksi Lowry B

Pada pembuatan Lowry B yakni dengan pencampuran Na_2CO_3 2 % dalam NaOH 0,1 N, Na-K-Tartat 2 %, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1 % dengan perbandingan 100 : 1 : 1, dimana diambil larutan Na_2CO_3 2 % dalam NaOH 0,1 N sebanyak 100 mL, Na-K-Tartat 2 % sebanyak 1 mL, dan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1 % sebanyak 1 mL, kemudian dihomogenkan.

Larutan Contoh:

- Di pipet 2 mL larutan sampel dan ditambahkan 2,75 mL Lowry B, dikocok dan dibiarkan pada suhu kamar selama 15 menit.
- Ditambahkan 0,25 mL Lowry A dan segera dikocok.
- Disimpan pada suhu kamar selama 30 menit, lalu diukur absorbannya pada panjang gelombang maksimum.

Larutan Baku:

- Ditimbang dengan teliti BSA untuk membuat sediaan 1 mg/mL dan diencerkan dengan variasi konsentrasi 0,01; 0,02; 0,04; 0,08 dan 0,16 mg/ mL.

Lampiran 18. Hasil Uji Identifikasi Spesies Teripang Hitam *Holothuria atra*



**LABORATORIUM PRODUKTIVITAS & KUALITAS PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Perintis Kemerdekaan, KM 10 Tamalanrea, Makassar, Indonesia 90245
Telp./Fax. +62-0411-586025, email : fikp@unhas.ac.id, website : <http://fikp.unhas.ac.id>

No : 09.UM/Lab.Air/IX/2022
Pemilik Sampel : M. Ilham Adi Putra (Kimia Unhas)
Tanggal Terima Sampel : 26 September 2022
Jumlah Sampel : 1
Asal Sampel : Pulau Samalona
Jenis Kegiatan : Kegiatan S1

DATA HASIL IDENTIFIKASI

Klasifikasi	Sampel Uji
Kingdom	Animalia
Phylum	Enchinodermata
Classis	Holothuroidea
Ordo	Holothuriida
Familia	Holothuriidae
Genus	Holothuria
Species	Holothuria atra

Sumber pustaka :

Sumich, J.L. 1999. An Introduce to The Biology of Marine Life. 7th Edition. Grosmont College. WCB/McGraw-HillCompanies. USA.

Pranata Lab. Pendidikan (PLP)

Fitriyani, S.Si., M.K.M
NIP 19771012 200112 2 001

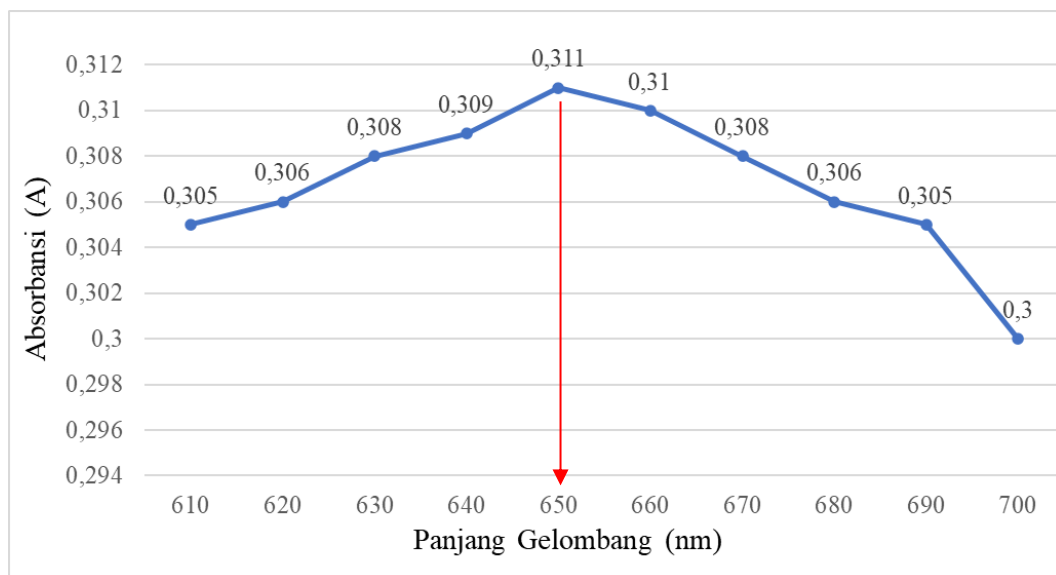


Lampiran 19. Penentuan Serapan Maksimum (λ maksimum)

A. Serapan Maksimum (λ maksimum) pada Konsentrasi BSA 0,06 mg/mL

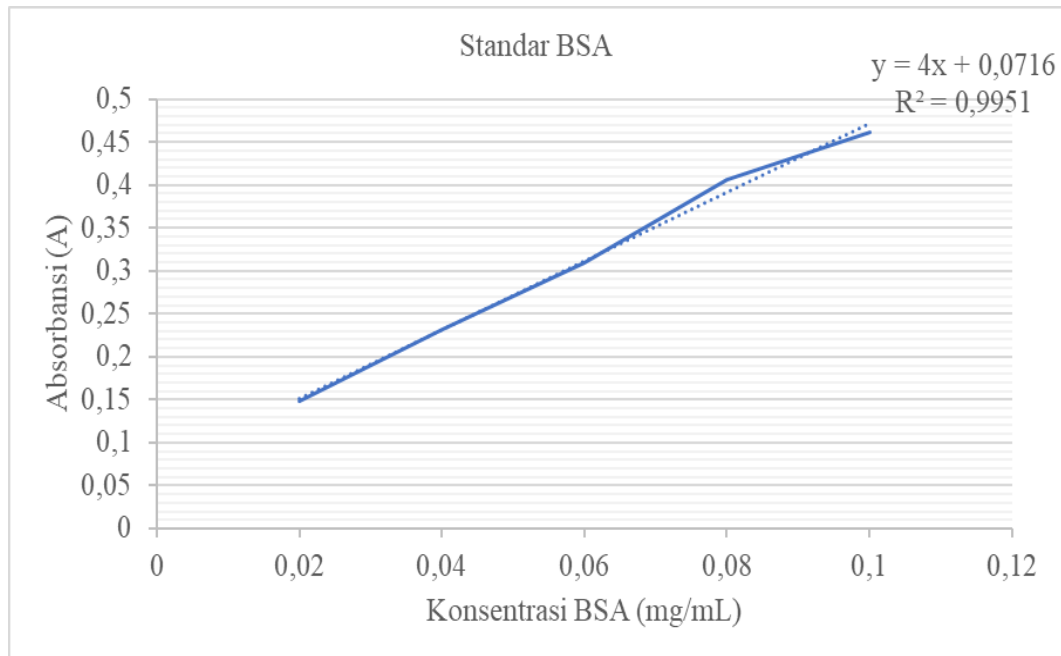
Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi (A)
600	0,305
610	0,306
620	0,308
630	0,309
640	0,310
650	0,311
660	0,310
670	0,308
680	0,306
690	0,305
700	0,300

B. Kurva λ Maksimum



Lampiran 20. Kurva Standar *Bovine Serum Albumin* (BSA) pada λ 650 nm

Konsentrasi BSA (mg/mL)	Absorbansi (A)
0	0
0,02	0,149
0,04	0,232
0,06	0,309
0,08	0,406
0,1	0,462



Lampiran 21. Seleksi Pengenceran Bertingkat



Lampiran 22. Penentuan Isolat Bakteri dengan Protein Peptida Tertinggi

Kode Isolat	Absorbansi Sampel	Kadar Protein Peptida (mg/mL)
ETH 7(1)	0,327	0,6385
ETH 7(2)	0,262	0,476
ETH 10(1)	0,171	0,2485
ETH 10(2)	0,124	0,131
ITH 7(1)	0,141	0,1735
ITH 7(2)	0,140	0,171
ITH 10(1)	0,145	0,1835
ETH 10(2)	0,150	0,196

Lampiran 23. Data Hasil Penelitian Waktu Produksi Optimum Protein Bioaktif dari Bakteri Simbion Teripang Hitam *Holothuria atra* dan nilai *Optical Density*

No	Waktu Fermentasi (Jam)	OD	Kadar Protein Ekstraseluler (mg/mL)	Kadar Protein Intraseluler (mg/mL)
1.	0	0,119	2,785	1,53
2.	6	0,218	3,61	2,83
3.	12	0,289	3,79	6,43
4.	18	0,315	4,31	8,46
5.	24	0,472	5,335	9,16
6.	30	0,484	9,985	11,71
7.	36	0,490	10,06	11,76
8.	42	0,500	10,23	11,86
9.	48	0,406	8,377	8,21
10.	54	0,349	6,26	5,96
11.	60	0,329	6,08	4,13
12.	66	0,310	5,99	1,83
13.	72	0,300	5,97	1,53

Lampiran 24. Konsentrasi Protein pada Sampel Ekstrak Kasar Ekstraseluler (λ 650 nm)

No	Waktu Fermentasi (Jam)	Absorbansi (A)	Kadar Protein (mg/mL)
1.	0	0,183	2,785
2.	6	0,216	3,61
3.	12	0,223	3,79
4.	18	0,244	4,31
5.	24	0,285	5,335
6.	30	0,471	9,985
7.	36	0,474	10,06
8.	42	0,481	10,23
9.	48	0,406	8,377
10.	54	0,322	6,26
11.	60	0,315	6,08
12.	66	0,311	5,99
13.	72	0,310	5,97

Contoh Perhitungan Penentuan Kadar Protein:

Data absorbansi yang diperoleh disubstitusikan ke dalam persamaan standar $y = 4x + 0,0716$, dimana $y = 0,481$ adalah absorbansi protein ekstraseluler.

Diketahui $y = 0,481$, maka:

$$0,481 = 4x + 0,0716$$

$$4x = 0,481 - 0,0716$$

$$4x = 0,4094$$

$$x = 0,1023 \text{ mg/mL}$$

Selanjutnya dikalikan dengan faktor pengenceran (FP = 100), sehingga:

$$x = 0,1023 \text{ mg/mL} \times 100$$

$$= 10,23 \text{ mg/mL}$$

Lampiran 25. Konsentrasi Protein pada Sampel Ekstrak Kasar Intraseluler (λ 650 nm)

No	Waktu Fermentasi (Jam)	Absorbansi (A)	Kadar Protein (mg/mL)
1.	0	0,138	1,53
2.	6	0,185	2,83
3.	12	0,329	6,43
4.	18	0,410	8,46
5.	24	0,438	9,16
6.	30	0,540	11,71
7.	36	0,542	11,76
8.	42	0,546	11,86
9.	48	0,400	8,21
10.	54	0,310	5,96
11.	60	0,237	4,13
12.	66	0,145	1,83
13.	72	0,133	1,53

Contoh Perhitungan Penentuan Kadar Protein:

Data absorbansi yang diperoleh disubstitusikan ke dalam persamaan standar $y = 4x + 0,0716$, dimana $y = 0,546$ adalah absorbansi protein ekstraseluler.

Diketahui $y = 0,546$, maka:

$$0,546 = 4x + 0,0716$$

$$4x = 0,546 - 0,0716$$

$$4x = 0,4744$$

$$x = 0,1186 \text{ mg/mL}$$

Selanjutnya dikalikan dengan faktor pengenceran (FP = 100), sehingga:

$$x = 0,1186 \text{ mg/mL} \times 100$$

$$= 11,86 \text{ mg/mL}$$

Lampiran 26. Jumlah Amonium Sulfat yang Ditambahkan pada Fraksinasi berbagai Tingkat Kejenuhan

Jenis Protein	Fraksi Protein	Bobot Amonium Sulfat (g)
Protein Ekstraseluler	F1	130,38
	F2	133,34
	F3	135,6
	F4	141,77
Protein Intraseluler	F1	12,72
	F2	13,334
	F3	12,24
	F4	9,03

Penambahan Amonium Sulfat

Protein Ekstraseluler

$$F1 = \frac{1280 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 106 \text{ g} = 130,38 \text{ g}$$

$$F2 = \frac{1180 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 113 \text{ g} = 133,34 \text{ g}$$

$$F3 = \frac{1130 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 120 \text{ g} = 135,6 \text{ g}$$

$$F4 = \frac{1099 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 129 \text{ g} = 141,77 \text{ g}$$

Protein Intraseluler

$$F1 = \frac{120 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 106 \text{ g} = 12,72 \text{ g}$$

$$F2 = \frac{118 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 113 \text{ g} = 13,334 \text{ g}$$

$$F3 = \frac{102 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 120 \text{ g} = 12,24 \text{ g}$$

$$F4 = \frac{70 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times 129 \text{ g} = 9,03 \text{ g}$$

Lampiran 27. Tabel Kejenuhan Amonium Sulfat

Konsentrasi awal dari amonium sulfat (% kejenuhan pada 0°C)	% Kejenuhan pada 0°C																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	106	134	164	194	226	258	291	326	361	398	436	476	516	559	603	650	697
5	79	108	137	166	197	229	262	296	331	368	405	444	484	526	570	615	662
10	53	81	109	139	169	200	233	266	301	337	374	412	452	493	536	581	627
15	26	54	82	111	141	172	204	237	271	306	343	381	420	460	503	547	592
20	0	27	55	83	113	143	175	207	241	276	312	349	387	427	469	512	557
25		0	27	56	84	115	146	179	211	245	280	317	355	395	436	478	522
30			0	28	56	86	117	148	181	214	249	285	323	362	402	445	488
35				0	28	57	87	118	151	184	218	254	291	329	369	410	453
40					0	29	58	89	120	153	187	222	258	296	335	376	418
45						0	29	59	90	123	156	190	226	263	302	342	383
50							0	30	60	92	125	159	194	230	268	308	348
55								0	30	61	93	127	161	197	235	273	313
60									0	31	62	95	129	164	201	239	279
65										0	31	63	97	132	168	205	244
70											0	32	65	99	134	171	209
75												0	32	66	101	137	174
80													0	33	67	103	139
85														0	34	68	105
90															0	34	70

Lampiran 28. Pengukuran Kadar pada Setiap Tahap Pemurnian Fraksi Protein

Jenis Protein	Fraksi Protein	Absorbansi	Kadar Protein (mg/mL)	Faktor Pengenceran	Kadar Protein Sebenarnya (mg/mL)
Protein Ekstraseluler	F1	0,376	0,0761	10	0,761
	F2	0,171	0,0248	10	0,248
	F3	0,221	0,0373	10	0,373
	F4	0,222	0,0376	10	0,376
Protein Intraseluler	F1	0,128	0,0141	10	0,141
	F2	0,154	0,0206	10	0,206
	F3	0,167	0,0221	10	0,221
	F4	0,203	0,0328	10	0,328

Data absorbansi yang diperoleh disubstitusikan ke dalam persamaan standar $y = 4x + 0,0716$, dimana $y = 0,546$ adalah absorbansi. Maka data pada tabel diatas diperoleh dengan cara:

Protein Ekstraseluler

$$X_1 = \frac{y - 0,0716}{4} = \frac{0,376 - 0,0716}{4} = 0,0716$$

$$X_2 = \frac{y - 0,0716}{4} = \frac{0,171 - 0,0716}{4} = 0,02485$$

$$X_3 = \frac{y - 0,0716}{4} = \frac{0,221 - 0,0716}{4} = 0,03735$$

$$X_4 = \frac{y - 0,0716}{4} = \frac{0,222 - 0,0716}{4} = 0,0376$$

Protein Intraseluler

$$X_1 = \frac{y - 0,0716}{4} = \frac{0,128 - 0,0716}{4} = 0,0141$$

$$X_2 = \frac{y - 0,0716}{4} = \frac{0,154 - 0,0716}{4} = 0,0206$$

$$X_3 = \frac{y - 0,0716}{4} = \frac{0,160 - 0,0716}{4} = 0,0221$$

$$X_4 = \frac{y - 0,0716}{4} = \frac{0,203 - 0,0716}{4} = 0,03285$$

Lampiran 29. Penentuan Total Protein pada Fraksinasi berbagai Tingkat Kejenuhan

Jenis Protein	Fraksi Protein	Volume Setiap Fraksi (mL)	Kadar Protein (mg/mL)	Total Protein (mg)
Protein Ekstraseluler	F1	11	0,781	3,124
	F2	11	0,891	10,692
	F3	14	1,4985	20,979
	F4	14	2,0435	28,609
Protein Intraseluler	F1	4	3,081	33,291
	F2	12	0,826	9,086
	F3	14	1,521	21,894
	F4	14	2,351	32,914

Penentuan Total Protein dengan Rumus:

Total Protein = Volume setiap Fraksi (mL) x Konsentrasi Protein (mg/mL)

Protein Intraseluler :

$$\begin{aligned}
 \text{Fraksi 0 – 20\%} &= 4 \text{ mL} \times 0,781 \text{ mg/mL} &= 3,124 \text{ mg} \\
 \text{Fraksi 20 – 40\%} &= 12 \text{ mL} \times 0,891 \text{ mg/mL} &= 10,692 \text{ mg} \\
 \text{Fraksi 40 – 60\%} &= 14 \text{ mL} \times 1,4985 \text{ mg/mL} &= 20,979 \text{ mg} \\
 \text{Fraksi 60 – 80\%} &= 14 \text{ mL} \times 2,0435 \text{ mg/mL} &= 28,609 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

Protein Ekstraseluler :

$$\begin{aligned}
 \text{Fraksi 0 – 20\%} &= 11 \text{ mL} \times 3,081 \text{ mg/mL} &= 33,291 \text{ mg} \\
 \text{Fraksi 20 – 40\%} &= 11 \text{ mL} \times 0,826 \text{ mg/mL} &= 9,086 \text{ mg} \\
 \text{Fraksi 40 – 60\%} &= 14 \text{ mL} \times 1,521 \text{ mg/mL} &= 21,294 \text{ mg} \\
 \text{Fraksi 60 – 80\%} &= 14 \text{ mL} \times 2,351 \text{ mg/mL} &= 32,914 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

Lampiran 30. Hidrolisis Protein

1. Fraksi 60-80% (F4) Ekstraseluler

Waktu Hidrolisis (Jam)	Protein Terlarut		Protein Total		Derajat Hidrolisis (%)
	Absorban	Kadar Protein	Absorban	Kadar Protein	
0	0,273	0,503	0,572	1,251	40,2478
0,5	0,272	0,501	0,566	1,211	41,3707
1	0,270	0,496	0,540	1,171	42,3569
2	0,266	0,486	0,522	1,126	43,1616
3	0,264	0,481	0,500	1,071	44,9112
4	0,260	0,471	0,525	1,133	41,5710
5	0,264	0,481	0,539	1,168	41,1815
6	0,264	0,481	0,550	1,196	40,2173

2. Fraksi 0-20% (F1) Intraseluler

Waktu Hidrolisis (Jam)	Protein Terlarut		Protein Total		Derajat Hidrolisis (%)
	Absorban	Kadar Protein	Absorban	Kadar Protein	
0	0,188	0,291	0,570	1,246	24,5362
0,5	0,200	0,321	0,546	1,186	27,0657
1	0,202	0,326	0,530	1,146	28,4467
2	0,208	0,341	0,508	1,091	31,2257
3	0,216	0,361	0,504	1,081	33,3950
4	0,198	0,316	0,598	1,316	24,0121
5	0,199	0,318	0,568	1,241	25,6224
6	0,201	0,325	0,462	0,976	33,2991

$$\text{Derajat Hidrolisis (DH) \%} = \frac{\text{Protein terlarut 10\% TCA}}{\text{Protein total}} \times 100\%$$

Lampiran 31. Harga Probit sesuai dengan Persentasenya

Persentase	Probit									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,93	3,95	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,17	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
99	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,55	7,66	7,75	7,88	8,09

Lampiran 32. Hasil Perhitungan LC₅₀ Larva Udang *Artemia salina* L. pada setiap Fraksi Protein bakteri *Enterobacter* sp. ETH 1(2)

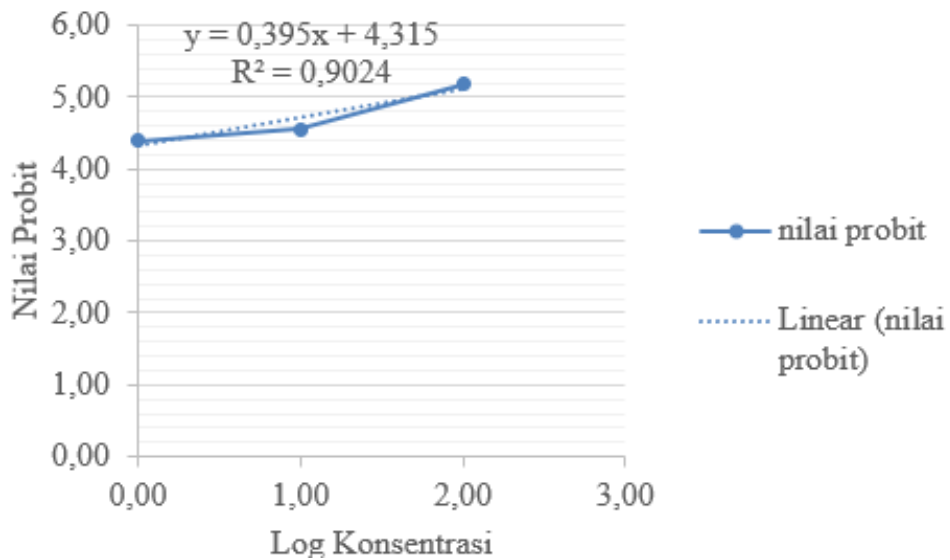
Jenis Protein	Fraksi Protein	Nilai LC₅₀ ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Toksistas
Protein Ekstraseluler	Ekstrak Kasar	92,0449	Toksik
	F1	5,0026	Sangat Toksik
	F2	25,6743	Sangat Toksik
	F3	52,0115	Toksik
	F4	54,2125	Toksik
Protein Intraseluler	Ekstrak Kasar	1,7410	Sangat Toksik
	F1	882,4701	Toksik
	F2	415,8148	Toksik
	F3	111,0196	Toksik
	F4	15,4632	Sangat Toksik
Hidrolisis Protein	FHI1	193,9545	Toksik
	FHI2	119,0967	Toksik

Lampiran 33. Data Toksisitas Fraksi Protein Terbaik

Fraksi (60 – 80%) F4 Ekstraseluler

Fraksi Protein	Konsentrasi (µg/mL)		
	1	10	100
Ekstrak Kasar Intraseluler	2	2	7
	3	4	6
	4	4	5
Jumlah	9	10	18
Persentase Kematian	30,00 %	33,33 %	60,00 %

Konsentrasi (µg/mL)	Log Konsentrasi (X)	Kematian (%)	Nilai Probit (Y)
1	0	27	4,39
10	1	33	4,56
100	2	57	5,18



Untuk nilai LC_{50} , nilai probit adalah 5, dimasukkan ke dalam persamaan

$$\text{regresi } y = 0,395x + 4,315$$

$$5 = 0,395x + 4,315$$

$$X = 1,7341$$

$$\text{Jadi log } X = 1,7341$$

$$X = \text{antilog } 1,7341$$

$$= 54,2125 \mu\text{g/mL}$$

LC_{50} Ekstrak Kasar Intraseluler adalah 54,2125 $\mu\text{g/mL}$

Lampiran 34. Nilai IC₅₀ dari Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal DPPH

Pembanding	Konsentrasi Sampel (µg/mL)	% Aktivitas Antioksidan (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	IC ₅₀ Rata-Rata (µg/mL)
Ekstrak Kasar Ekstraseluler	20	21,5126	180,6094527	177,4529
	40	30,4202		
	80	34,2857		
	100	37,3109		
	120	39,1597		
	20	22,1849	177,3556231	
	40	29,9160		
	80	33,7815		
	100	37,3109		
	120	40,1681		
	20	22,8571	174,3937575	
	40	29,5798		
	80	33,9496		
	100	37,4790		
	120	40,8403		
F1 (0 – 20%)	20	5,8824	120,2637226	121,5914
	40	18,6555		
	60	32,4370		
	80	33,9496		
	100	38,3193		
	20	8,7395	121,6697936	
	40	20,5042		
	60	32,2689		
	80	34,2857		
	100	39,1597		
	20	8,0672	122,8407934	
	40	20,3361		
	60	31,9328		
	80	33,7815		
	100	38,6555		

Pembanding	Konsentrasi Sampel (µg/mL)	% Aktivitas Antioksidan (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	IC ₅₀ Rata-Rata (µg/mL)
F2 (20 – 40%)	20	12,6050	109,4912664	110,1561
	40	30,7563		
	60	32,9412		
	80	36,8067		
	100	46,2185		
	20	12,7731	110,4885621	
	40	29,9160		
	60	31,9328		
	80	36,4706		
	100	46,2185		
	20	12,7731	110,4885621	
	40	29,9160		
	60	31,9328		
	80	36,4706		
	100	46,2185		
F3 (40 – 60%)	20	27,8992	103,4774934	104,0333
	40	28,5714		
	60	40,3361		
	80	44,7059		
	100	47,8992		
	20	27,5630	103,6223592	
	40	28,4034		
	60	40,8403		
	80	44,3697		
	100	47,8992		
	20	27,5630	105	
	40	28,2353		
	60	40,3361		
	80	44,0336		
	100	47,7311		

Pembanding	Konsentrasi Sampel (µg/mL)	% Aktivitas Antioksidan (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	IC ₅₀ Rata-Rata (µg/mL)
F4 (60 – 80%)	10	29,0756	275,8004926	260,6911
	20	29,7479		
	40	30,4202		
	80	32,6050		
	160	41,3445		
	10	28,4034	247,9414951	
	20	30,0840		
	40	30,4202		
	80	32,4370		
	160	42,8571		
	10	28,7395	258,3314415	
	20	29,7479		
	40	29,9160		
	80	33,1092		
160	42,0168			
Ekstrak Kasar Intraseluler	1	27,7311	25,0884434	21,03193874
	2	32,1008		
	4	32,9412		
	8	34,7899		
	16	42,3529		
	1	26,3866	20,63957726	
	2	32,1008		
	4	32,7731		
	8	33,9496		
	16	45,5462		
	1	26,3866	21,03193874	
	2	31,9328		
	4	33,2773		
	8	33,7815		
16	45,2101			

Pembanding	Konsentrasi Sampel (µg/mL)	% Aktivitas Antioksidan (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	IC ₅₀ Rata-Rata (µg/mL)
F1 (0 – 20%)	10	28,5714	126	128,7843
	20	30,0840		
	40	33,4454		
	80	36,6387		
	120	51,5966		
	10	28,7395	123,84069	
	20	29,7479		
	40	33,9496		
	80	36,6387		
	120	52,1008		
	10	28,5714	136,5122616	
	20	29,4118		
	40	31,2605		
	80	34,7899		
	120	50,2521		
F2 (20 – 40%)	10	32,6050	82,01010101	78,42675
	20	39,3277		
	40	44,8739		
	80	47,7311		
	100	53,7815		
	10	32,4370	76,08597285	
	20	39,6639		
	40	44,8739		
	80	47,3950		
	100	56,8067		
	10	30,4202	77,18418908	
	20	38,1513		
	40	43,6975		
	80	47,3950		
	100	56,9748		

Pembanding	Konsentrasi Sampel (µg/mL)	% Aktivitas Antioksidan (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	IC ₅₀ Rata-Rata (µg/mL)
F3 (40 – 60%)	10	34,1176	210,511509	128,6905
	20	35,7983		
	40	36,4706		
	80	38,4874		
	120	42,3529		
	10	34,1176	94,06458797	
	20	36,1345		
	40	43,1933		
	80	44,5378		
	120	52,4370		
	10	33,4454	81,49541727	
	20	35,7983		
	40	42,8571		
	80	43,6975		
	120	55,4622		
F4 (60 – 80%)	10	32,6050	80,72472413	79,69068
	20	39,3277		
	40	44,8739		
	80	47,7311		
	100	53,7815		
	10	32,4370	77,62259822	
	20	39,6639		
	40	44,8739		
	80	47,3950		
	100	56,8067		
	10	30,4202	80,72472413	
	20	38,1513		
	40	43,6975		
	80	47,3950		
	100	56,9748		

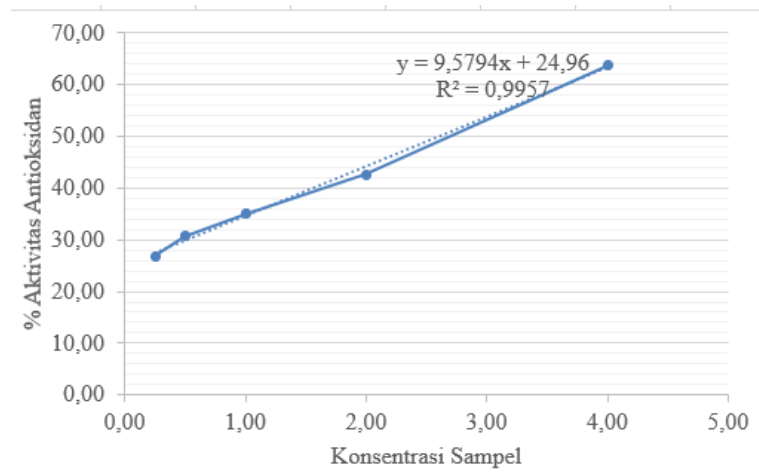
Pembanding	Konsentrasi Sampel (µg/mL)	% Aktivitas Antioksidan (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	IC ₅₀ Rata-Rata (µg/mL)
Hidrolisat Intraseluler	20	18,1513	140,0452861	139,4508
	40	28,9076		
	60	32,2689		
	80	33,1092		
	100	40,3361		
	20	17,6471	137,663738	
	40	29,2437		
	60	31,9328		
	80	33,2773		
	100	40,6723		
	20	18,6555	140,6433978	
	40	29,2437		
	60	32,2689		
	80	33,7815		
	100	40,1681		
Hidrolisat Ekstraseluler	20	28,9076	173,2746479	163,4605
	40	30,7563		
	60	33,2773		
	80	36,3025		
	100	40,3361		
	20	28,2353	157,8549287	
	40	30,5882		
	60	34,2857		
	80	36,6387		
	100	41,3445		
	20	28,9076	159,2514395	
	40	30,4202		
	60	34,7899		
	80	37,1429		
	100	41,1765		

Pembanding	Konsentrasi Sampel (µg/mL)	% Aktivitas Antioksidan (%)	IC ₅₀ (µg/mL)	IC ₅₀ Rata-Rata (µg/mL)
Asam Askorbat	0,25	26,86	2,6139	2,6139
	0,5	30,70		
	1	35,01		
	2	42,69		
	4	63,79		
	0,25	26,86	2,6139	
	0,5	30,70		
	1	35,01		
	2	42,69		
	4	63,79		
	0,25	26,86	2,6139	
	0,5	30,70		
	1	35,01		
	2	42,69		
	4	63,79		

Lampiran 35. Kurva Pengukuran Aktivitas Asam Askorbat

Simplo

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)
1	0,25	0,304	26,86
2	0,5	0,288	30,70
3	1	0,276	35,01
4	2	0,24	42,69
5	4	0,153	63,79
Kontrol	-	0,417	-



Perhitungan Aktivitas Antioksidan pada Simplo Asam Askorbat

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

1. Konsentrasi 0,25 ppm = $\frac{0,595 - 0,304}{0,595} \times 100\% = 26,86 \%$

2. Konsentrasi 0,5 ppm = $\frac{0,595 - 0,288}{0,595} \times 100\% = 30,70 \%$

3. Konsentrasi 1 ppm = $\frac{0,595 - 0,276}{0,595} \times 100\% = 35,01 \%$

$$4. \text{ Konsentrasi 2 ppm} = \frac{0,595 - 0,24}{0,595} \times 100\% = 42,69 \%$$

$$5. \text{ Konsentrasi 4 ppm} = \frac{0,595 - 0,153}{0,595} \times 100\% = 63,79 \%$$

Perhitungan nilai IC_{50} :

$$y = ax + b$$

$$IC_{50} = \frac{y - b}{a} = \frac{50 - b}{a}$$

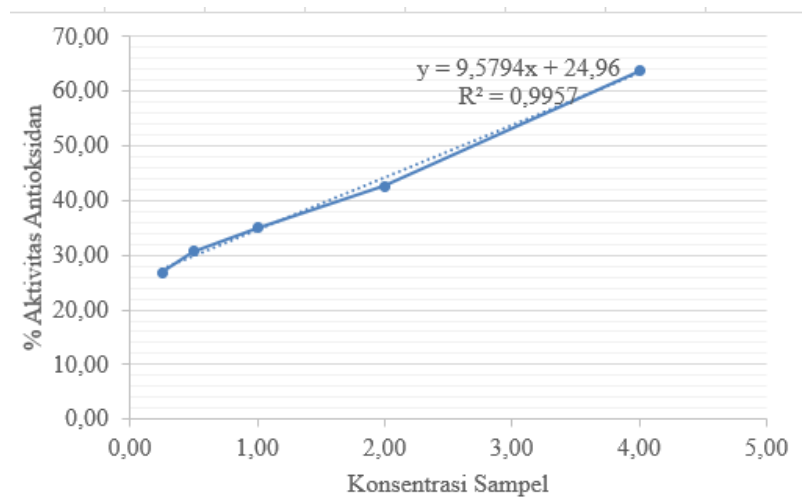
$$IC_{50} = \frac{50 - 24,96}{9,5894}$$

$$IC_{50} = 2,6139$$

IC_{50} simple asam askorbat adalah 2,6139 $\mu\text{g/mL}$

Duplo

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)
1	0,25	0,304	26,86
2	0,5	0,288	30,70
3	1	0,276	35,01
4	2	0,24	42,69
5	4	0,153	63,79
Kontrol	-	0,417	-



Perhitungan Aktivitas Antioksidan pada Duplo Asam Askorbat

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

1. Konsentrasi 0,25 ppm = $\frac{0,595 - 0,304}{0,595} \times 100\% = 26,86 \%$

2. Konsentrasi 0,5 ppm = $\frac{0,595 - 0,288}{0,595} \times 100\% = 30,70 \%$

3. Konsentrasi 1 ppm = $\frac{0,595 - 0,276}{0,595} \times 100\% = 35,01 \%$

$$4. \text{ Konsentrasi 2 ppm} = \frac{0,595 - 0,24}{0,595} \times 100\% = 42,69 \%$$

$$5. \text{ Konsentrasi 4 ppm} = \frac{0,595 - 0,153}{0,595} \times 100\% = 63,79 \%$$

Perhitungan nilai IC_{50} :

$$y = ax + b$$

$$IC_{50} = \frac{y - b}{a} = \frac{50 - b}{a}$$

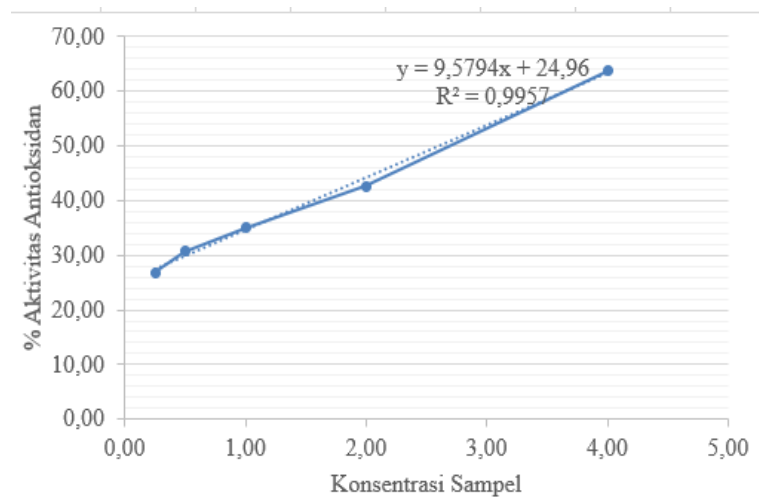
$$IC_{50} = \frac{50 - 24,96}{9,5894}$$

$$IC_{50} = 2,6139$$

IC_{50} duplo asam askorbat adalah 2,6139 $\mu\text{g/mL}$

Tripla

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)
1	0,25	0,304	26,86
2	0,5	0,288	30,70
3	1	0,276	35,01
4	2	0,24	42,69
5	4	0,153	63,79
Kontrol	-	0,417	-



Perhitungan Aktivitas Antioksidan pada Triplo Asam Askorbat

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

1. Konsentrasi 0,25 ppm $= \frac{0,595 - 0,304}{0,595} \times 100\% = 26,86 \%$

2. Konsentrasi 0,5 ppm $= \frac{0,595 - 0,288}{0,595} \times 100\% = 30,70 \%$

3. Konsentrasi 1 ppm $= \frac{0,595 - 0,276}{0,595} \times 100\% = 35,01 \%$

$$4. \text{ Konsentrasi 2 ppm} = \frac{0,595 - 0,24}{0,595} \times 100\% = 42,69 \%$$

$$5. \text{ Konsentrasi 4 ppm} = \frac{0,595 - 0,153}{0,595} \times 100\% = 63,79 \%$$

Perhitungan nilai IC_{50} :

$$y = ax + b$$

$$IC_{50} = \frac{y - b}{a} = \frac{50 - b}{a}$$

$$IC_{50} = \frac{50 - 24,96}{9,5894}$$

$$IC_{50} = 2,6139$$

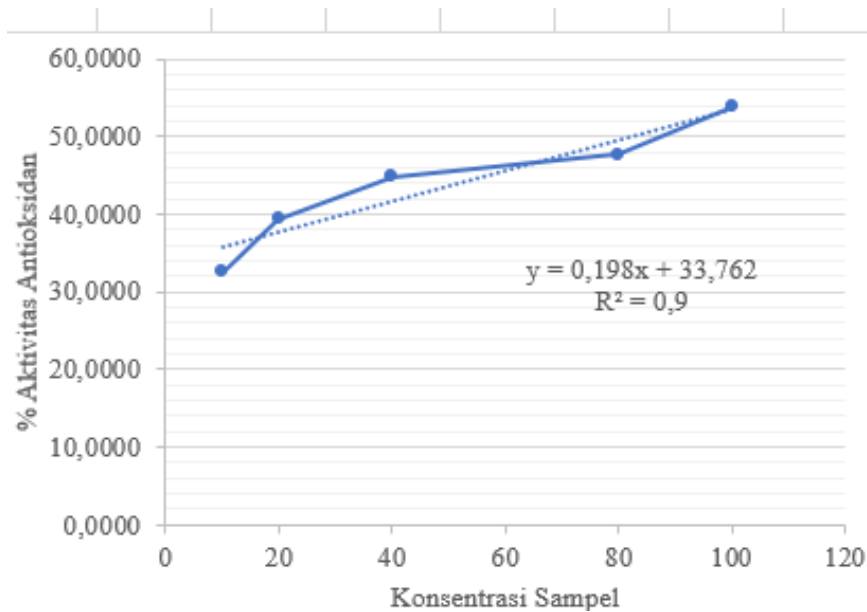
IC_{50} triplo asam askorbat adalah 2,6139 $\mu\text{g/mL}$

Lampiran 36. Kurva Pengukuran Antioksidan Terbaik

F2 Intraseluler (20 – 40%)

Simplo

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)
1	10	0,425	28,5714
2	20	0,416	30,0840
3	40	0,396	33,4454
4	80	0,377	36,6387
5	100	0,288	51,5966
Kontrol	-	0,595	-



Perhitungan Aktivitas Antioksidan pada F2 Simplo Intraseluler

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

$$1 \text{ Konsentrasi } 10 \text{ ppm} = \frac{0,595 - 0,425}{0,595} \times 100\% = 28,5714 \%$$

$$\begin{aligned}
2. \text{ Konsentrasi 20 ppm} &= \frac{0,595 - 0,416}{0,595} \times 100\% &= 30,0840 \% \\
3. \text{ Konsentrasi 40 ppm} &= \frac{0,595 - 0,396}{0,595} \times 100\% &= 33,4454 \% \\
4. \text{ Konsentrasi 80 ppm} &= \frac{0,595 - 0,377}{0,595} \times 100\% &= 36,6387 \% \\
5. \text{ Konsentrasi 100 ppm} &= \frac{0,595 - 0,288}{0,595} \times 100\% &= 51,5966 \%
\end{aligned}$$

Perhitungan nilai IC₅₀ :

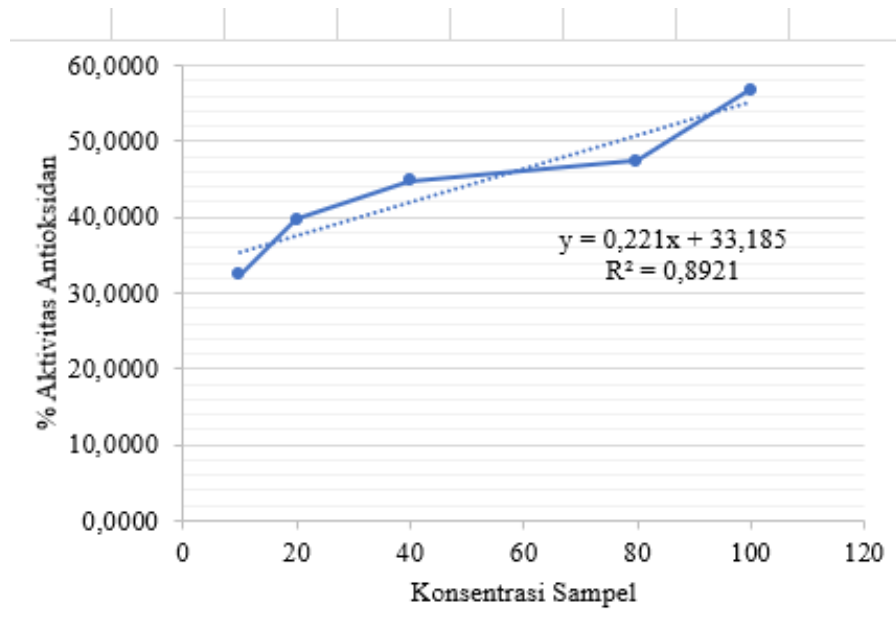
$$y = ax + b$$

$$\begin{aligned}
IC_{50} &= \frac{y - b}{a} = \frac{50 - b}{a} \\
&= \frac{50 - 33,762}{0,198} \\
&= 82,0101
\end{aligned}$$

IC₅₀ F2 simplo intraseluler adalah 82,0101 µg/mL

Duplo

No	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)
1	10	0,402	32,4370
2	20	0,359	39,6639
3	40	0,328	44,8739
4	80	0,313	47,3950
5	100	0,257	56,8067
Kontrol	-	0,595	-



Perhitungan Aktivitas Antioksidan pada F2 Duplo Intraseluler

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

1. Konsentrasi 10 ppm $= \frac{0,595 - 0,402}{0,595} \times 100\% = 32,4370 \%$

2. Konsentrasi 20 ppm $= \frac{0,595 - 0,359}{0,595} \times 100\% = 39,6639 \%$

$$3. \text{ Konsentrasi 40 ppm} = \frac{0,595 - 0,328}{0,595} \times 100\% = 44,8739 \%$$

$$4. \text{ Konsentrasi 80 ppm} = \frac{0,595 - 0,313}{0,595} \times 100\% = 47,3950 \%$$

$$5. \text{ Konsentrasi 100 ppm} = \frac{0,595 - 0,257}{0,595} \times 100\% = 56,8067 \%$$

Perhitungan nilai IC_{50} :

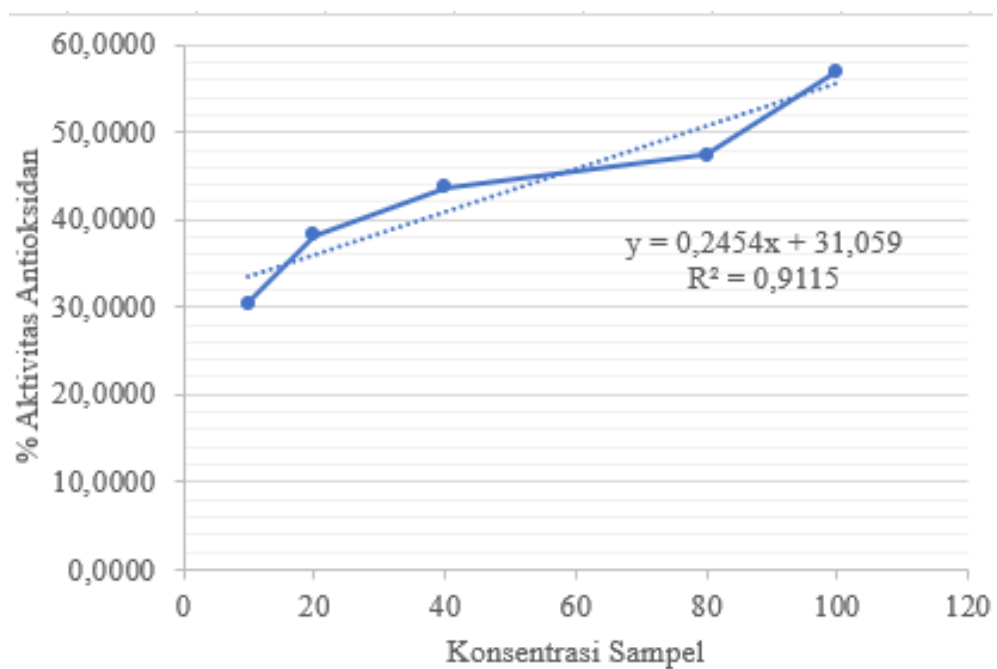
$$y = ax + b$$

$$\begin{aligned}
 IC_{50} &= \frac{y - b}{a} = \frac{50 - b}{a} \\
 &= \frac{50 - 33,185}{0,221} \\
 &= 76,0859
 \end{aligned}$$

IC_{50} F2 duplo intraseluler adalah 76,0859 $\mu\text{g/mL}$

Triplo

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)
1	10	0,414	30,4202
2	20	0,368	38,1513
3	40	0,335	43,6975
4	80	0,313	47,3950
5	100	0,256	56,9748
Kontrol	-	0,595	-



Perhitungan Aktivitas Antioksidan pada F2 Triplo Intraseluler

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

1. Konsentrasi 10 ppm $= \frac{0,595 - 0,414}{0,595} \times 100\% = 30,4202 \%$

2. Konsentrasi 20 ppm $= \frac{0,595 - 0,368}{0,595} \times 100\% = 38,1513 \%$

$$3. \text{ Konsentrasi 40 ppm} = \frac{0,595 - 0,335}{0,595} \times 100\% = 43,6975 \%$$

$$4. \text{ Konsentrasi 80 ppm} = \frac{0,595 - 0,313}{0,595} \times 100\% = 47,3950 \%$$

$$5. \text{ Konsentrasi 100 ppm} = \frac{0,595 - 0,256}{0,595} \times 100\% = 56,9748 \%$$

Perhitungan nilai IC_{50} :

$$y = ax + b$$

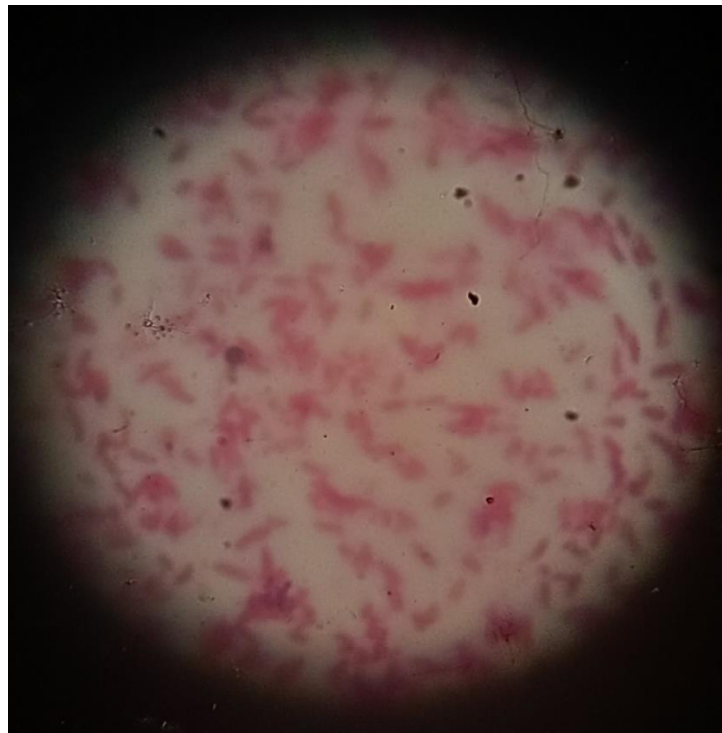
$$IC_{50} = \frac{y - b}{a} = \frac{50 - b}{a}$$

$$= \frac{50 - 31,059}{0,2454}$$

$$= 77,1841$$

IC_{50} F2 Triplo intraseluler adalah 77,1841 $\mu\text{g/mL}$

Lampiran 37. Hasil Pewarnaan Gram dan Uji Biokimia Sederhana dari Isolat ETH 7(1)



Penampakan *Enterobacter aerogenes* secara morfologi di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x



Uji TSIA, SIM, MR-VP, Sitrat, Urea, dan uji gula-gula

Lampiran 38. Klasifikasi Bakteri *Enterobacter* sp ETH 7(1)

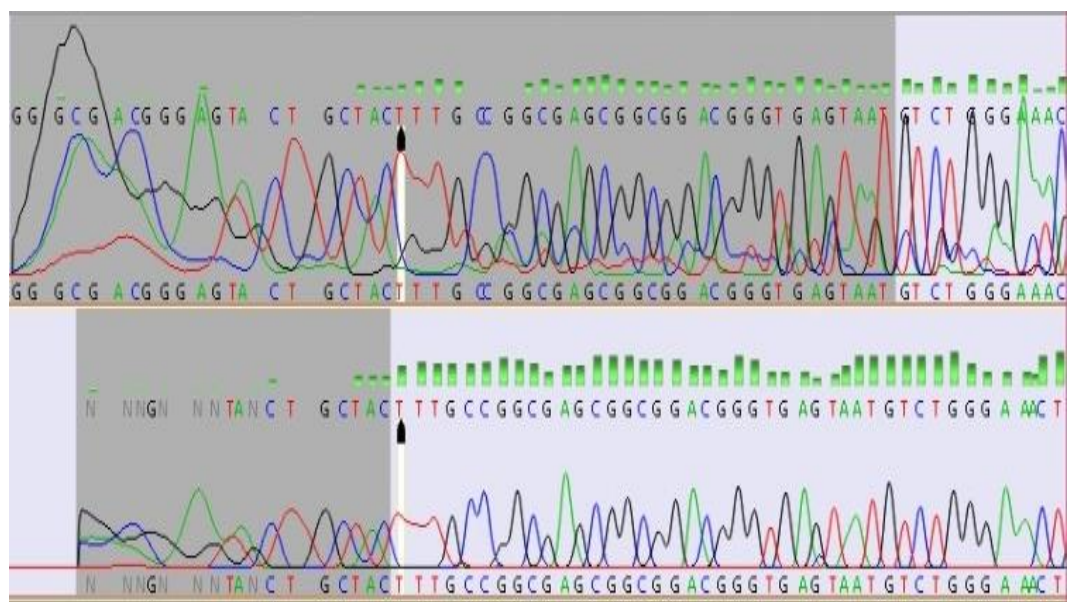
Kingdom	= Prokariota
Divisi	= Proteobacteria
Kelas	= Gamma Proteobacteria
Ordo	= Enterobacteriales
Famili	= Enterobacteriaceae
Genus	= Enterobacter
Spesies	= <i>Enterobacter</i> sp

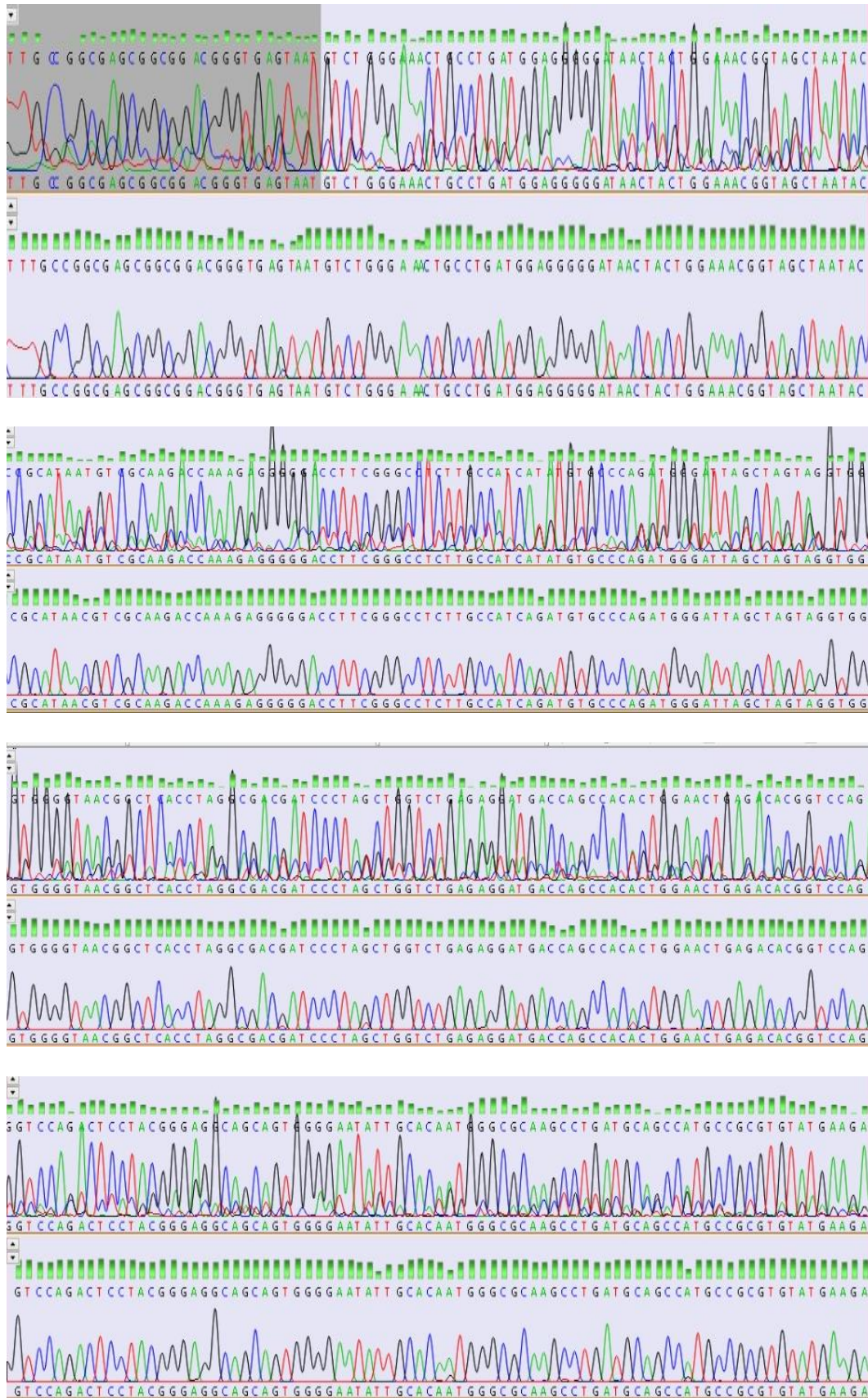
Lampiran 39. Urutan Nukleotida dan Kromatogram Isolat ETH 7(1) dari Hasil Gabungan (*contig*) pada Program DNA Baser

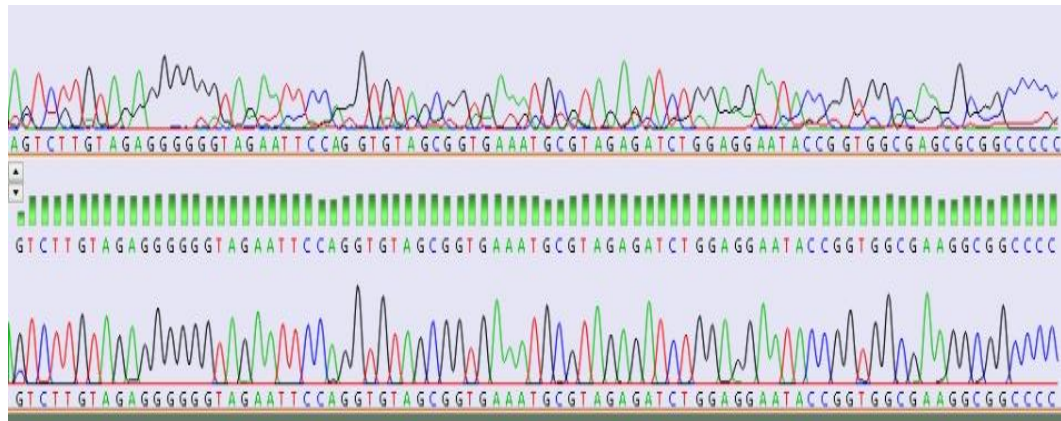
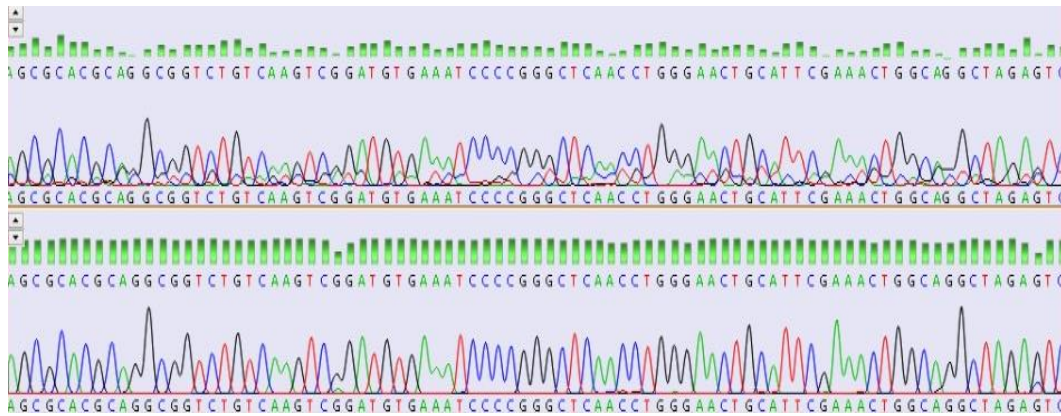
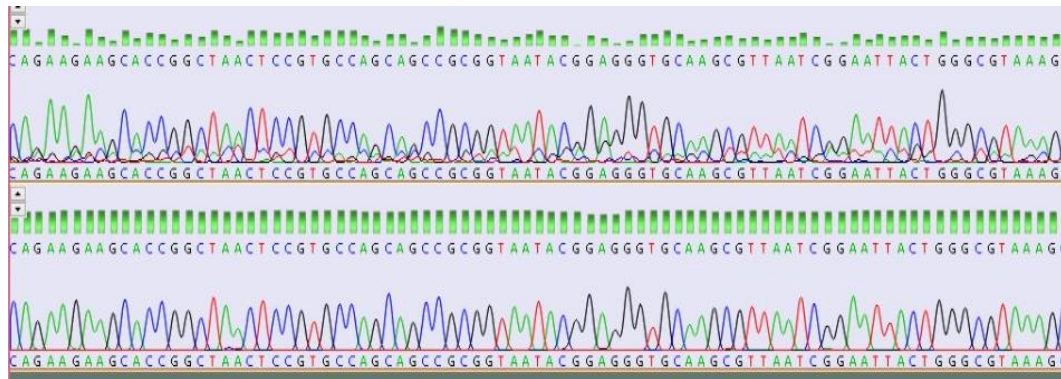
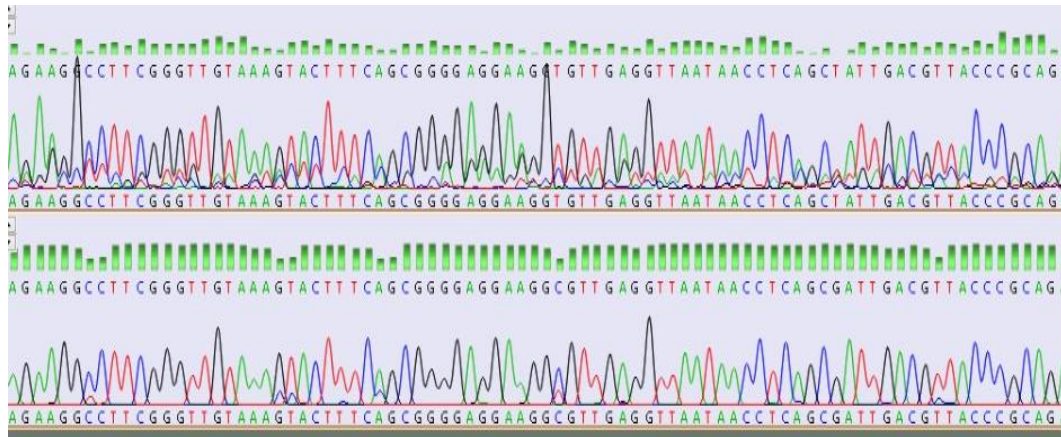
1. Urutan Nukleotida Isolat ETH 7(1) dari Hasil Gabungan (*contig*) pada Program DNA Baser

```
>Bakteri Symbion Teripang Barru
TTTGCCGGCGAGCGGCGGACGGGTGAGTAATGTCTGGGAACTGCCTGATGGAGGGGATAACTACTGGA
AACGGTAGCTAATACCGCATAACGTCGCAAGACCAAAGAGGGGGACCTTCGGGCTCTTGCCATCAGATG
TGCCAGATGGGATTAGCTAGTAGGTGGGGTAACGGCTCACCTAGGCGACGATCCCTAGCTGGTCTGAGA
GGATGACCAGCCACACTGGAAGTGAAGACGGTCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGC
ACAATGGGCGCAAGCCTGATGCAGCCATGCCGCGTGTATGAAGAAGGCCTTCGGGTTGTAAAGTACTTTC
AGCGGGAGGAAGGCGTTGAGGTTAATAACCTCAGCGATTGACGTTACCCGAGAAGAAGCACCGGCTAA
CTCCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGGAGGGTGAAGCGTTAATCGGAATTACTGGGCGTAAAGCGCAC
GCAGGCGGTCTGTCAAGTCCGATGTGAAATCCCCGGGCTCAACCTGGGAACTGCATTGAAACTGGCAGG
CTAGAGTCTTGTAGAGGGGGTAGAATTCAGGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATCTGGAGGAATACC
GGTGGCGAAGGCGGCCCTGGACAAAGACTGACGCTCAGGTGCGAAAGCGTGGGGAGCAAACAGGATTA
GATACCCTGGTAGTCCACGCCGTAAACGATGTGACTTGGAGGTTGTGCCCTTGAGGCGTGGCTCCGGA
GCTAACCGGTTAAGTCGACCGCCTGGGGAGTACGGCCGCAAGGTTAAAACCTCAAATGAATTGACGGGGC
CCGACAAGCGGTGGAGCATGTGGTTAATTCGATGCAACGCGAAGAACCTTACCTACTCTTGACATCCA
GAGAACTTTCAGAGATGGATTGGTGCCTTCGGGAACTCTGAGACAGGTGCTGCATGGCTGTGCTCAGCT
CGTGTGTGAAATGTTGGGTTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCCTTATCCTTTGTTGCCAGCGGTTNGG
CGGGAACCTCAAAGGAGACTGCCAGTGATAAACTGGAGGAAGGTGGGGATGACGTCAAGTCATCATGGCCC
TTA
```

2. Urutan Kromatogram Isolat ETH 7(1) dari Hasil Gabungan (*contig*) pada Program DNA Baser



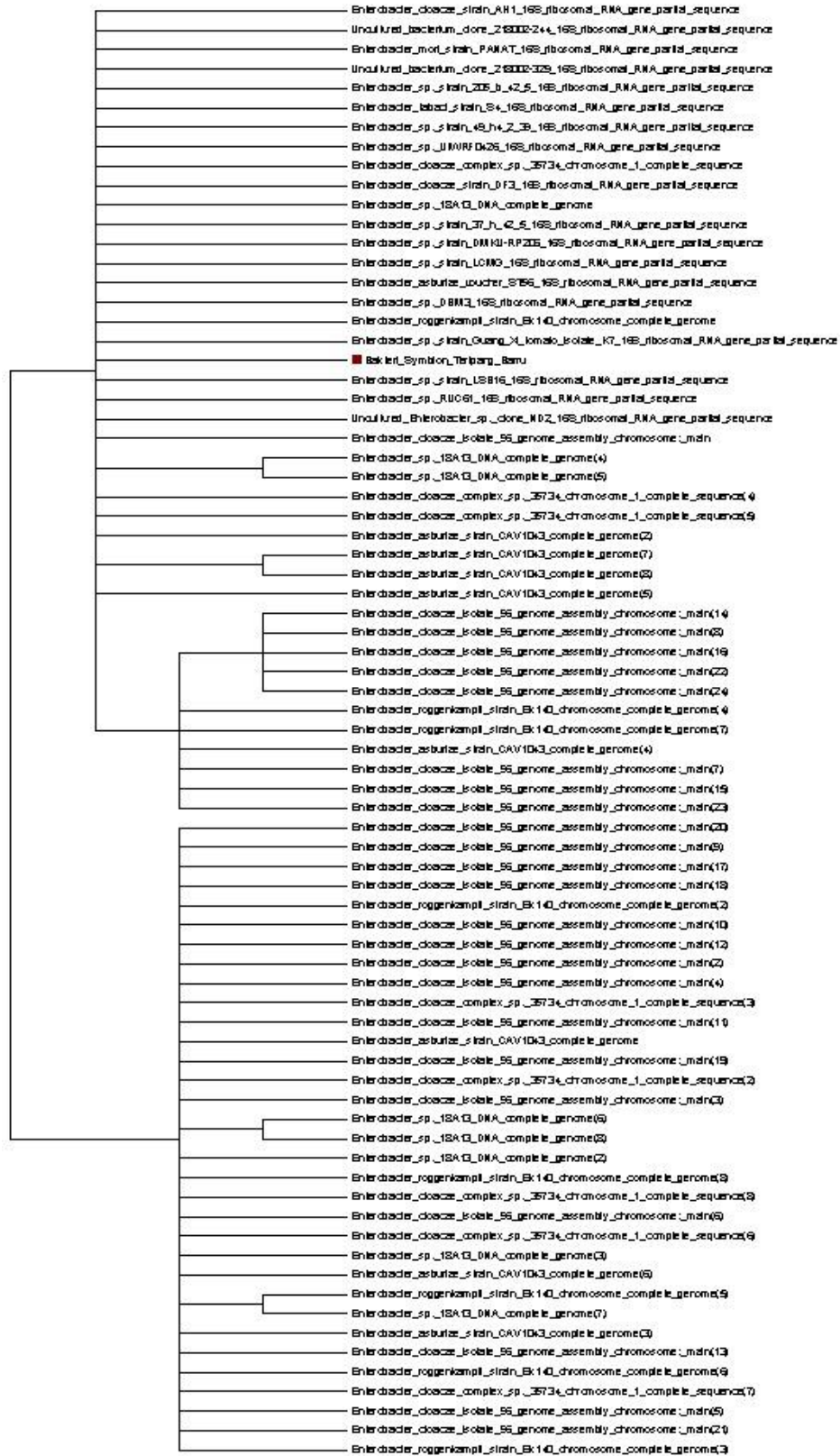




Lampiran 40. Hasil BLAST Sekuens Protein ETH 7(1)

Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Acc. Len	Accession
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter cloacae strain AH1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter cl...	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1436	MT813361.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. strain LSB16 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp.	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1382	MK800532.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter mori strain PANAT 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter mori	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1457	MT020292.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter tabaci strain S4 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter mori	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1455	MN857720.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. 18A13 DNA, complete genome	Enterobacter sp...	2071	16386	100%	0.0	99.91%	4652325	AP019634.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter cloacae strain DF3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter cl...	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1481	MG774409.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. strain DMKU-RP206 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp.	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1507	MF125261.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. DBM3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp...	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1412	KT957440.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter asburiae voucher ST56 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter as...	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1438	KT287073.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter cloacae complex sp. 35734 chromosome 1, complete sequence	Enterobacter ro...	2071	16444	100%	0.0	99.91%	5017269	CP012162.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. LMVRF0426 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp...	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1383	KR189642.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter asburiae strain CAV1043, complete genome	Enterobacter as...	2071	16364	100%	0.0	99.91%	4753402	CP011591.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. RUC61 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp...	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1499	KM870909.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. strain 205_b_42_5 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp.	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1472	ON845419.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. strain 49_h4_2_39 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp.	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1475	ON845264.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. strain 37_h_42_5 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp.	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1474	ON845252.1
<input checked="" type="checkbox"/> Uncultured Enterobacter sp. clone ND2 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	uncultured Ente...	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1464	JG918047.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter cloacae isolate 96 genome assembly, chromosome, main	Enterobacter cl...	2071	16425	100%	0.0	99.91%	4854366	OJ969784.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter cloacae isolate 96 genome assembly, chromosome, main	Enterobacter cl...	2071	16425	100%	0.0	99.91%	4802485	OJ848974.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter cloacae isolate 96 genome assembly, chromosome, main	Enterobacter cl...	2071	16425	100%	0.0	99.91%	4892224	OJ849077.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter roggienkampii strain Ek140 chromosome, complete genome	Enterobacter ro...	2071	16394	100%	0.0	99.91%	4959128	CP095160.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. strain LCM3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp.	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1474	OJ060606.1
<input checked="" type="checkbox"/> Uncultured bacterium clone 218002-244 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	uncultured bact...	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1464	JG940965.1
<input checked="" type="checkbox"/> Uncultured bacterium clone 218002-329 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	uncultured bact...	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1464	JG940247.1
<input checked="" type="checkbox"/> Enterobacter sp. strain Guang Xi tomato isolate K7 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Enterobacter sp.	2071	2071	100%	0.0	99.91%	1503	MN765893.1

Lampiran 41. Pohon Filogenik Berdasarkan Sekuens DNA Pengkode 16S rRNA dari Isolat Bakteri ETH 7(1) dengan sekuens DNA Pengkode 16S rRNA bakteri Genebank



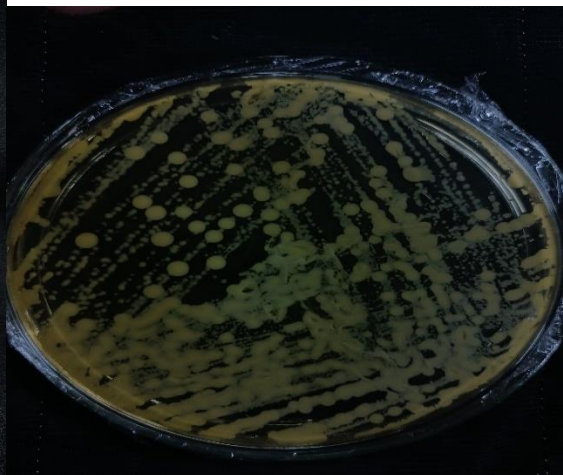
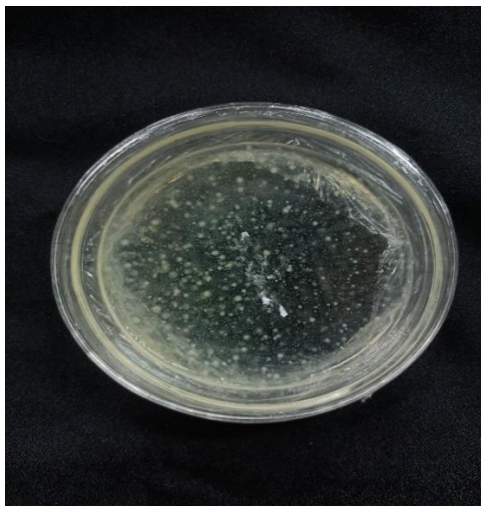
Lampiran 42. Dokumentasi Penelitian



Pengambilan Sampel



Pembuatan Media



Isolasi Bakteri



Pembuatan Buffer



Sterilisasi Alat dan Bahan dengan *Autoclave*



Proses Lisis Sel



Inkubasi Bakteri



Produksi Bakteri Penghasil Protein Bioaktif



Proses Sonikasi



Proses Sentrifugasi



Hasil Fraksinasi



Proses Dialisis



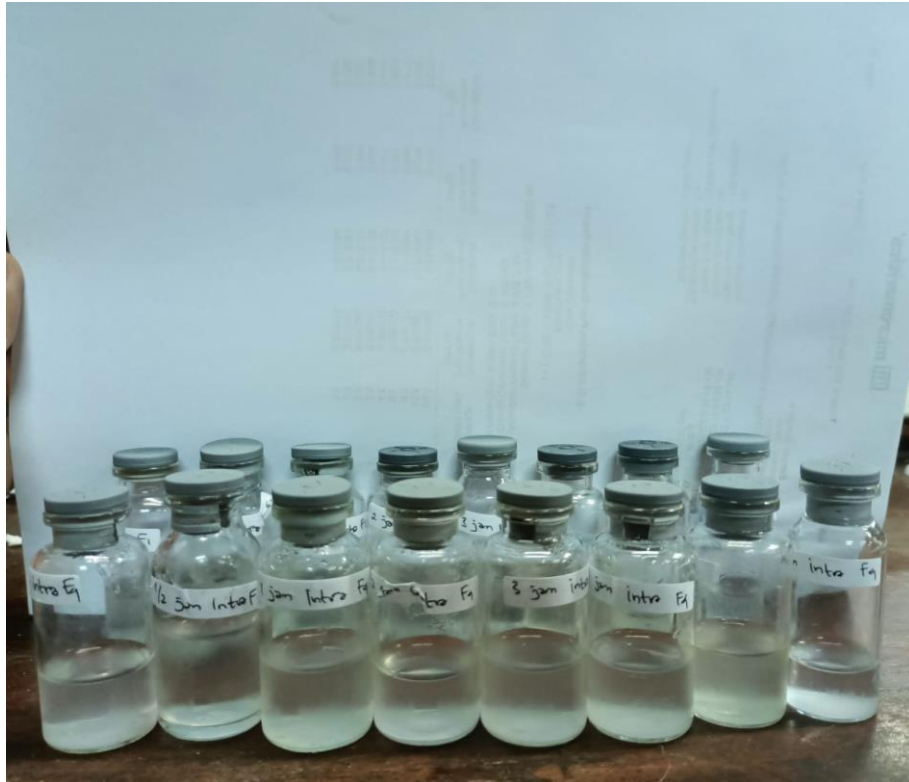
Proses Hidrolisis



Proses Prosedur 16S rRNA



Penentuan Kadar Protein



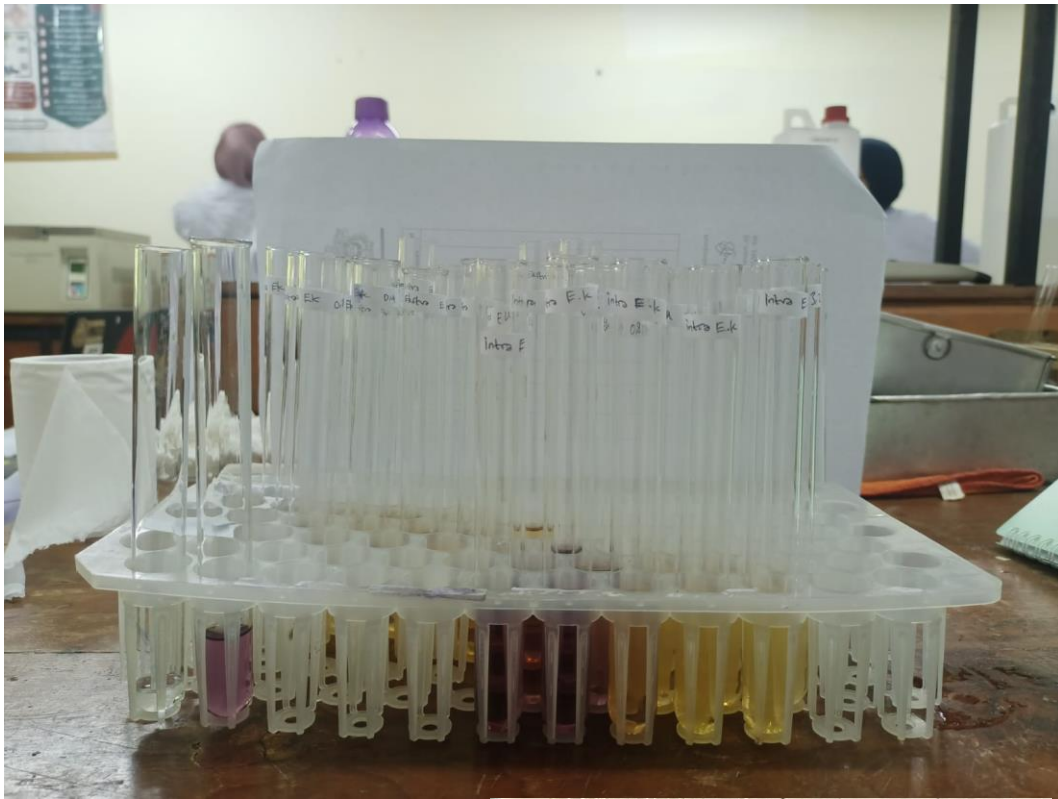
Dialisat Protein



Hidrolisat Protein



Uji Toksisitas BSLT



Pengujian Aktivitas Antioksidan