

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists, 2005, *Official Method of Analysis of The Association of Analytical Chemists*, published by The Association of Official Analytical Chemists, Arlington Virginia (US).
- Abidin, A., 2016, *Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin dari Kulit Kuda (Equus caballus)*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin, Makassar.
- Abugouch, L. E., Tapia, C., Vilaman, M. C., Yazdani-Pedram, M., dan Diaz-Dosque, M., 2011, Characterization of Quinoa Protein-Chitosan Blend Edible Films, *Food Hydrocolloids*, **25**, (1): 879-886.
- Agustin, A. T., 2013, Gelatin Ikan: Sumber, Komposisi Kimia dan Potensi Pemanfaatannya, *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, **1**, (2): 44-46.
- Ali, A. M. M., Kishimura, H., dan Benjakul, S., 2018, Physicochemical and molecular properties of gelatin from skin of golden carp (*Probarbus Jullieni*) as influenced by acid pretreatment and prior-ultrasonication, *Food Hydrocolloids*, **82**, 164-172.
- Amiruldin, M., 2007, *Pembuatan dan Analisis Karakteristik Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (Thunnus albacares)*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ananda, A. R., Triastuti, R. J., dan Andriyono, S., 2019, Isolasi dan Karakterisasi Gelatin dari Teripang (*Phyllophorus* sp.) dengan Metode Ekstraksi Berbeda, *Journal of Marine and Coastal Science*, **7**, (1): 1-11.
- Anida, 2016, *Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Asetat (CH₃COOH) terhadap Produksi Gelatin dari Limbah Kulit Kuda (Equus caballus)*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin, Makassar.
- Antoniewski, M. N., 2007, *Effect of Gelatin Coating on The Shelf Life of Fresh Meat*, The Ohio State of University, Columbus, USA.
- Anwar, 2017, *Pembuatan dan Karakterisasi Gelatin Taut Silang dari Limbah Kulit dan Tulang Sapi (Bos taurus)*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.

- Arima, I. N. Dan Fithriyah, N. H., 2015, Pengaruh Waktu Perendaman Dalam Asam Terhadap Rendaman Gelatin dari Tulang Ikan Nila Merah, *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, ISSN: 2407-1846.
- Aris, S. E., Jumiono, A., dan Akil, S., 2020, Identifikasi Titik Kritis Kehalalan Gelatin, *Jurnal Pangan Halal*, **2**, (1): 17-22.
- Balai Besar Pengujian Penerapan Produk Kelautan dan Perikanan, 2019, *Nilai dan Volume Ekspor Tuna, Cakalang, Tongkol Periode Januari-Maret (Triwulan I) Tahun 2019 Mengalami Kenaikan*, Jakarta.
- Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan, 2015, *Petunjuk Teknis Pemetaan Sebaran Jenis Agen Hayati yang Dilindungi Dilarang dan Invasif di Indonesia*, Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional, 1995, *Mutu dan Cara Uji Gelatin*, SNI 06-3735-1995, Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bhernama, B. G., Nasution, R. S., Nisa, S. U., 2020, Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan Variasi Konsentrasi Asam HCl, *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, **10**, (2): 43-54.
- Choi, S. S. dan Regenstein, J. M., 2000, Physicochemical and Sensory Characteristic of Fish Gelatin, *Journal Food Science*, **65**, (2): 194-199.
- Darmanto, M., Atmaja, L., dan Nadjib, M., 2011, Studi Analisis Antibakteri dari Film Gelatin-Kitosan Menggunakan *Staphylococcus aureus*, *Prosiding Skripsi*, 1-8.
- Deni, S., Hardjito, L., dan Salamah, E., 2013, Pemanfaatan Daging Ikan Tuna sebagai Kerupuk Kamplang dan Karakterisasi Produk yang Dihasilkan, *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, **6**, (2): 6-14.
- Dewantoro, A. A., Kurniasih, R. A., dan Suharto, S., 2019, Aplikasi Gelatin Sisik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai Pengental Sirup Nanas, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, **1**, (1): 37-46.
- Donri, M., 2017, *Pengaruh Konsentrasi Larutan HCl dalam Proses Pembuatan Gelatin Kulit Sapi terhadap Mutu Gelatin yang Dihasilkan*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Fachrurozi, Y. R., 2019, *Ekstraksi Kolagen Campuran Kulit Ikan Tuna (Thunnus albacares) dan Patin (Pangasius pangasius) menggunakan Enzim Papain*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Fadillah, G., Kusuma, P. P., dan Saraswati, T. E., 2014, Uji Efektivitas Gelatin dari Cakar Ayam sebagai Bahan Pengawet Alami Daging dan Ikan, *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, **10**, (2): 195-206.
- Fahrul, 2005, *Kajian Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Tuna (Thunnus alalunga) dan Karakterisasinya sebagai Bahan Baku Industri Farmasi*, Tesis tidak diterbitkan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fan, H., Dumont, M. J., dan Simpson, B. K., 2017, Extraction of Gelatin From Salmon (*Salmo salar*) Fish Skin Using Trypsin-aided Process: Optimization by Plackett-Burman and Response Surface Methodological Approaches, *Journal Food Sciences Technological*, 1-9.
- Farida, Isamu, K. T., dan Akib, N. I., 2020, Karakteristik Gelatin Berbahan Baku Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonu pelamis*) dengan Menggunakan Jenis Asam yang Berbeda, *Journal Fish Protech*, **3**, (1): 79-86.
- Fatimah, D. dan Jannah, D., 2008, Efektivitas Penggunaan Asam Sitrat dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Bandeng (*Chanos-Chanos Forskal*).
- Fatimah, W., 2012, *Analisa Profil Gelatin Sapi dan Gelatin Babi Sebelum dan Setelah Perlakuan Hidrolisis Enzim Pepsin*, Skripsi tidak diterbitkan, Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Fernianti, D., Juniar, H., dan Adinda, N. D., 2020, Pengaruh Massa *Ossein* dan Waktu Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tenggiri dengan Perendaman Asam Sitrat Belimbing Wuluh, *Distilasi*, **5**, (2): 1-9.
- Firawati, 2018, Isolasi dan Karakterisasi Fisika Kimia Gelatin pada Gabungan Tulang Kepala, Tulang Badan dan Sirip Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis L.*), *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*, 75-82.
- Firdaus, M., 2018, *Ingin Tahu Sebaran Ikan Tuna dan Cakalang di Indonesia, Ini Lokasinya*, (Online), (<https://darilaut.id/kajian/ingin-tahu-sebaran-ikan-tuna-dan-cakalang-di-indonesia-ini-lokasinya/amp>, diakses 2 September 2020).
- Ganiswarna, S. G., 2007, *Farmakologi dan Terapi*, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Gunawan, F., Suptijah, P. dan Uju, 2017, Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Kulit Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, *JPHPI*, **20**, (3): 568-581.
- Hadinoto, S. dan Idrus, S., 2018, Proporsi dan Kadar Proksimat Bagian Tubuh Ikan Tuna Ekor Kuning (*Thunnus albacares*) from Maluku, *Majalah BIAM*, **14**, (2): 51-57.

- Hariono, , 2019, *Nilai dan Volume Ekspor Tuna Cakalang, Tongkol Periode Januari-Maret (Triwulan I) Tahun 2019 Mengalami Kenaikan*, (Online), (<https://kpp.go.id/djpdspkp/bbp2hp/artikel/11444-nilai-dan-volume-ekspor-tuna-cakalang-tongkol-periode-januari-maret-triwulan-i-tahun-2019-mengalami-kenaikan>, diakses 18 September 2020).
- Hasdar, M. dan Rahmawati, Y. D., 2017, Variasi Penggunaan Larutan Asam Kuat dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Kualitas Nilai pH dan Protein Gelatin Kulit Domba, *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan*, **1**, (2): 88-96.
- Haryati, D., Nadhifa, L., Humairah, dan Abdullan, N., 2019, Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Kulit Ikan Baronang (*Siganus canaliculatus*) dengan Metode Enzimatik menggunakan Enzim Bromelin, *Canrea Journal*, **2**, (1): 19-25.
- Herring, J. L., Jonnalongadda, S. C. Narayanan, V. C., dan Shannon, M. C., 2010, Oxidative Stability of Gelatin Coated Pork at Refrigerated Storage, *Meat Science*, **85**, (2010): 651-656.
- Hidayati, S., Dwidjono, H. D., Masyhuri, dan Kamiso, H. N., 2015, Analysis of Determinant Indonesian Tuna Fish Competitiveness in Japanese Market, *International Journal of Agriculture System*, **3**, (2): 169-178.
- Irawan, D. M., Kristiana, I., Aditia, M. A. S., 2013, Studi Perbandingan Kualitas Gelatin dari Limbah Kulit Ikan Tuna (*Thunnus* sp.), Kulit Ikan Pari (*Dasyatis* sp.) dan Tulang Ikan Hiu (*Carcarias* sp.) sebagai Alternatif Penyedia Gelatin Halal, *PKMP*, **3**, (1): 1-11.
- Jamili S., Sadeghi H., Rezayat S. M., Attar H., dan Kaymaran F., 2016, Extraction and Evaluation of Gelatin from Yellow Fin Tuna (*Thunnus albacares*) Skin And Prospect As An Alternative to Mammalian Gelatin, *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 1-12.
- Jaya, F. M. dan Rochyani, N., 2020, Ekstraksi Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Variasi Asam yang Berbeda pada Proses Demineralisasi, *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, **25**, (3): 201-207.
- Jridi, M., Hajji, S., Ayed, H. B., Lassoued, I., Mbarek, A., Kammoun, M., Souissi, N, dan Nasri, M., 2014, Physical, Structural, Antioxidant and Antimicrobial Properties of Gelatin-Chitosan Composite Edible Films, *International Journal of Biological Macromolecules*, 1-34.
- Jummah, N., 2013, *Efektivitas Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp.) sebagai Co-Emulgator dalam Sediaan Emulsi Minyak Ikan*, Skripsi tidak diterbitkan, Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Junianto, Haetami, K., dan Maulina, I., 2006, *Produksi Gelatin dari Tulang Ikan dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul*, Laporan Hibah Penelitian, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran.
- Karayanakidis, P. D. dan Zotos, A., 2014, Fish Processing by Products as A Potential Source of Gelatin: A Review, *Journal of Aquatic Food Product Technology*, **25**, (1): 65-92.
- Khirzin, M. H., Ton, S., dan Fatkhurrohman, 2019, Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Tulang Itik menggunakan Metode Ekstraksi Asam, *Jurnal Sain Peternakan Nasional*, **14**, (2): 119-127.
- Kolanus, J. P. M., Hadinoto, S., dan Idrus, S., 2019, Karakterisasi Kolagen Larut Asam dari Kulit Ikan Tuna (*Thunnus albacores*) dengan Metode Hidroekstraksi, *Jurnal Riset Teknologi Industri*, **13**, (1): 99-110.
- Kusuma, P. P., Fadilah, G., Syaima, H., dan Saraswati, T. E., 2016, Pengaruh Penambahan Serbuk Bawang Putih pada Biokomposit Gelatin terhadap Aktivitas Antibakterinya, *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, **12**, (1): 1-13.
- Lathifah, Q. A., 2008, *Uji Efektivitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri pada Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) dengan Variasi Pelarut*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang, Malang.
- Lee, C. H., Singla, A., dan Lee, Y., 2001, Review: Biomedical Application of Collagen, *International Journal of Pharmacy*, **221**: 1-22.
- Lenny, S., 2006, *Isolasi dan Uji Bioaktifitas Kandungan Kimia Uatam Puding Merah dengan Metoda Uji Brine Shrimp*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumater Utara, Medan.
- Liu, D., Liang, L., Regenstein, J. M., Zhou, P., 2012, Extraction and characterization of pepsin-solubilised collagen from fins, scales, skins, bones, and swim bladders of bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*), *Food Chemistry*, **133**, 1: 1441-1448.
- Martianingsih, N. Dan Atmaja, L., 2010, Analisis Sifat Kimia, Fisik dan Termal Gelatin dari Ekstraksi Kulit Ikan Pari (*Himantura gerrardi*) melalui Variasi Jenis Larutan Asam, *Prosiding Kimia FMIPA ITS*.
- Maryam, S., Effendi, N. dan Kasmah, 2019, Produksi dan Karakterisasi Gelatin dari Limbah Tulang Ayam dengan Menggunakan Spektrofotometer FTIR (*Fourier Transform Infra Red*), *Majalah Farmaseutik*, **15**, (2): 96-104.

- Maryani, Surti, T., dan Ibrahim, R., 2010, Aplikasi Gelatin Tulang Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Mutu Permen Jelly, *Jurnal Saintek Perikanan*, **6**, (1): 62-70.
- Masirah, 2018, Perbandingan Karakteristik Sifat Fisikokimia Gelatin Tulang Ikan Bandeng dan Gelatin Sapi Komersial, *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan*.
- Masrukan, Pranoto, Y., dan Santoso, U., 2016, Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Gelatin Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*), *Agrotech*, **1**, (1): 34-42.
- Masruro, A., 2020, *Pengaruh Penambahan Enzim Papain pada Proses Produksi Gelatin dari Tulang Ayam Broiler*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Matiacevich, S., Cofre, D. C., Schebor, C., dan Enrione, J., 2013, Physicochemical and Antimicrobial Properties of Bovine and Salmon Gelatin-Chitosan Films, *Journal of Food*, **11**, (4): 366-378.
- Meiyasa, F. dan Tarigan, N., 2020, Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) sebagai Sumber Kalsium dalam Pembuatan Stik Rumput Laut, *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, **24**, (1): 66-75.
- Milovanovic, I. dan Hayes, M., 2018, Marine Gelatine from Rest Raw Materials, *Applied sciences*, **8**, (12): 1-20.
- Minah, F. N., Siga, M. D. W., dan Pratiwi, C. S., 2016, Ekstraksi Gelatin dari Hidrolisa Kolagen Limbah Tulang Ikan Tuna dengan Variasi Jenis Asam dan Waktu Ekstraksi, *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri*, ISSN: 2058-4218.
- Miskiyah, Sasmitaloka, K. S., Kamsiati, E., Juniawati, dan Budiyanto, A., 2020, Karakteristik Mutu Gelatin Ceker Ayam sebagai Alternatif Gelatin Halal, *Jurnal Standarisasi*, **22**, (3): 239-244.
- Moranda, D.P., Handayani, L., dan Nazlia, S., 2018, Pemanfaatan Limbah Kulit Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) sebagai Gelatin Hidrolisis Menggunakan Pelarut HCl dengan Konsentrasi Berbeda, *Aquatic Sciences Journal*, **5**, (2): 81-87.
- Muqsit, A., 2016, *Pengelolaan Perikanan Tuna Sirip Kuning (Thunnus albacares) dengan Menggunakan Rumpon di Perairan Kaur Provinsi Bengkulu*, Tesis, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muyonga, J. H., Cole, C. G. B., dan Duodu, K. G., 2004, Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopic Stuy of Acid Soluble Collagen and Gelatin

- from Skins and Bones of Young and Adult Nile Perch (*Lates niloticus*), *Food Chemistry*, **86**, (3): 325-332.
- Nabil, M., 2005, *Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp.) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein*, Skripsi tidak diterbitkan, Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nurhaeni, Rauf, R. S. dan Hardi, J., 2018, Kajian Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Katombo (*Selar crumenphthalmus*), *Jurnal Riset Kimia*, **4**, (2): 121-130.
- Nurilmala, M., Jacob, A. M., dan Dzaky, R. A., 2017, Karakteristik Gelatin Kulit Ikan Tuna Sirip Kuning, *JPHPI*, **20**, (2): 339-350.
- Nurilmala, M., Nasirullah, M. T., Nurhayati, T., dan Darmawan, N., 2021, Karakteristik Fisik-Kimia Gelatin dari Kulit Ikan Patin, Ikan Nila, dan Ikan Tuna, *Jurnal Perikanan*, **23**, (1): 71-77.
- Nurlela, N., Nurhayati, L., dan Lindawati, E., 2021, Uji Sifat Fisikokimia Gelatin yang Diisolasi dari Tulang Ikan Kembung (*Rasterelliger sp.*) Menggunakan Beberapa Jenis Larutan Asam, *Jurnal Litbang Industri*, **11**, (1): 49-58.
- Panjaitan, T. F. C., 2016, Optimasi Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*), *Jurnal Wiyata*, **3**, (1): 11-16.
- Prayoga, E., 2013, *Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*, Skripsi tidak diterbitkan, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Putri, N. E., 2017, *Ekstraksi dan Karakterisasi Kolagen Kulit Ikan Baronang (Siganus canaliculatus)*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahayu, F. Dan Fithriyah, N. H., 2016, Pengaruh Waktu Konsentrasi terhadap Rendamen Gelatin dari Tulang Ikan Nila Merah, *Seminar Nasional Sains dan Terknologi*, 1-8.
- Rahmawati, R. dan Nurjanah, S., 2020, Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Mutu Gelatin Bubuk Dari Tulang Dan Cakar Ayam, *Jurnal Konversi*, **9**, (1): 39-52.
- Rani, C.S.P., Kumar, V., Rao, K. R., dan Shameem, U., 2016, Seasonal Variation of Proximate Composition of Tuna Fishes from Visakhapatnam Fishing

Harbor, East Coast of India, *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, **4**, (6): 308-313.

Remawati, 2016, *Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin dari Kulit Sapi menggunakan Metode Hidrolisis Asam*, Skripsi tidak diterbitkan, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Rifai, M., 2013, *Identifikasi dan Pencirian Fisikokimia Gelatin dari Tulang Sapi dan Babi*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Rusli, A., 2004, *Kajian Proses Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) Segar*, Tesis tidak diterbitkan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Safitri, R., Isamu, K. T., dan Akib, N. I., 2019, Uji Kualitas Gelatin dari Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) Menggunakan Jenis Asam yang Berbeda, *Journal Fish Protech*, **2**, (2): 218-225.

Sahoo, R., Dhanapal, K., Reddy, G. V. S., Balasubramanian, A., dan Sravani, K., 2015, Study on The Functional Properties of Gelatin Extracted From The Skin of The Fish Pacu (*Piaractus Brachypomus*), *International Journal of Innovative Sciences*, **2**, (11): 218-232.

Salem, A., Fakhfakh, N., Jridi, M., Abdelhedi, O., Nasri M., Debeaufort, F., dan Zouari, N., 2020, Microstructure and characteristic properties of dogfish skin gelatin gels prepared by freeze/ spray-drying methods, *International Journal of Biological Macromolecules*, **162**, 1-10.

Samosir, A.S.K., Idiawati, N., dan Destiarti, L., 2018, Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Toman (*Channa micropelthes*) dengan Variasi Konsentrasi dari Asam Asetat, *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, **7**, (3): 104-108.

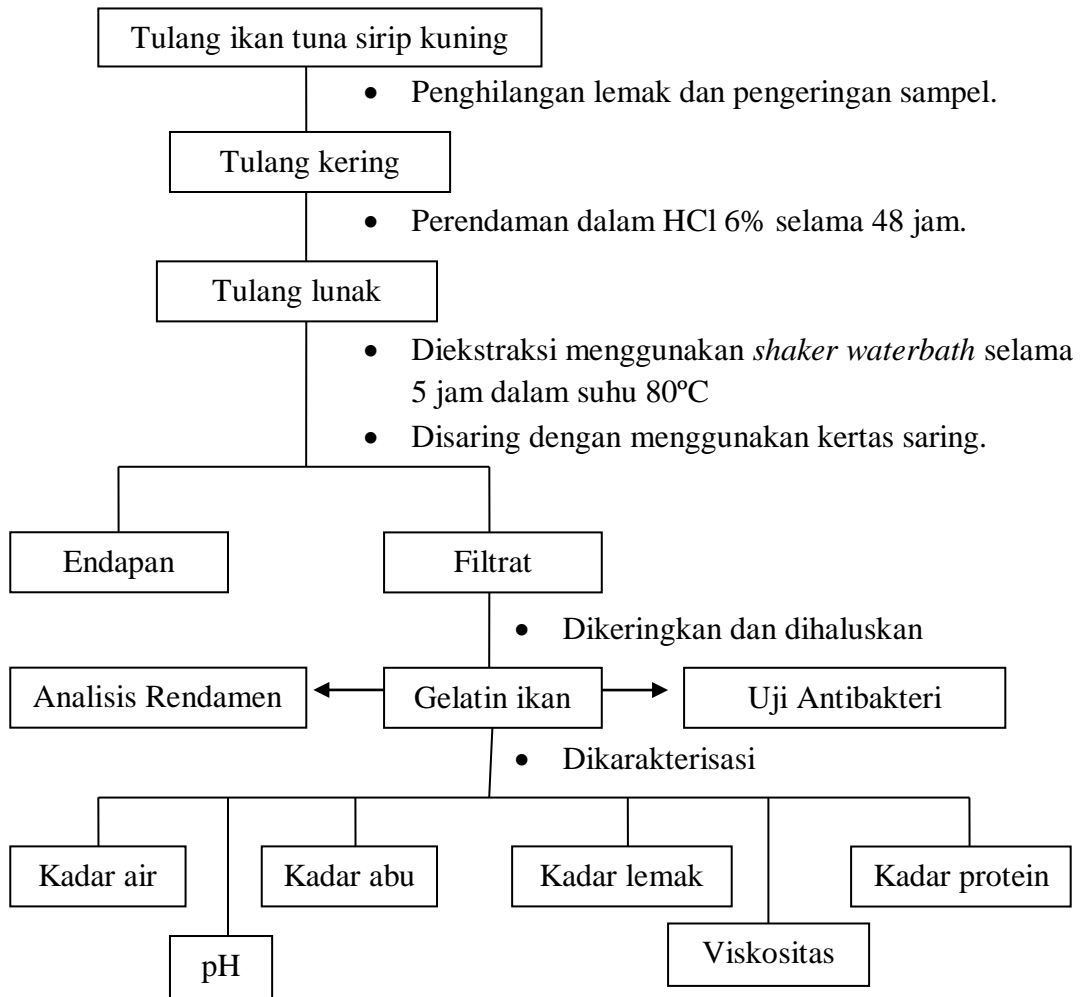
Sandria, N., Desmelati, Sukmiwati, M., 2014, Studi Ekstraksi Gelatin dari Mata Ikan Tuna (*Thunnus sp.*), *Jurnal Online Mahasiswa*, **1**, (2): 1-11.

Saputra, F. R., 2014, *Aplikasi Metode SDS-PAGE Untuk Mengidentifikasi Sumber Gelatin pada Kapsul Beras*, Skripsi tidak diterbitkan, Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Sembiring, T. E. S., Reo, A. R., Onibala, H., Montolalu, R., Taher, N., Mentang, F., dan Damongilala, L. J., 2020, Ekstraksi Kolagen Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) dengan Asam Klorida, *Media Teknologi Hasil Perikanan*, **8**, (3): 107-110.

- Setyowati, H. dan Setyani, W., 2015, *Potensi Nanokolagen Limbah Sisik Ikan sebagai Cosmoceutical*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Shyni, K., Hema, G. S., Ninan, G., Mathew, S., Joshy, C. G., dan Lakshmanan, P. T., 2013, Isolation and Characterization of Gelatin From The Skin of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*), Dog Shark (*Scoliodon sorrakowah*) and Rohu (*Labeo rohita*), *Food Hydrocolloids*, **39**, (2014): 68-76.
- Suhardiyanto, 2018, *Ekstraksi Kulit Ikan Tuna (Thunnus albacares) Menjadi Gelatin dengan Konsentrasi Asam Sulfat yang Berbeda*, Jurnal tidak diterbitkan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Suwarjoyowirayatno, Sakir, Inthe, M. G., Rhenislawaty, dan Fatimah, S. A., 2019, Karakteristik Fisiko-Kimia Gelatin dari Sipou (*Siphonosoma australe-australe*) Asal Sulawesi Tenggara, *Journal Fish Protech*, **2**, (2): 280-288.
- Waskito, P., *Penentuan Suhu Optimum dan Karakteristik Gelatin dari Kulit dan Tulang Kambing Kacang*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin, Makassar.
- Wiratmaja, H., 2006, *Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus sp.) menjadi Gelatin serta Analisis Fisika-Kimia*, Skripsi tidak diterbitkan, Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yusuf, R., Arthatiani, F. Y., dan Putri, H. M., 2017, Peluang Pasar Ekspor Tuna Indonesia: Suatu Pendekatan Analisis Bayesian, *J. Kebijakan Sosek KP*, **7**, (1): 39-50.
- Zahra, A., 2019, *Ekstraksi dan Analisis Kadar Kolagen pada Umbi Talas Satoimo (Colocasia esculenta var. antiquorum)*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

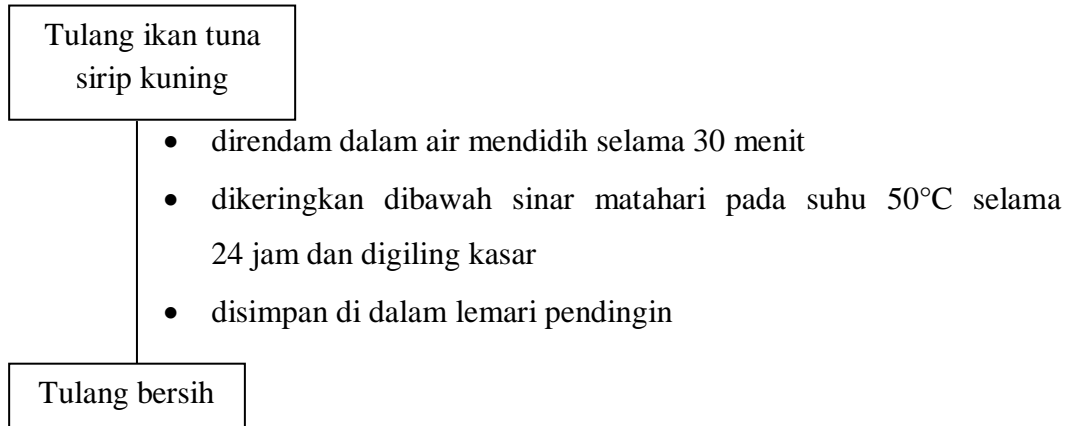
Lampiran 1. Skema Umum Penelitian



Catatan: diulangi prosedur yang sama untuk sampel kulit dan kepala ikan tuna sirip kuning

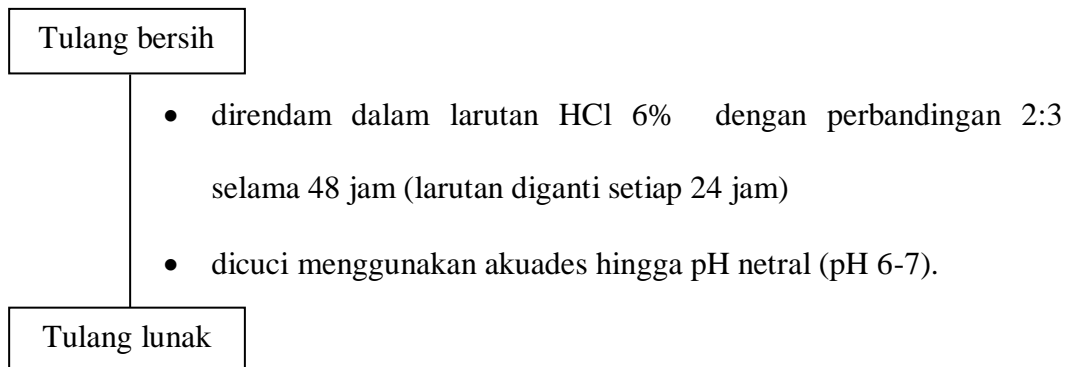
Lampiran 2. Skema Penelitian

1. Preparasi Sampel



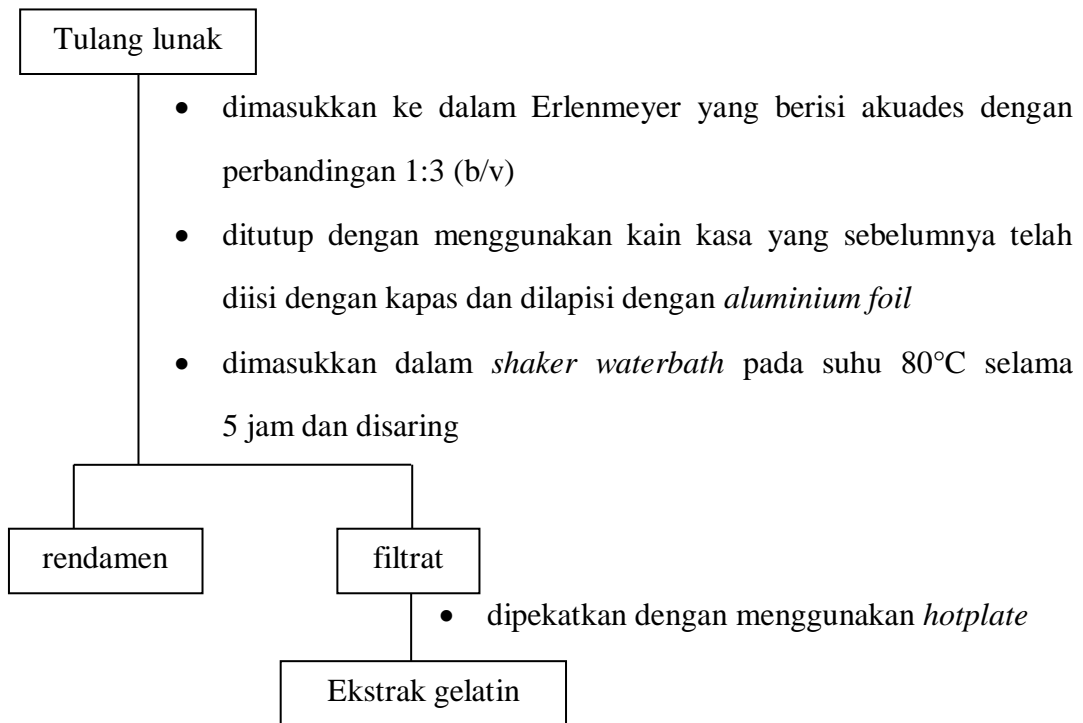
Catatan: diulangi prosedur yang sama untuk sampel kulit dan kepala ikan tuna sirip kuning

2. Pra-perlakuan



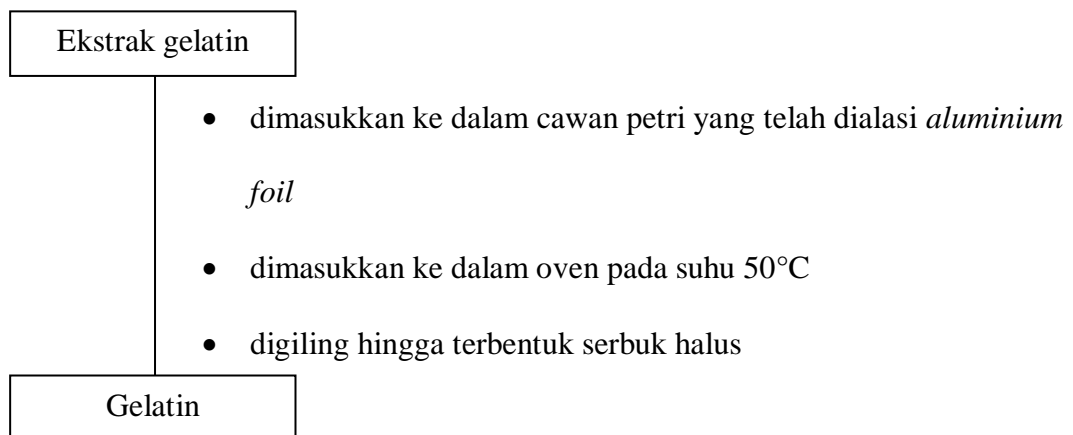
Catatan: diulangi prosedur yang sama untuk sampel kulit dan kepala ikan tuna sirip kuning

3. Ekstraksi

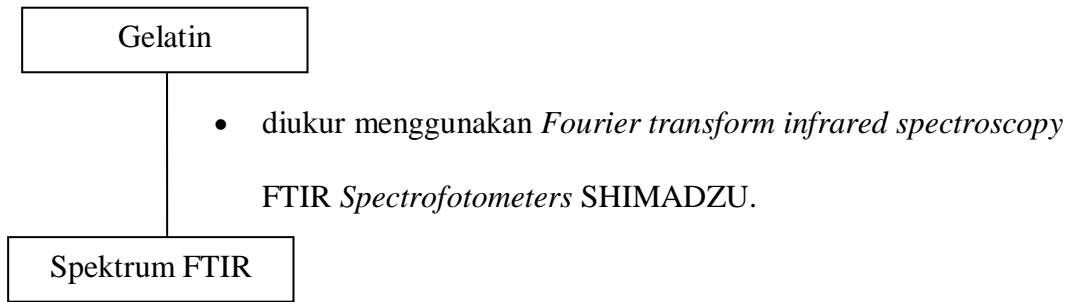


Catatan: diulangi prosedur yang sama untuk sampel kulit dan kepala ikan tuna sirip kuning

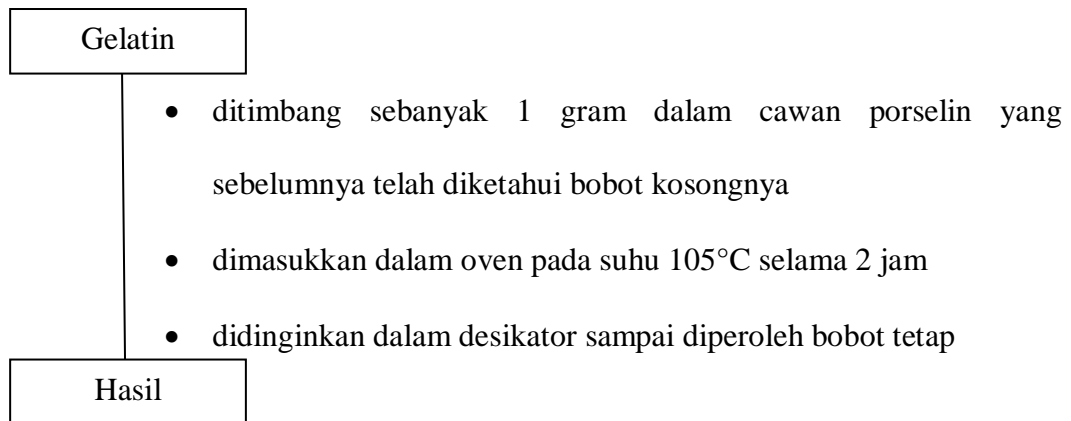
4. Pengerinan



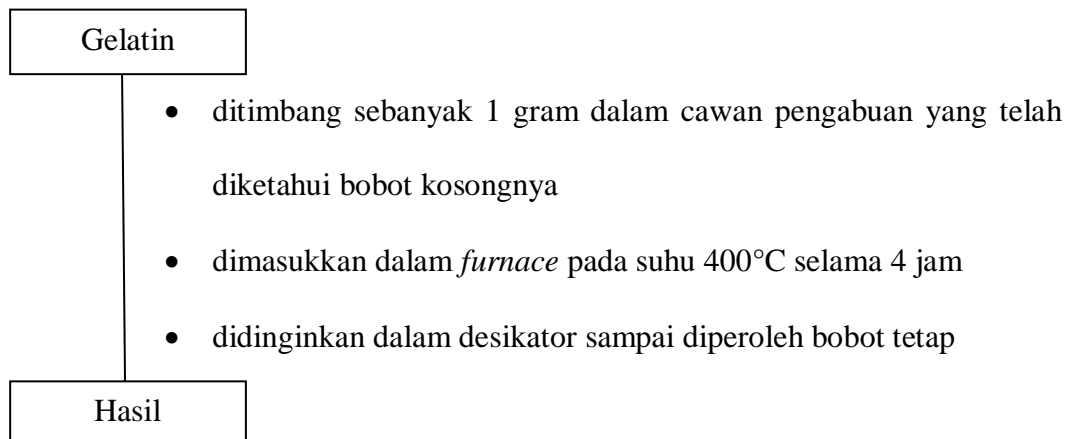
5. Analisis Gugus Fungsi



6. Penentuan Kadar Air



7. Penentuan Kadar Abu



8. Penentuan Kadar Protein

Gelatin

- ditimbang sebanyak 0,5 gram
- dimasukkan ke dalam labu kjeldhal
- ditambahkan $\frac{1}{2}$ tablet *kjeldahl* dan 15 mL H₂SO₄ pekat
- didekstruksi hingga larutan menjadi jernih.
- didinginkan dan ditambahkan 25 mL akuades.
- dimasukkan kedalam labu destilasi dan ditambahkan 50 mL NaOH 40%.
- destilat kemudian ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi 25 mL H₃BO₃ 3%, indikator metil merah dan metil biru (2:1)
- dititrasi dengan HCl 0,1 N.

Data

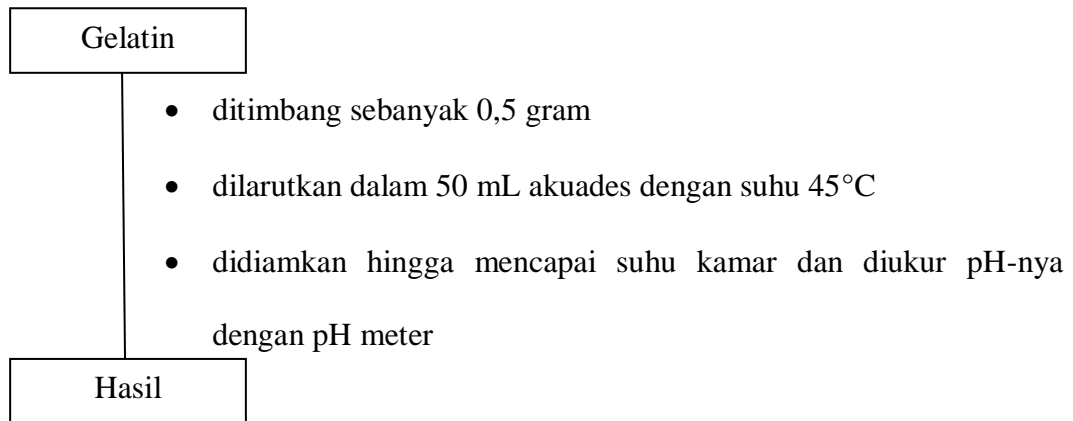
9. Penentuan Kadar Lemak

Gelatin

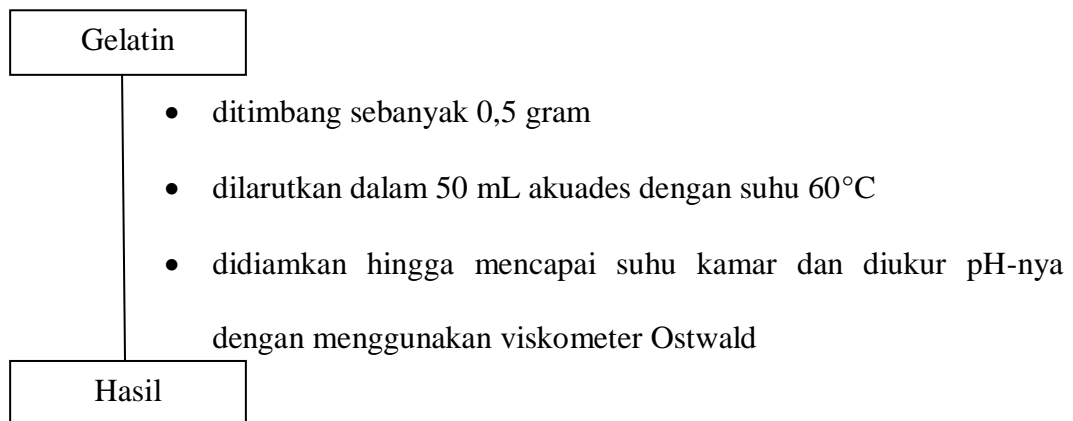
- ditimbang sebanyak 1 gram
- disebar diatas kapas yang beralaskan kertas saring
- digulung hingga membentuk *thimble* dan dimasukkan ke dalam labu soxhlet
- ditambahkan 150 mL pelarut n-heksana
- diekstraksi selama 6 jam.
- hasil ekstraksi dikeringkan dalam oven dengan suhu 100°C selama 1 jam

Data

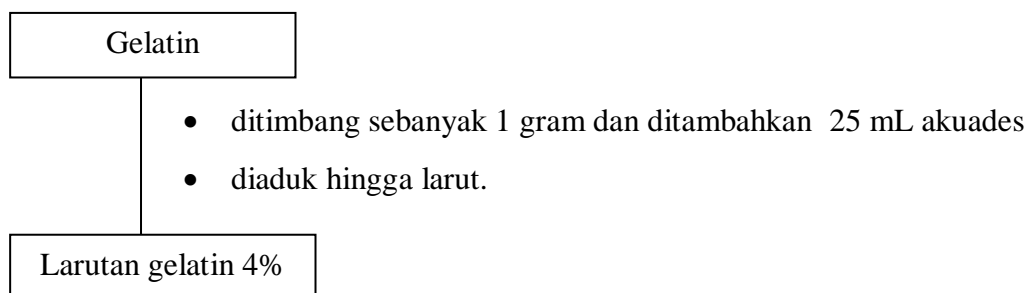
10. Penentuan Derajat Keasaman (pH)



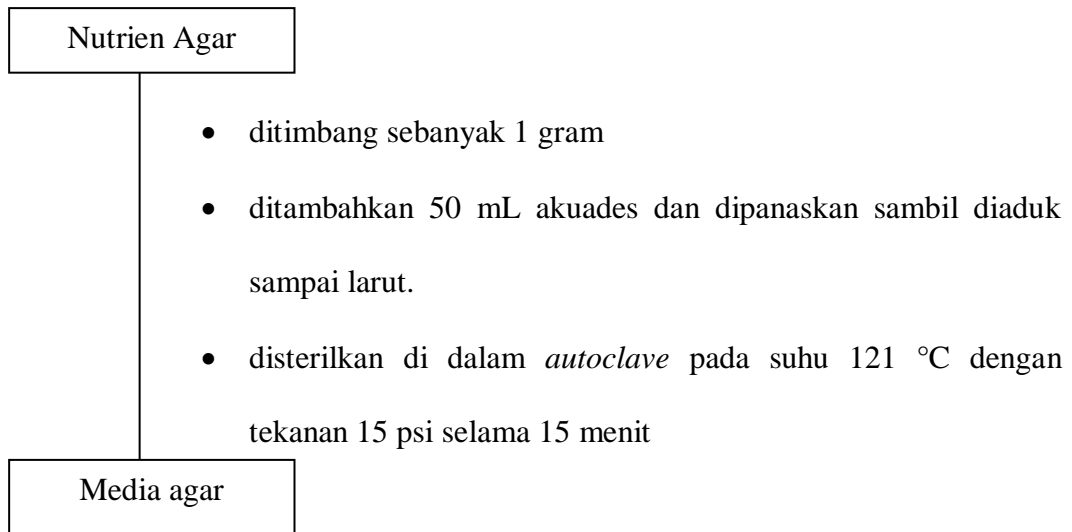
11. Penentuan Viskositas



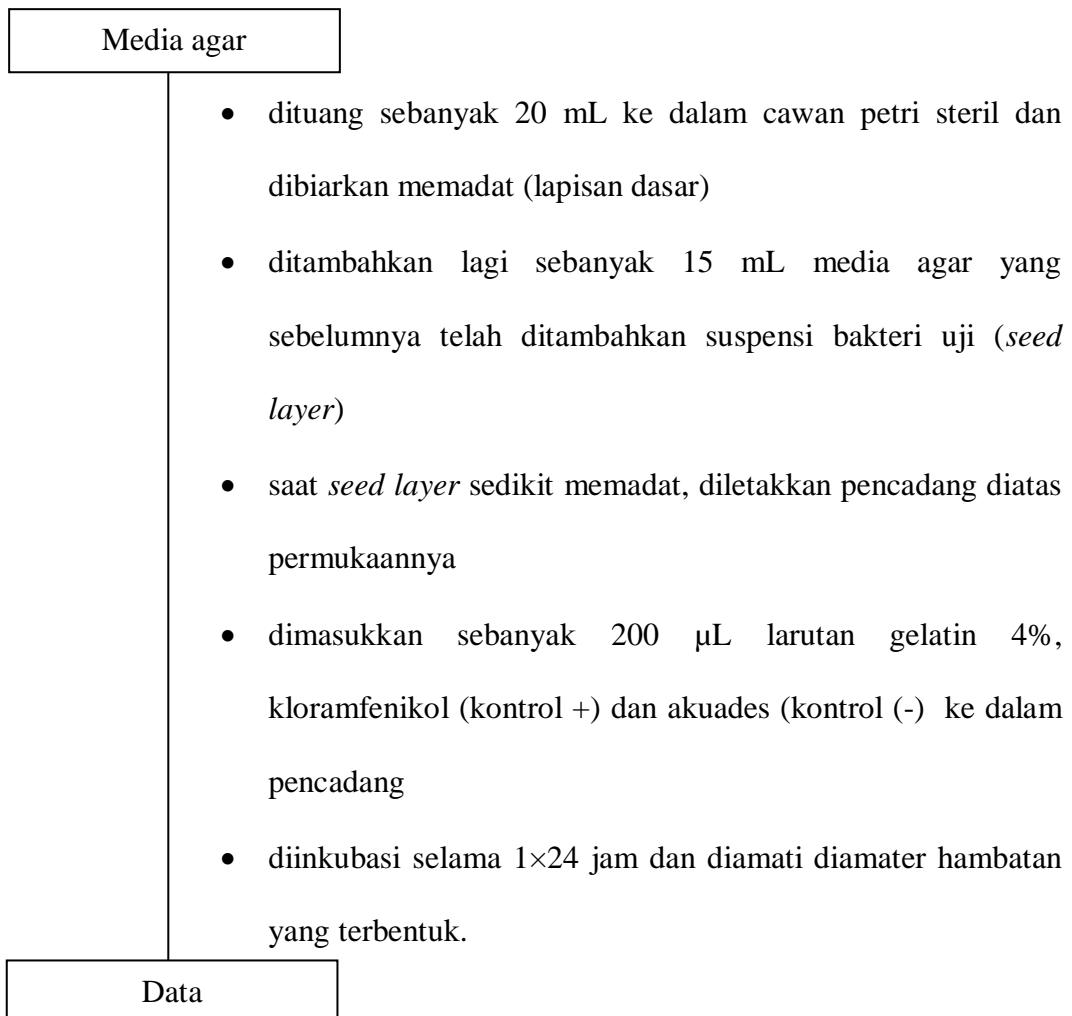
12. Pembuatan Larutan Gelatin 4%



13. Pembuatan Media Agar



14. Uji Aktivitas Antibakteri



Lampiran 3. Perhitungan Kadar Air Gelatin Kepala Ikan Tuna Sirip Kuning

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = massa awal gelatin (g)

b = massa akhir gelatin (g)

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{1,0202 - 0,8839}{1,0202} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = 13,36\%$$

Lampiran 4. Perhitungan Kadar Abu Gelatin Kepala Ikan Tuna Sirip Kuning

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{a - b}{c} \times 100\%$$

Keterangan:

a = massa cawan + gelatin (g)

b = massa cawan + gelatin setelah dikeringkan (g)

c = masa awal gelatin (g)

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{10,4793 - 10,4682}{1,0202} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Abu (\%)} = 1,08\%$$

Lampiran 5. Perhitungan Kadar Protein Gelatin Kepala Ikan Tuna Sirip Kuning

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \text{ HCl} \times 14 \times \text{fp}}{\text{Bobot sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

V_1 = volume HCl 0,01N untuk titrasi sampel (mL)

V_2 = volume HCl 0,01N untuk titrasi blanko (mL)

N = Normalitas HCl standar yang digunakan (N)

FP = faktor pengeceran

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{(12 - 0) \times 0,0103 \times 14 \times 50}{0,556 \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = 15,56\%$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \text{Kadar Nitrogen (\%)} \times 5,55$$

$$= 15,56\% \times 5,55$$

$$= 86,02\%$$

Lampiran 6. Perhitungan Kadar Lemak Gelatin Kepala Ikan Tuna Sirip Kuning

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{Bobot lemak (g)}}{\text{Bobot gelatin (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{0,0074}{1,039} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = 0,71\%$$

Lampiran 7. Bukti Sertifikat Hasil Uji Kadar Air, Kadar Abu, Kadar N-total dan Kadar Lemak



**LABORATORIUM BIOKIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**
Kampus UNHAS Tamalanrea, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10, Makassar 90245
Telp/Fax : 0411-586498

**LAPORAN HASIL ANALISIS
No. 16-LHA/X/BK/K/FMIPA-UH/2021**

Nama : Nur Madya Juliani Ahmad
Asal Institusi : Departemen Kimia FMIPA UNHAS
Jenis Sampel : Gelatin Kulit dan Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning
Jumlah : 2 sampel
Analisis : Kadar Air
Kadar Abu
N total
Lemak kasar

No.	Jenis Sampel	Kadar air (%)	Kadar Abu (%)	N total (%)	Lemak (%)
1	Gelatin Kulit	10.62	1.70	15.76	0.02
2	Gelatin Tulang	10.95	2.65	15.34	0.02

Makassar, 22 Oktober 2021
PLP Lab. Biokimia

Mhdalia, S.Si, M.Si
NIP. 197508261996012001



**LABORATORIUM BOKIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

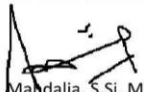
Kampus UNHAS Tamalanrea, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10, Makassar 90245
Telp/Fax : 0411-586498

**LAPORAN HASIL ANALISIS
No. 18-LHA/XI/BK/K/FMIPA-UH/2021**

Nama : Nur Madya Juliani Ahmad
Asal Institusi : Departemen Kimia FMIPA UNHAS
Jenis Sampel : Gelatin Kepala Ikan Tuna Sirip Kuning
Jumlah : 1 sampel
Analisis : Kadar Air
Kadar Abu
N total
Lemak kasar

No.	Jenis Sampel	Kadar air (%)	Kadar Abu (%)	N total (%)	Lemak (%)
1	Gelatin Kepala	13.36	1.09	15.56	0.71

Makassar, 4 Nopember 2021
PLP Lab. Biokimia


Mandalia, S.Si, M.Si
NIP. 197508261996012001

Lampiran 8. Perhitungan Rendemen Gelatin

$$\text{Rendemen Gelatin (\%)} = \frac{\text{Berat gelatin kering (g)}}{\text{Berat bahan baku (g)}} \times 100\%$$

Contoh Perhitungan

$$\text{Rendemen Gelatin (\%)} = \frac{7,8465}{300 \text{ g}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen Gelatin (\%)} = 2,6155\%$$

Sumber Gelatin	Berat Gelatin Kering	Rendemen
Tulang	7,8465 g	2,61%
Kepala	6,4862 g	2,58%
Kulit	12,9748 g	3,24%

Lampiran 9. Perhitungan Viskositas Gelatin Kepala Ikan Tuna Sirip Kuning

$$\eta = \frac{\rho_{\text{sampel}} \times t_{\text{sampel}}}{\rho_{\text{air}} \times t_{\text{air}}} \times \eta_a$$

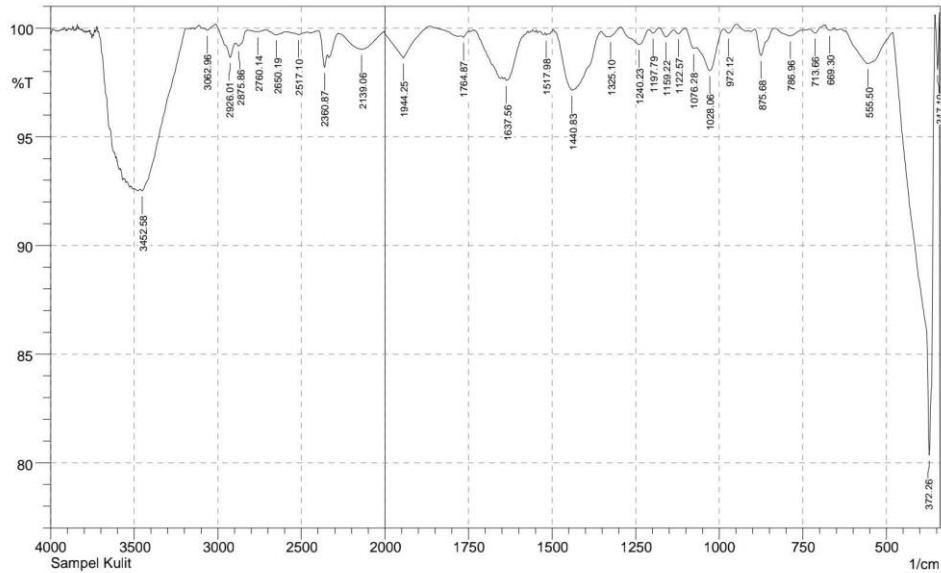
Contoh perhitungan

$$\eta_{\text{G.Kepala}} = \frac{0,998276 \times 78}{0,995646 \times 61} \times 0,996232$$

$$\eta_{\text{G. Kepala}} = 1,295879$$

Lampiran 10. Spektrum Infra Merah Gelatin Kulit Ikan Tuna Sirip Kuning

SHIMADZU

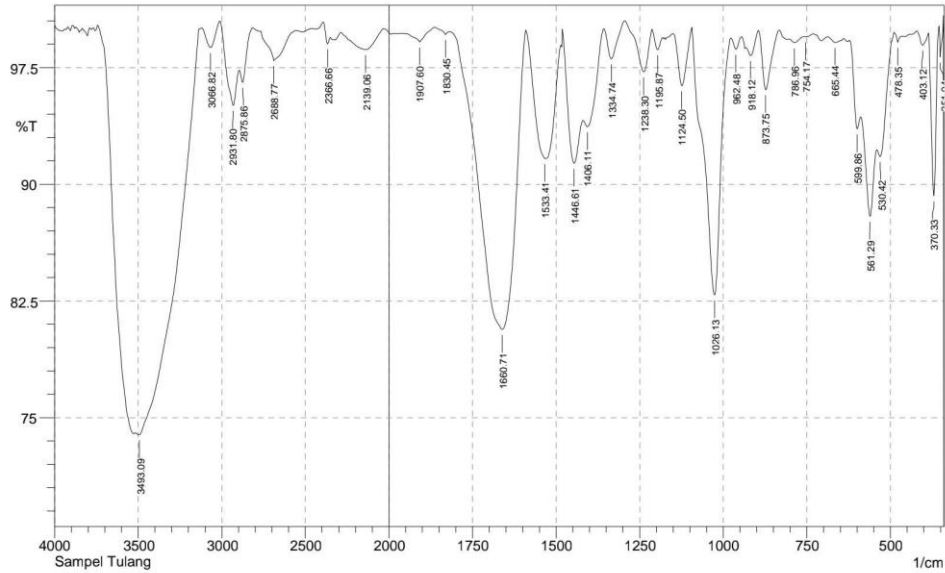


No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	347.19	98.095	2.581	354.9	341.4	0.036	0.075
2	372.26	80.353	20.148	480.28	354.9	5.105	5.216
3	555.5	98.364	1.475	621.08	482.2	0.611	0.512
4	669.3	99.894	0.175	682.8	655.8	0.005	0.013
5	713.66	99.773	0.22	725.23	686.66	0.012	0.017
6	786.96	99.646	0.302	833.25	750.31	0.077	0.059
7	875.68	98.74	1.226	894.97	833.25	0.145	0.137
8	972.12	99.776	0.266	987.55	948.98	0.012	0.022
9	1028.06	98.04	1.487	1068.56	987.55	0.412	0.245
10	1076.28	99.068	0.231	1103.28	1068.56	0.083	0.015
11	1122.57	99.739	0.205	1136.07	1103.28	0.021	0.014
12	1159.22	99.593	0.373	1180.44	1136.07	0.041	0.034
13	1197.79	99.772	0.201	1211.3	1180.44	0.016	0.013
14	1240.23	99.25	0.728	1296.16	1211.3	0.156	0.154
15	1325.1	99.617	0.029	1327.03	1296.16	0.026	0.003
16	1440.83	97.136	2.755	1494.83	1354.03	1.035	0.963
17	1517.98	99.669	0.092	1521.84	1512.19	0.012	0.002
18	1637.56	97.591	0.265	1641.42	1583.56	0.369	0.042
19	1764.87	99.577	0.152	1774.51	1747.51	0.035	0.007
20	1944.25	98.619	1.328	2004.04	1867.09	0.374	0.352
21	2139.06	99.029	0.768	2279.86	2004.04	0.757	0.512
22	2360.87	98.197	0.871	2401.38	2345.44	0.232	0.065
23	2517.1	99.707	0.109	2586.54	2472.74	0.116	0.026
24	2650.19	99.689	0.175	2715.77	2600.04	0.107	0.042
25	2760.14	99.83	0.023	2769.78	2715.77	0.032	0.003
26	2875.86	99.179	0.279	2893.22	2823.79	0.168	0.05
27	2926.01	98.653	0.896	3012.81	2893.22	0.343	0.211
28	3062.96	99.896	0.169	3088.03	3012.81	-0.006	0.025
29	3452.58	92.51	0.282	3460.3	3196.05	4.851	0.442

Comment;
Sampel Kulit

Date/Time; 9/30/2021 2:11:55 PM
No. of Scans;
Resolution;
Apodization;

Lampiran 11. Spektrum Infra Merah Gelatin Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	351.04	98.173	2.156	354.9	341.4	0.039	0.067
2	370.33	89.259	10.658	385.76	354.9	0.759	0.748
3	403.12	98.939	0.833	420.48	385.76	0.101	0.067
4	478.35	99.129	0.516	489.92	464.84	0.058	0.018
5	530.42	91.781	1.883	540.07	489.92	1.049	0.195
6	561.29	87.94	5.128	588.29	542	1.966	0.549
7	599.86	93.562	2.402	623.01	588.29	0.648	0.151
8	665.44	99.108	0.234	688.59	648.08	0.134	0.02
9	754.17	99.466	0.045	759.95	731.02	0.059	0.004
10	786.96	99.095	0.293	804.32	759.95	0.142	0.026
11	873.75	96.08	3.805	894.97	833.25	0.514	0.484
12	918.12	98.27	0.918	931.62	894.97	0.187	0.08
13	962.48	98.68	0.747	977.91	945.12	0.132	0.05
14	1026.13	82.891	16.774	1093.64	977.91	4.323	4.18
15	1124.5	96.331	3.523	1151.5	1093.64	0.47	0.437
16	1195.87	98.643	1.028	1213.23	1180.44	0.121	0.076
17	1238.3	97.228	2.899	1294.24	1213.23	0.396	0.477
18	1334.74	98.056	2.127	1357.89	1294.24	0.214	0.283
19	1406.11	93.692	1.537	1417.68	1357.89	1.055	0.293
20	1446.61	91.359	5.237	1479.4	1419.61	1.698	0.836
21	1533.41	91.655	7.66	1589.34	1487.12	2.443	2.154
22	1660.71	80.672	19.195	1816.94	1591.27	10.818	10.673
23	1830.45	99.617	0.273	1863.24	1816.94	0.028	0.017
24	1907.6	99.139	0.773	1963.53	1863.24	0.177	0.128
25	2139.06	98.66	1.224	2287.58	2032.97	0.935	0.784
26	2366.66	99.028	0.764	2393.66	2351.23	0.081	0.067
27	2688.77	97.948	1.898	2765.92	2559.54	0.976	0.843
28	2875.86	96.549	1.455	2895.15	2818	0.622	0.177
29	2931.8	95.066	3.215	3010.88	2897.08	1.474	0.908
30	3066.82	98.787	1.469	3120.82	3010.88	0.237	0.36
31	3493.09	73.908	1.828	3518.16	3138.18	32.102	7.39

Date/Time; 9/30/2021 2:15:58 PM

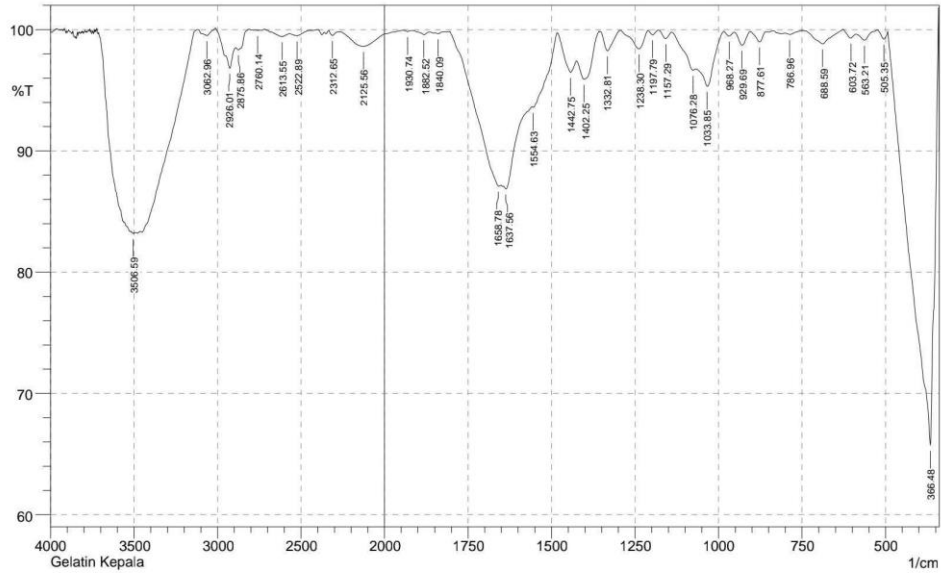
No. of Scans;

Resolution;

Apodization;

Scanned with

Lampiran 12. Spektrum Infra Merah Gelatin Kepala Ikan Tuna Sirip Kuning



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	366.48	65.724	33.016	493.78	343.33	13.499	12.957
2	505.35	99.222	0.662	524.64	493.78	0.062	0.049
3	563.21	99.127	0.643	588.29	524.64	0.128	0.075
4	603.72	99.311	0.474	626.87	588.29	0.074	0.044
5	688.59	98.83	1.119	738.74	626.87	0.292	0.271
6	786.96	99.602	0.166	802.39	750.31	0.059	0.016
7	877.61	98.985	0.851	904.61	858.32	0.116	0.083
8	929.69	98.711	1.104	952.84	904.61	0.152	0.114
9	968.27	99.468	0.346	983.7	952.84	0.05	0.025
10	1033.85	95.325	2.673	1066.64	985.62	1.014	0.417
11	1076.28	96.657	0.425	1139.93	1068.56	0.577	0.032
12	1157.29	99.255	0.604	1180.44	1139.93	0.074	0.051
13	1197.79	99.575	0.378	1211.3	1180.44	0.033	0.027
14	1238.3	98.415	1.527	1296.16	1211.3	0.291	0.269
15	1332.81	98.252	1.622	1354.03	1296.16	0.234	0.205
16	1402.25	95.905	2.342	1425.4	1357.89	0.816	0.411
17	1442.75	96.481	1.622	1483.26	1425.4	0.591	0.227
18	1554.63	93.593	0.213	1556.55	1483.26	1.278	0.219
19	1637.56	86.857	0.723	1643.35	1573.91	3.077	0.077
20	1658.78	87.088	0.541	1803.44	1653	4.604	0.163
21	1840.09	99.662	0.019	1847.81	1838.16	0.013	0
22	1882.52	99.584	0.256	1915.31	1865.17	0.054	0.023
23	1930.74	99.834	0.103	1946.18	1915.31	0.014	0.005
24	2125.56	98.615	1.27	2266.36	1946.18	1.071	0.921
25	2312.65	99.515	0.374	2333.87	2274.07	0.08	0.047
26	2522.89	99.488	0.279	2569.18	2453.45	0.172	0.069
27	2613.55	99.42	0.3	2681.05	2569.18	0.205	0.076
28	2760.14	99.93	0.027	2769.78	2750.49	0.005	0.001
29	2875.86	98.333	0.481	2891.3	2814.14	0.332	0.087
30	2926.01	96.818	2.154	3012.81	2891.3	0.889	0.527
31	3062.96	99.504	0.296	3088.03	3012.81	0.084	0.045
32	3479.58	83.193	0.104	3514.3	3495.01	1.538	0.006

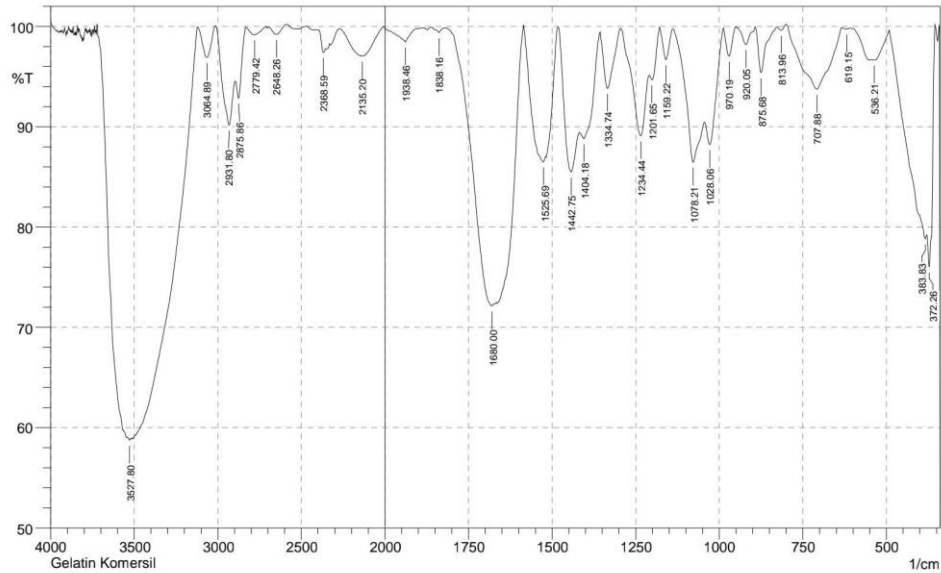
Date/Time; 10/18/2021 3:44:35 PM

No. of Scans;

Resolution;

Scanned with

Lampiran 13. Spektrum Infra Merah Gelatin Komersil



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	372.26	76.039	2.57	378.05	368.4	1.087	0.079
2	383.83	78.825	1.083	491.85	379.98	6.454	0.607
3	536.21	96.648	0.485	543.93	491.85	0.527	0.104
4	619.15	99.727	0.128	632.65	609.51	0.022	0.007
5	707.88	93.751	6.22	798.53	636.51	2.647	2.639
6	813.96	99.606	0.466	827.46	800.46	0.021	0.029
7	875.68	95.395	4.56	893.04	827.46	0.514	0.499
8	920.05	98.194	1.48	945.12	898.83	0.197	0.134
9	970.19	97.045	2.853	987.55	950.91	0.261	0.245
10	1028.06	88.224	4.853	1043.49	989.48	1.826	0.648
11	1078.21	86.472	7.246	1138	1045.42	3.331	1.219
12	1159.22	96.686	3.165	1178.51	1138	0.304	0.277
13	1201.65	94.68	1.657	1209.37	1178.51	0.489	0.152
14	1234.44	89.106	7.29	1294.24	1211.3	2.313	1.349
15	1334.74	93.827	5.748	1355.96	1294.24	0.924	0.825
16	1404.18	88.812	2.851	1417.68	1357.89	2.13	0.639
17	1442.75	85.488	7.838	1481.33	1419.61	2.917	1.355
18	1525.69	86.505	1.222	1583.56	1521.84	2.715	0.745
19	1680	72.131	2.83	1816.94	1666.5	10.327	0.906
20	1838.16	99.387	0.315	1849.73	1830.45	0.037	0.012
21	1938.46	98.455	1.399	2005.97	1903.74	0.327	0.278
22	2135.2	97.038	2.835	2270.22	2005.97	1.955	1.806
23	2368.59	97.404	0.821	2405.23	2357.01	0.305	0.034
24	2648.26	99.205	0.85	2696.48	2592.33	0.172	0.201
25	2779.42	99.166	0.044	2783.28	2711.92	0.151	0.016
26	2875.86	92.841	3.386	2895.15	2833.43	1.164	0.428
27	2931.8	90.168	6.017	3012.81	2897.08	3.178	1.756
28	3064.89	96.905	3.101	3120.82	3012.81	0.753	0.755
29	3527.8	58.746	0.216	3539.38	3522.02	3.997	0.016

Comment;
Gelatin Komersil

Date/Time; 9/30/2021 2:24:37 PM
No. of Scans;
Resolution;
Apodization;

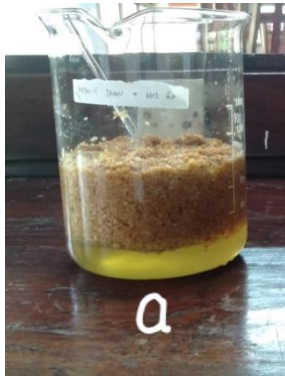
Lampiran 14. Dokumentasi

1. Sampel kulit, kepala dan tulang ikan tuna sirip kuning kering



(a) sampel kepala, (b) sampel kulit, dan (c) sampel tulang ikan tuna sirip kuning

2. Perendaman kulit, kepala dan tulang ikan tuna sirip kuning dalam HCl 6%



(a) Kepala ikan tuna sirip kuning



(b) Tulang ikan tuna sirip kuning



(c) Kulit ikan tuna sirip kuning

3. Proses penetralan sampel kulit, kepala dan tulang ikan tuna sirip kuning



(a) Tulang ikan tuna sirip kuning



(b) Kepala ikan tuna sirip kuning



(c) Kulit ikan tuna sirip kuning

4. Tahapan ekstraksi sampel kulit, kepala dan tulang ikan tuna sirip kuning



(a) Tulang ikan tuna sirip kuning,



(b) Kepala ikan tuna sirip kuning,



(c) Kulit ikan tuna sirip kuning

5. Gelatin hasil ekstraksi



(a) Gelatin tulang ikan tuna sirip kuning,

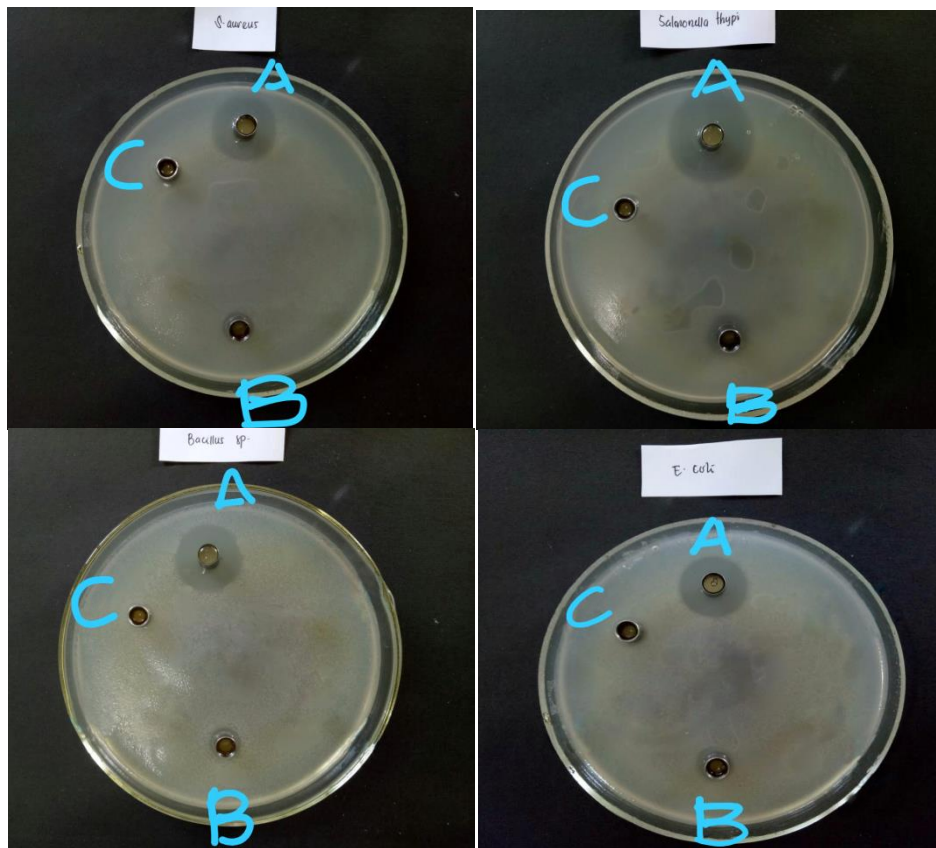


(b) gelatin kulit ikan tuna sirip kuning,



(c) gelatin kepala ikan tuna sirip kuning

Lampiran 15. Hasil Uji Antibakteri



(a) Kloramfenikol (kontrol positif), (b) gelatin 4% dan (c) akuades (kontrol negatif)