

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., Yusofa, N., Lau, W.J., Jaafar, J., dan A.F. Ismail, 2019, Recent trends of heavy metal removal from water/wastewater by membrane, *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, **76**(25); 17-38.
- Afrianita, R., Yommi, D., dan Monica, R., Studi Penentuan Kondisi Optimum *Fly Ash* sebagai Adsorben dalam Menyisihkan Logam Berat Kromium (Cr), *Jurnal Teknik Lingkungan*, **10**(2): 104-110.
- Agustina, T. M. dan Amir, M., 2012, Pengaruh Temperatur Dan Waktu Pada Pengolahan Pewarna Sintetis Procion Menggunakan Reagen Fenton, *Jurnal Teknik Kimia*, **18**(3): 54-61.
- Alberty, R. A., dan Silbey, R. J., 1992, *Physical Chemistry*, First Edition, John Wiley & sons, Inc, New York.
- Arsad, E., dan Hamdi, S., 2010, Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Karbon Aktif untuk Industri, *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, **2**(2); 43-51.
- Atkins, P.W., 1994, *Kimia Fisik Jilid 2*, Edisi ke-4, Erlangga, Jakarta.
- Atkins, P., dan Paula, J.D., 2006, *Physical Chemistry Eighth Edition*, W.H. Freeman and Company, New York.
- Arifah, C.N., dan Erwin, C.S., 2016, Uji Fitokimia dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea Americana Mill*) dengan Metode Spektroskopi Uv-Vis, *Jurnal Atomik*, **1**(1); 18-22.
- Arsad, E., dan Hamdi, S., 2010, Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Karbon Aktif untuk Industri, *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, **2**(2); 43-51.
- Asnawati, D., Handayani, S.S., Kamali, S.R., dan Hamdiani, S., 2020, Adsorpsi Metanil Yellow Menggunakan Karbon Aktif Limbah Cangkang Buah Kawista (*Limonia Acidissima L.*), *Jurnal Pijar MIPA*, **15**(3); 247-251.
- Ayrilms, N., Kaymakei, A., dan Ozdemir, F., 2013, Phisical, Mechanical, and Thermal Properties of Polypropylene Composite Filled with Walnut Shell Flour, *Journal of Industrial, and Engineering Chemistry*, **19**(3); 908-914.
- Bóta, A. dan LÁszló, K., 1997, Preparation of Ativated Carbon from Apricot Pits, *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*, **41**(1); 19-24.
- Botahala, Loth., 2019, *Perbandingan Efektivitas Daya Adsorpsi Sekam Padi dan Cangkang Kenari Terhadap Logam Besi (Fe) pada air Sumur Gali*, Deepublish, Yogyakarta.

- Bhernama, B. G., Safni, S., & Syukri, S. 2015, Degradasi Zat Warna Titan Yellow Secara Fotolisis Dan Penyinaran Matahari Dengan Penambahan Katalis TiO₂-anatase dan SnO₂, *Elkawanie*, **1**(1): 49-62.
- Cahyadi, W., 2006, *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*, PT Bumi Aksara, Jakarta
- Djangu, F., Tooy, D., dan Rawung, H., 2018, Analisis Pembuatan Briket Bioarang Limbah Tempurung Kenari (*Canarium indicum*) dengan Bahan Perikat Tepung Tapioka, *Cocos*, **1**(4); 1-12
- Djarkasi G.S.S., Raharjo, S., Noor, Z., dan Sudarmadji, S., 2007, Sifat Fisik dan Kimia, *Minyak Kenari*, **27**(4); 165-175.
- Edwin, E., Sherliy., Liong, S., dan Taba, P., 2005, Pemanfaatan Karbon Aktif Tempurung Kenari Sebagai Adsorben Fenol dan Klorofenol dalam Perairan, *Marina Chimica Acta*, **6** (1); 9-15.
- Esterlita, M.O., dan Herlina, N., 2015, Pengaruh Penambahan Aktivator ZnCl₂, KOH, dan H₃PO₄ dalam Pembuatan Karbon Aktif dari Pelepah Aren (*Arenga Pinnata*), *Jurnal Teknik Kimia*, **4**(1); 47-52.
- Fessenden, R.J., dan Fessenden, J.S., 1992, *Kimia Organik Edisi Ketiga*, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- Gao, J. F., Zhang, Q., Su, K., dan Wang, G. H., 2010, Competitive Adsorption of Yellow 2G and Reactive Brilliant Red K-2G into Inactive Aerobic Granules: Simultaneous Determination of Two Dyes by First Order Derivative Spectrophotometry and Isotherm Studies, *Bio. Technol*, **101**(15): 1-25.
- Gupta, V.K., and Suhas, 2009, Application of Low-Cost Adsorbents for Dye Removal-A Review, *Journal of Environmental Management*, **90**(8); 2313-2342.
- Ghasemi, M., Ghoreyshi, A.A., Younesi, H., and Khoshhal, S., Synthesis of a High Characteristics Activated Carbon from Walnut Shell for the Removal of Cr (VI) And Fe (II) from Aqueous Solution: Single and Binary Solutes Adsorption, *Iranian Journal of Chemical Engineering*, **12**(4); 28-51.
- Harti, R., Allwar, dan Fitri, N., 2014, Karakterisasi dan Modifikasi Karbon Aktif Tempurung Kelapa Sawit dengan Asam Nitrat untuk Menjerap Logam Besi dan Tembaga dalam Minyak Nilam, *Indonesian Journal of Chemical Research*, **1**(2); 74-83.
- Halimah, S.T., 2016, *Pembuatan Dan Karakterisasi Serta Uji Adsorpsi Karbon Aktif Tempurung Kenari (Aleurites Moluccana) Terhadap Metilen Biru*, Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Lampung.
- Hindryawati, N., 2020, *Fotokatalisis dalam Pengolahan Limbah Tekstil*, CV. Budi Utama, Yogyakarta.

- Hudaya, T., dan Gede, P.W., 2016, *Perancangan Kolom Adsorpsi Karbon Aktif untuk Pengolahan Limbah Kromium Heksavalen*, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Katolik Parahyangan.
- Hendra, D dan Darmawan, S. 2007, Sifat Arang Aktif dari Tempurung Kenari, *Forrest Prod. J.* **86**(1): 1-18.
- Ismanto, A.E., Wang, S., Soetaredjo, F.E., and Ismadji, S., 2010, Preparation of Capacitor's Electrode from Cassava Peel Waste, *Bioresour. Technol.*, **101**(2): 3534-3540.
- Jahangiri, M., Shahtaheri, S.J., Adl, J. Rashidi, A., Kakooei, H., Forushani, A.R., Nasiri, G., Ghorbanali, A., and Ganjali, M.R., 2012, Preparation of Activated Carbon From Wanut Shell and its Utilization for Manufacturing Organic-Vapor Respirator Cartridge, *Fresenius Environmental Bulletin*, **21**(6); 1508-1514.
- Jeffery, G. H., Basset, J., Mendham, J. dan Denney, R. C., 1989, *Vogel's textbook of Quantitative Chemical Analysis 5th Edition*, Longman Group UK, England
- Joga, N., Ismaun, I., Atmawidjaya, E.S., dan Indrajoga, D.N., 2019, *Trans Jawa: Merajut Keberagaman Lansekap*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Kayadoe, V., Sunarti, Utubira, Y., dan Kayadoe, N., 2020, Preparasi dan Karakterisasi Arang Aktif Ampas Sagu, Sebagai Adsorben dalam Menurunkan Kadar COD dan BOD limbah Cair Pabrik Tahu, *Molluca Journal Of Chemistry Education*, **10**(2); 81-88.
- Kusmiati, C. R., 2015, Efektivitas Karbon Aktif Dari Tanaman Mendong (*Fimbristylis Globulosa*) Sebagai Adsorben Ion Logam Berat Cd(III) dan Cr(III) Pada Limbah Cair Laboratorium Kimia, *Tesis diterbitkan*, Universitas Hasanuddin, Makassar
- Kusnaedi, 2010, *Mengelolah Air Kotor Untuk Air Minum: Memperoleh Air Bersih dengan Teknologi Sederhan*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Khaerunisa, R., 2008, *Kombinasi Teknik Elektrolisis dan Teknik Adsorpsi Menggunakan Karbon Aktif untuk Menurunkan Konsentrasi Senyawa Fenol dalam Air*, Skripsi tidak diterbitkan, Universitas Indonesia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Depok.
- Krim, L., S. Nacer, and G. Bilango, 2006, Kinetics of Chromium Sorption on Biomass Fungi from Aqueous Solution, *Am. J. Environ. Sci.*, **2**(1): 27-32.
- Labanni', A., Zakir, M., dan Maming, 2015, Sintesis dan Karakterisasi Karbon Nanopori Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) dengan Aktivator ZnCl₂ melalui Iradiasi Ultrasonik sebagai Bahan Penyimpan Energi Elektrokimia, *Indonesia Chimica Acta*, **8**(1); 1-9.

- Langenati, R., Mordiono, R.M., Mustika, D., Wasito, B., dan Ridwan, 2012, Pengaruh Jenis Adsorben dan Konsentrasi Uranium terhadap Pemungutan Uranium dari Larutan Uranil Nitrat, *Jurnal Teknik Bahan Nuklir*, **8**(2); 67-122.
- Laos, L. E., Aji, M. P., dan Sulhadi., 2016, Pengaruh Konsentrasi Karbon Aktif Kulit Kenari dan Aplikasinya terhadap Penjernihan Limbah Cair *Methylene Blue*, *Journal SNF*, **5**(1): 141-144
- Lapailaka, T., Besituba, N.R., dan Cunha, T.M.D., 2018, Pemanfaatan Arang Aktif Jelantah Tempurung Kenari (*Canarium vulgare* Leenh) Sebagai Adsorben pada Minyak Jelantah, *International Proceeding*, **1**(1); 199-210.
- Lempang M, 2014, *Sifat-sifat Arang Aktif Tempurung Kenari dan Aplikasinya Sebagai Komponen Media Tumbuh Pada Tanaman Melina (Gmelina arborea Roxb)*, Tesis tidak diterbitkan Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Malik, R.A., Surakusumah, W., dan Surtikanti, 2016, Potensi Tanaman Air sebagai Fitoakumulator Logam Kromium dalam Limbah Cair Tekstil, *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Industri*, **7**(1): 47-56.
- Mahardika, N.P., dan Haeruddin, S.A., 2016, *Status Lingkungan Perairan Sungai Meduri Yang Terkena Limbah Batik Berdasarkan Tropik Saprobik Sebagai Basis Pengelolaan Wilayah Pesisir Pekalongan*, Makalah ini disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Juni.
- Mailoa, M., Widyaningsih, T.D., Putri, W.D.R., dan Harijono, 2019, Effect of Walnut (*Canarium Vulgare L.*) Provisioning on White Rat Biology, *Eurasian Journal Of Biosciences*, **13**(1); 213-217.
- Manurung, R., Hasibuan, R., dan Irvan., 2004, *Perombakan Zat Warna Azo Reaktif secara Anaerob-Aerob*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Martinez, M., Moirang, L., Agnese, M., Guzman, C., 2003, Making and Some Properties of Activated Carbon Produced from Agricultural Industrial Residues From Argentina, *The Journal of the Argentine Chemical Society*, **91**(4); 103-108.
- Martuti, N.K.T., Hidayah, I., dan Magunani, 2019, Pemanfaatan Indigo sebagai Pewarna Alami Rumah Lingkungan bagi Pangrajin Batik Zie, *Jurnal Panrita Abdi*, **3**(2); 133-143.
- Mastiani, N., Amalia, V., dan Rosahdi, T.D., 2018, Potensi Penggunaan Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Mittal, A., Gupta, V.K., Arti, M., and Jyoti, M., 2008, Process development for the batch and bulk removal and recovery of

- a hazardous, water-soluble azo dye (Titan Yellow) by adsorption over waste materials (Bottom Ash and De-Oiled Soya), *J. Hazard. Mater.*, **151**(2):821-832.
- Mataji, M., and Khoshandam, B., 2014, Benzene Adsorption on Activated Carbon from Walnut Shell, *Chemical Engineering Communications*, **201**(10); 1294-1313.
- Metcalf, and Eddy, 1991, *Wastewater and Engineering 3rd Edition*, McGraw Hill International Engineering, Singapura.
- Monk, P., 2004, *Physical Chemistry*, John Wiley & sons, Inc, New York
- Moreira, R. F. P. M., Peruch, M. G., dan Kuhnen, N. C., 1997, Adsorption of Textile Dyes on Alumina, Equilibrium Studies and Contact Time Effects, *Braz. J. Chem. Eng.*, **15**(2): 1-21.
- Nandika, D. dan Mubin, N., 2017, *30 Jenis Pohon di taman Kota dan Hutan Kota mengenai Hama, Penyakitnya, serta pengendaliannya*, IPB Press, Bogor.
- Nasution, A.S., 2015, *Kandungan Zat Warna Sintesis pada Makanan dan Minuman Jajanan di SDN 1-X Kelurahan Ciputan Kecamatan Ciputan Kota Tangerang*, Skripsi tidak diterbitkan, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Nouralishahia, A., Bahaeddinia, M., Rashidib, A., Mahinnezhada, S., and Fazelia, A., 2019, Activated Nanoporous Carbon from Walnut Shell as a Promising Adsorbent for Methane Storage in Adsorbed Natural Gas Technology, *International Journal of Science And Technology*, **26**(6); 3447-3455.
- Novita, E., 2021, Perlakuan Waktu dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Efisiensi Adsorpsi Air Limbah Pengolahan Kopi, *Jurnal Keteknik Pertanian*, **9**(2), 41-48.
- Oktavia, D.A., Djumali, M., dan Singgih, W., 2012, Pengolahan Limbah Cair Perikanan Menggunakan Konsorsium Mikroba *Indigenous* Proteolitik dan Lipolitik, *Agrointek*, **6**(2): 65-71.
- Pari G., 2000, Pembuatan Arang Aktif dari Batu Bara, *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, **17**(4); 220-230.
- Patmawati, Y., 2021, *Penyisihan Zat Warna Sintesis Dalam Limbah Cair Menggunakan Low-Rank Coal Kalimantan Timur Sebagai Adsorben*, CV-Literasi Nusantara Abadi, Malang
- Punawarti, E., 2007, *Optimalisasi Adsorpsi Zat Warna Rhodamin B Oleh Biomassa Chlorella sp yang Diimmobilisasi dalam Silika Gel*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Semarang.

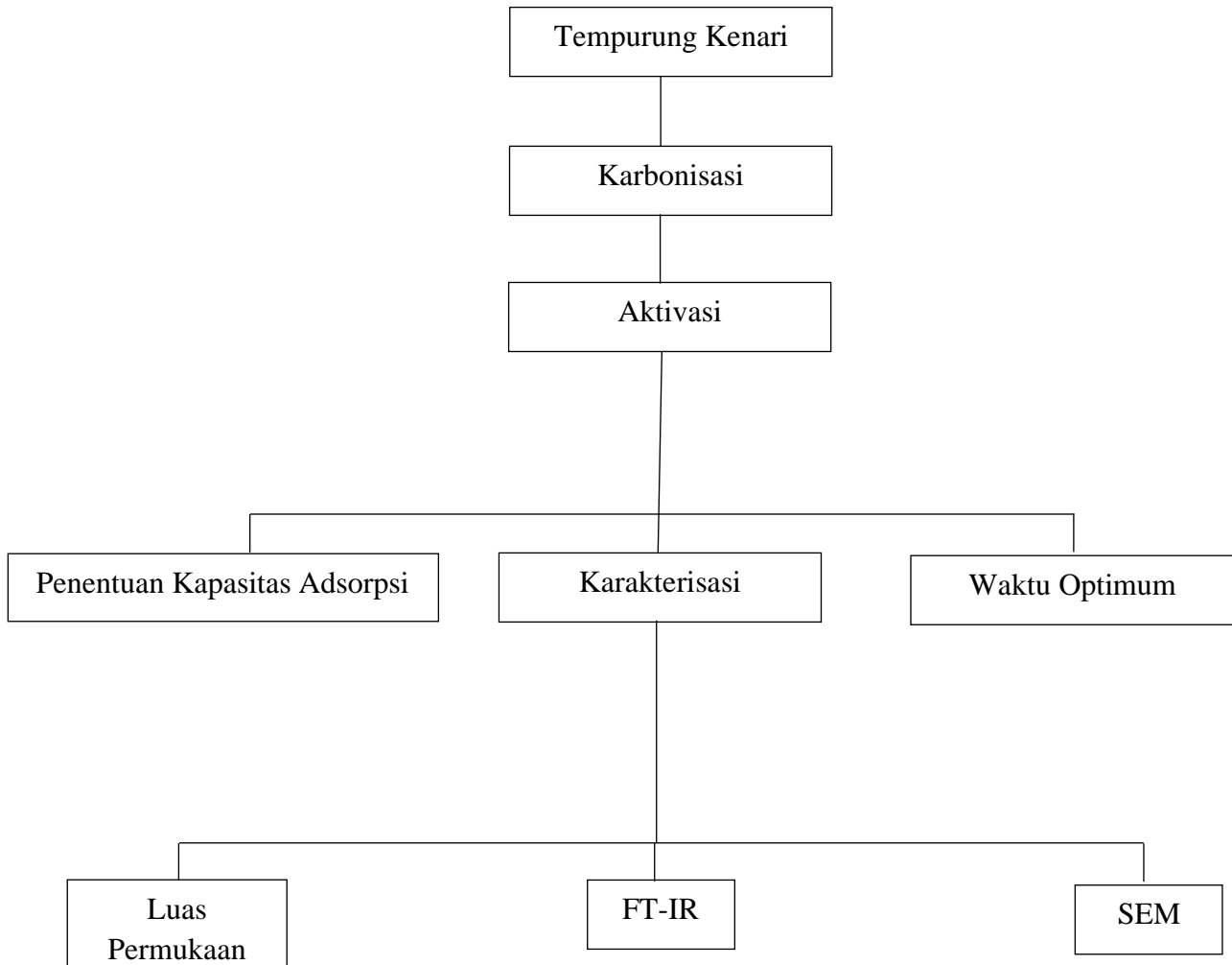
- Pekku, H., Uzun, I., and Fuat, G., 2008, Kinetics and Thermodynamics of The Adsorption of Some Dyestuffs From Aqueous Solution By Poplar Sawdust, *Bioresour. Technol.*, **99**(8): 2009-2017.
- Permatasari, A.R., Khasanah, L.U., dan Widowati, E., 2014, Karakterisasi Karbon Aktif Kulit Singkong (*Manihot Utilissima*), *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, **7**(2): 70-75.
- Periasamy, K., and Namasivayam, C., 1995, Removal of Nickel (II) from Aqueous Solution and Nickel Plating Industry Wastewater Using an Agricultural Waste, Peanut Hulls, *Waste Manage*, **15**(1): 63-68.
- Polii, F.F., 2017, *Pengaruh Suhu dan Lama Aktifasi terhadap Mutu Arang Aktif dari Kayu Kelapa*, Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado.
- Prabarini N. dan Okayadnya D.G., 2013, Penyisihan Logam Besi (Fe) Pada Air Sumur dengan Karbon Aktif dari Tempurung Kenari, *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, **5**(2); 33-41.
- Pratiwi, Y., 2010, Penentuan Tingkat Pencemaran Limbah Industri Tekstil Berdasarkan *Nutrition Value Coeficient* Bioindikator, *Jurnal Teknologi*, **3**(2):129-137.
- Rahayu, T.E.P.S., dan Amrullah, A., 2020 Penjerapan Urea dengan Kerbon Aktif dari Kayu Bakar, *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan*, **2**(2); 19-24.
- Rai, H., Bhattacharya, M., Singh, J., Bansal, T. K., Vats, P., dan Banerjee, U. C., 2005, Removal of Dyes from the Effluent of Textile and Dyestuff Manufacturing Industry: A Review of Emerging Techniques with Reference to Biological Treatment. *Critical Review in Env. Sci. and Tech.*, **35**(1): 219-238.
- Ramdja, A.F, Halim, M., dan Handi, J. 2008, Pembuatan Karbon Aktif dari Pelepah Kelapa (*Cocusnucifera*), *Jurnal Teknik Kimia*, **15**(2): 27-32.
- Safni, Sari, Maizatisna, F., dan Zulfarman, 2009, Degradasi Zat Warna Titan Yellow secara Sonolisis dan Fotolisis dengan Penambahan TiO₂ Anatase. *Jurnal Sains Material Indonesia*, **1**(1); 47-51.
- Sahara, E., Sulihingtyas, W. D., dan Mahardika, I. P. A. S., 2017, Pembuatan dan Karakterisasi Arang Aktif dari Batang Tanaman Gumitir (*Tagetes erecta*) yang Diaktivasi dengan H₃PO₄, *Jurnal Kimia*, **11**(1); 1-9.
- Sailah, I., Mulyaningsih, F., Ismayana, A., dan Puspaningrum, T., 2020, Kinerja Karbon Aktif dari Kulit Singkong dalam Menurunkan Konsentrasi Fosfat Pada Air Limbah Laundry, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, **30**(2); 180-189.

- Saptati, A.S.D., dan Himma, N.F., 2018, *Perlakuan Fisiko-Kimia Limbah Cair Industri*, UB Press, Malang.
- Sarkar, R., and A. R. Ghosh., 2012, Metanil Yellow - An Azo Dye Induced Histopathological and Ultrastructural Changes in Albino Rat (*Rattus norvegicus*), *The Bioscan*, **7**(1): 427-432.
- Sasongko, D., dan Tresna, W.P., 2010. Identifikasi Unsur dan Kadar Logam Berat pada Limbah Pewarna Batik dengan Metode Analisis Pengaktifan Neutron, *J. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Telaah*, **2**(1); 22-27
- Sawyer, C. N., dan Mc Carty, P. L., 1987, *Chemistry For Engineering*, 3rd ed, Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Silva, J. P., Sousa, S., Rodrigues, J., Antunes, H., Porter, J. J., Goncalves, I., dan Dias, S. F., 2004, Adsorption of Acid Orange 7 Dye in Aqueous Solutions by Spent Brewery Grains, *Sep. Purif. Technol.*, **24**(1),: 4-5.
- Sinta, I. N., Suarya, P., dan Santi, S. S., 2015, Adsorpsi Ion Fosfat oleh Lempung Teraktivasi Asam Sulfat (H₂SO₄), *Jurnal Kimia*, **9**(2): 217-225.
- Sivakumar, P., and Palanisamy, P.N., 2009, Packed Bed Column Studies for the Removal of Acid Blue 92 and Basic Red 29 Using Non-Conventional Adsorbent, *Indian Journal of Chemical Technology*, **16**(4); 301-307.
- Sudarja, Diharjo, K., dan Caroko, N., 2011, Pengaruh Grain Size Arang Aktif dari Bahan Limbah Industry Sagu Aren Terhadap Penyerapan Polutan Limbah Batik, *Jurnal Ilmia Semesta Teknika*, **14**(1); 86-93.
- Sudrajat, R. 1993, Karakteristik Kayu sebagai Bahan Energi, Diskusi Industri Perakayan, Proceeding, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor. Sembiring, M.T., dan Sinaga, T.S., 2003, *Arang Aktif (Pengenalalan dan Proses)*.
- Suhartana, 2006, Pemanfaatan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Baku Arang Aktif dan Aplikasinya untuk Penjenuhan Air Sumur di Desa Belor Kecamatan Ngaringan Kabupaten Grobongan, *Jurnal Berkala Fisika*, **25**(4); 291-302
- Suprabawati, A., Holiyah, N.W., Jasmansyah, 2018, Tempurung Kenari (*Canarium vulgare leenh*) sebagai Karbon aktif dengan Berbagai Langka Pembuatan untuk Adsorpsi ion logam timbal (Pb²⁺) dalam air, *J. Kartika Kimia*, **1**(1); 21-28
- Supraptini, 2002, Pengaruh Industri terhadap Lingkungan di Indonesia, *Media Litbang Kesehatan*, **7**(2):10-19.
- Surest, A.H., Kasih, F.J.A., dan Wisanti, A., 2008, *Jurnal Teknik Kimia*, **2**(15): 17-22.
- Sembiring, M.T., dan Sinaga, T.S., 2003, *Arang Aktif (Pengenalalan dan Proses)*.

- Setyadhi, L., Wibowo, D., dan Ismadji S., 2005, Modifikasi Sifat Kimia Permukaan Karbon Aktif dengan Asam Oksidator dan Non-oksidator serta Aplikasinya terhadap Adsorpsi Methylene Blue, *Design and Application of Technology*, **1**(1); 1-8.
- Sharma Y., 2013, A Guide to the Economic Removal of Metals from Aqueous Solutions, Wiley, *Scrivener*, 31-43.
- Syauqiah, I., Mayang, A., dan Hetty, A.K., 2011, Analisis Variasi Waktu dan Kecepatan Pengaduk pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat dengan Arang Aktif, *Info Teknik*, **12**(1): 11-20.
- Tamara, M.G., 2016, *Pemanfaatan Karbon Aktif Tempurung Kluwak (Pangium Edule Reinw) sebagai Adsorben Zat Warna Titan kuning*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Tanasal, A. M., Nafie, N. L., dan Taba, P., 2015 Biosorpsi Ion Logam Cd(II) oleh Kulit Buah Naga. Skripsi, Jurusan Kimia, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Tanasale, M., Sutapa, I.W., dan Topurtawy, R.R., 2014, Adsorpsi Zat Warna Rhodamin B oleh Karbon Aktif dari Kulit Durian (*Durio zibethinus*), *Indonesian Journal of Chemisry Research*, **2**(1): 116-121.
- Taslimah, Sriatun, dan Warsito, S., 2007, *Pengaruh Penambahan Surfaktan Cetyl Trimethylammonium Bromide (n-CTAB) pada Sintesis Zeolit-Y*, Skripsi tidak dipublikasikan, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro, Semarang.
- Wardiyati, S., Sari, H.D., dan Adel, F., 2012, Dekolorisasi Limbah Industri Batik menggunakan Proses Fenton dan Foto Fenton, *Jurnal Sains dan Materi*, **14**(2): 131-135.
- Wulandari, R., Sakir, M., dan Karim, A., 2016, Penentuan Kapasitansi Spesifik Karbon Aktif Tempurung Kenari (*Alleurites mollucana*) Hasil Modifikasi dengan HNO₃, H₂SO₄, Dan H₂O₂ menggunakan Metode *Cyclic Voltammetry*
- Yusnaini dan Rodianawati, I., 2014, Produksi dan Kualitas Asap Cair dari Berbagai Jenis Bahan Baku, *Prosising SnaPP2014 Sains Teknologi dan Kesehatan*, **4**(1); 253-260.
- Zuhroh, N., 2015, *Adsorpsi Krom (VI) oleh Arang Aktif Serabut Kelapa (Cocos Nucifera) serta Imobilisasinya sebagai Campuran Batako*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

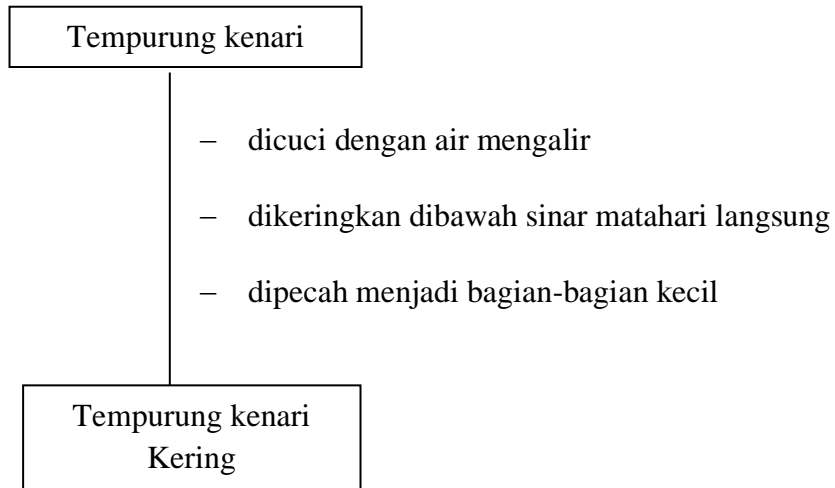
LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian

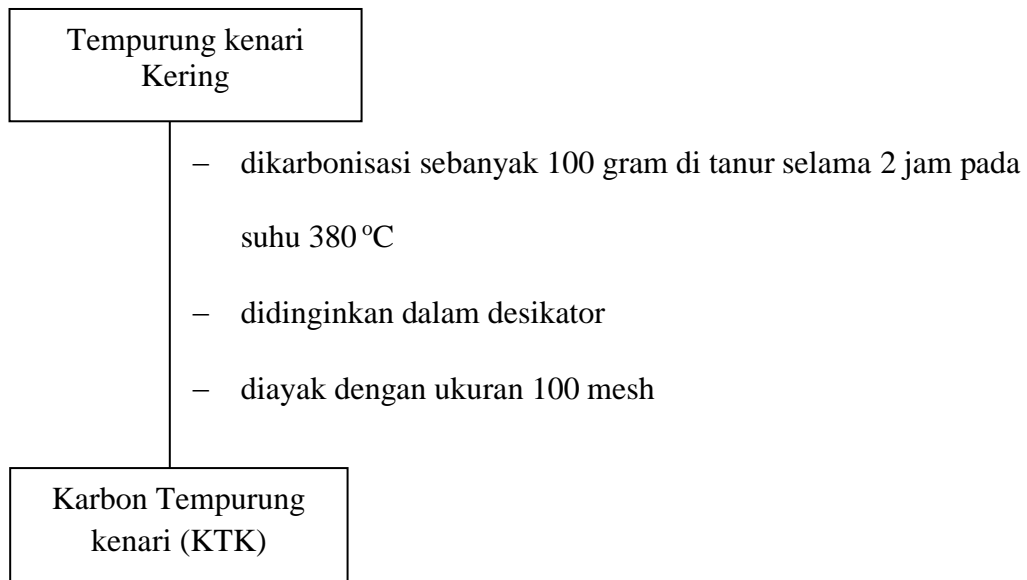


Lampiran 2. Bagan Kerja

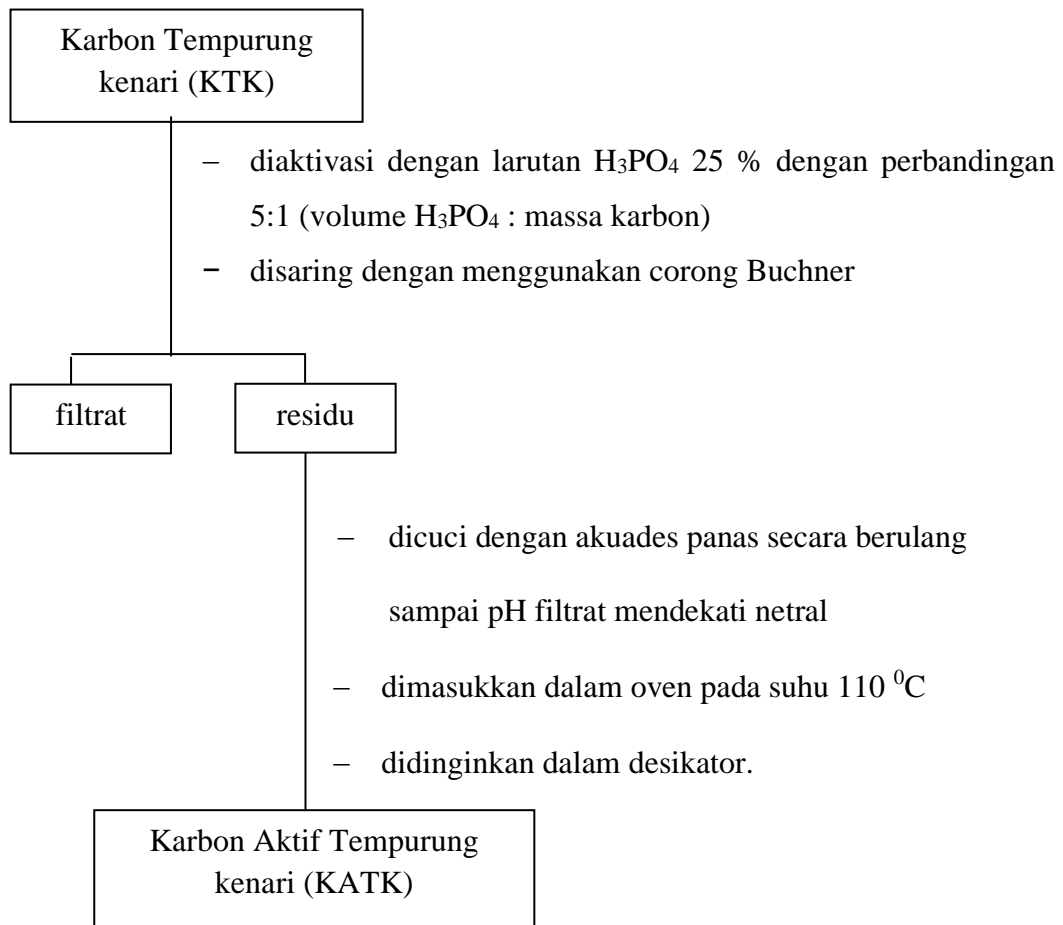
a. Preparasi Sampel



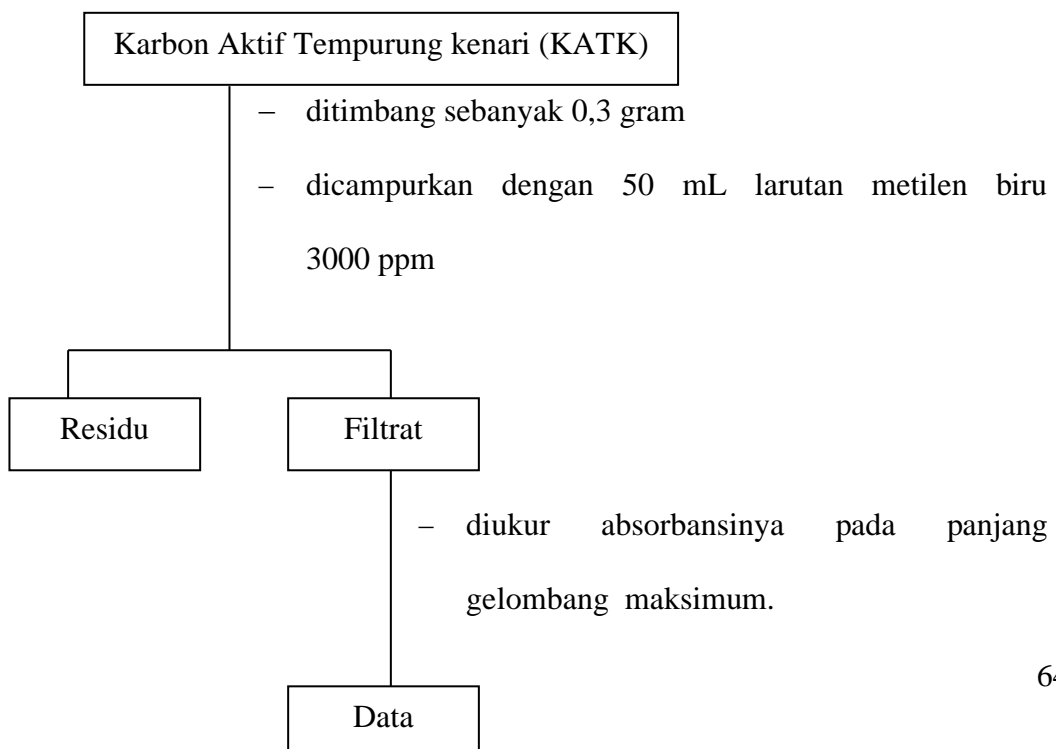
b. Karbonisasi



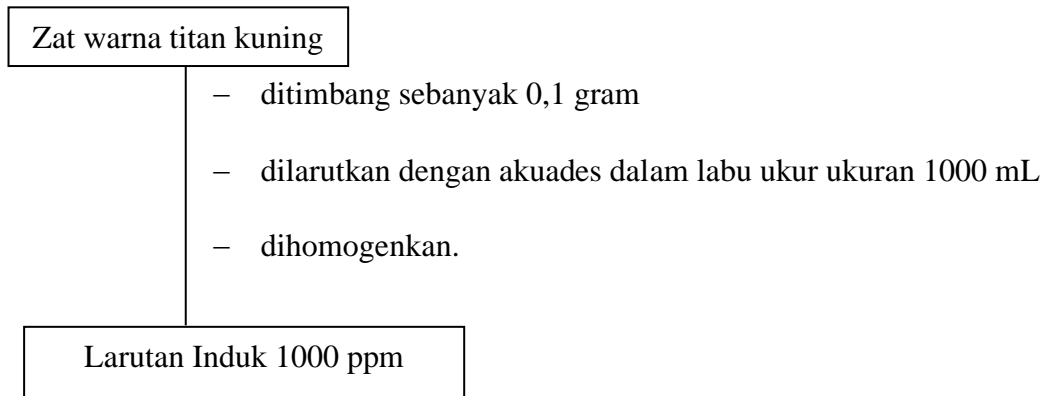
c. Aktivasi



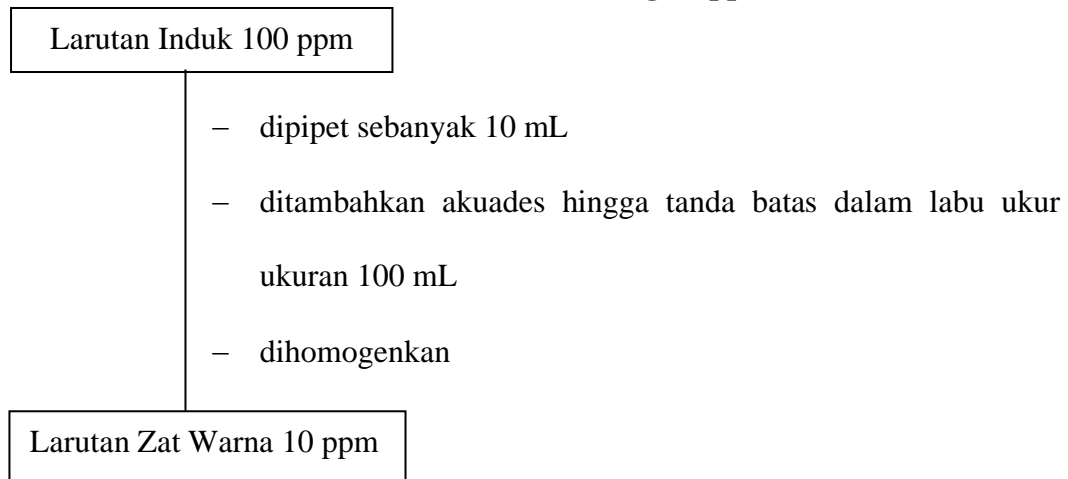
d. Penentuan Luas Permukaan



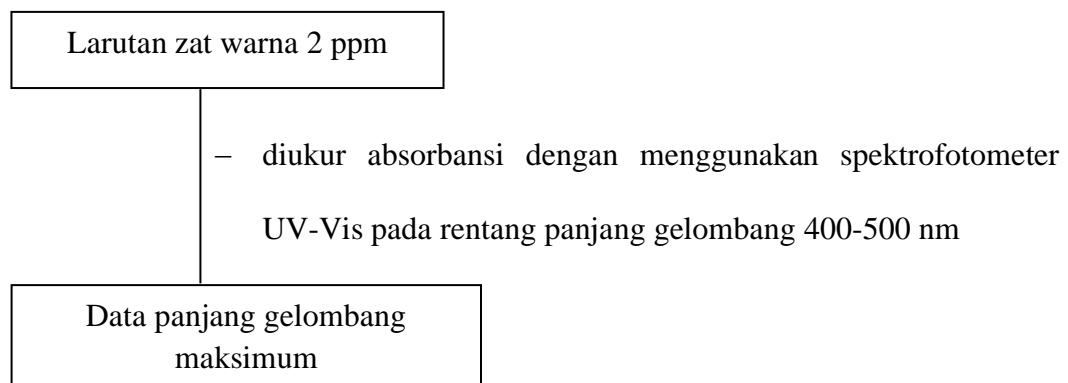
e. Pembuatan Larutan Induk Titan kuning 1000 ppm



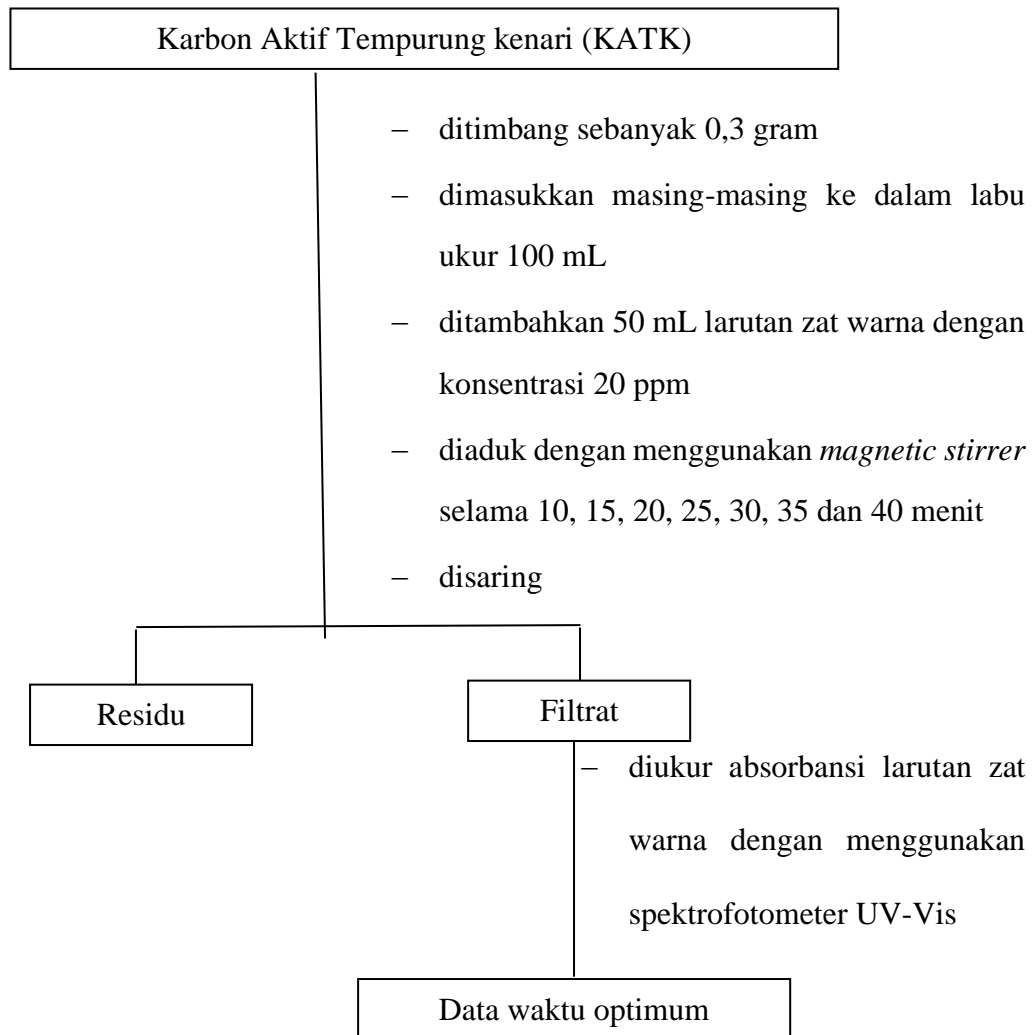
f. Pembuatan Larutan Zat Warna Titan kuning 10 ppm



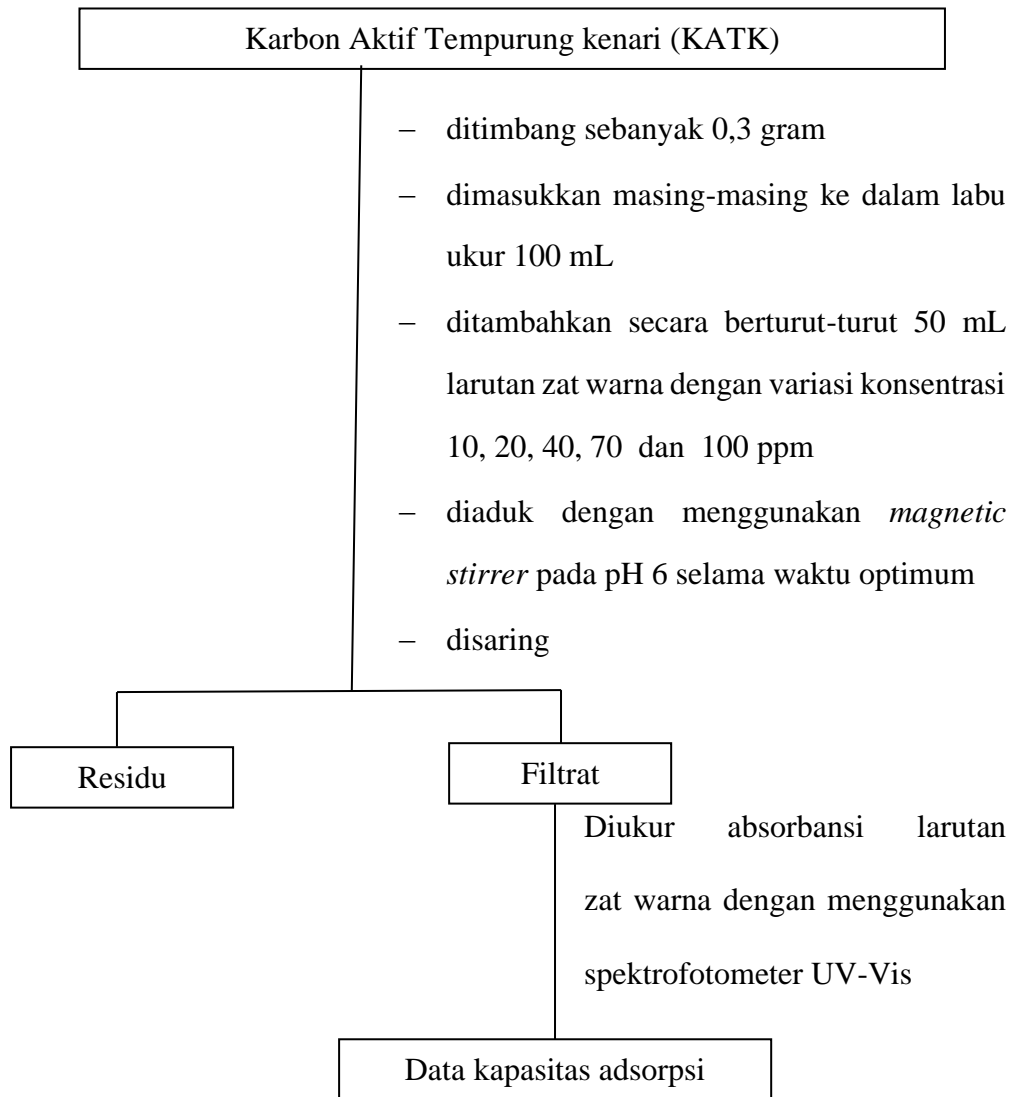
g. Panjang Gelombang Maksimum



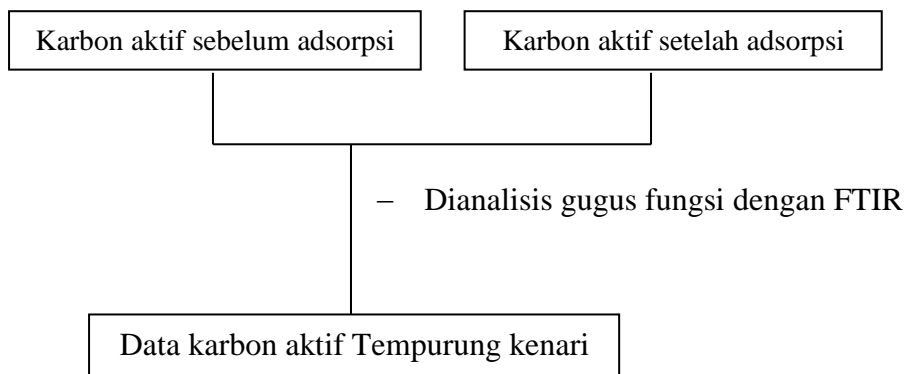
h. Penentuan Waktu Kontak Optimum



i. Penentuan Kapasitas Adsorpsi oleh KATK



j. Karakterisasi Gugus dengan FTIR



k. Karakterisasi Permukaan Material dengan SEM

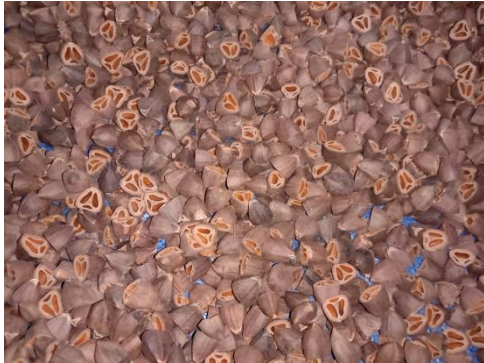
Sampel film Karbon Aktif
Tempurung kenari (KATK)

- ditempelkan pada sel holder dengan perekat ganda
- dilapisi dengan logam emas dalam keadaan vakum
- dimasukkan pada tempatnya di dalam SEM
- diamati gambar topografi dan dilakukan perbesaran 1000, 2000, 3000, 5000, dan 10000 kali

Hasil

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

- tempurung kenari



- KTK



- KTK setelah diayak dengan 100 mesh



Proses Aktivasi



- KATK Hasil Aktivasi



- Larutan standar matilen biru



- Hasil metilen biru KTK dan KATK



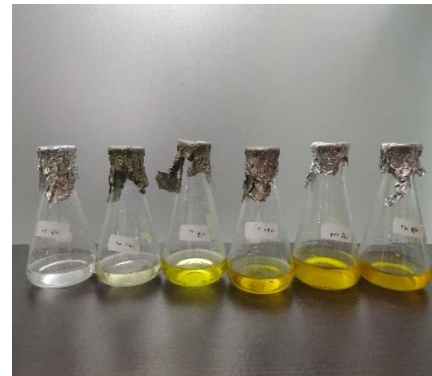
- Waktu Kontak Optimum



- Larutan standar Titan Kuning



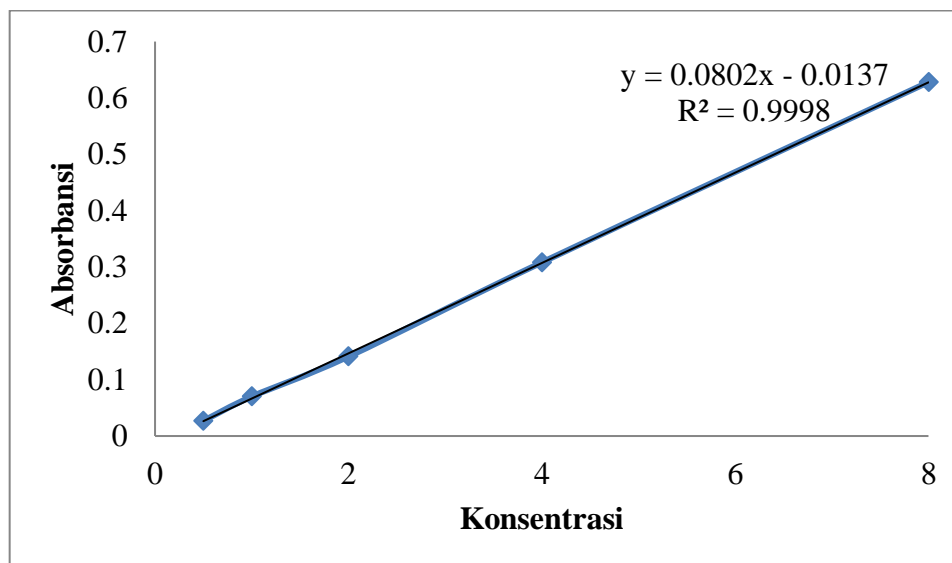
- Hasil penentuan kapasitas adsorpsi KATK



Lampiran 4. Data Perhitungan Luas Permukaan dengan menggunakan Metilen Biru

A. Data Absorbansi Kurva Standar Larutan Metilen Biru untuk Penentuan Luas Permukaan

Konsentrasi	Absorbansi
0.5	0,027
1	0,07
2	0,141
4	0,308
8	0,628



B. Data Perhitungan Luas Permukaan dengan menggunakan Metode Metilen Biru

Sampel	M (g)	v (L)	Abs	C _o	C _e	q _e	s
KTK	0.3067	0.05	0,912	1182,920	1154,24	4,6756	17,3010
KATK	0.3000	0.05	0,889		1125,56	9,560	35,3747

Perhitungan metilen biru yang diadsorpsi (q_e)

$$q_e = \frac{(C_o - C_e)}{w} \times V$$

$$q_e = \frac{(1182,92-1125,56) \text{ mg/L}}{0.3000} \times 0,05 \text{ L}$$

$$q_e = 9,56 \text{ mg/g}$$

Perhitungan luas permukaan (S)

$$S = \frac{q_e \cdot N \cdot a}{M_r}$$

$$S = \frac{9,56 \text{ mg/g} \times 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \times 197 \cdot 10^{-20} \text{ m}^2}{320,5 \text{ g/mol}}$$

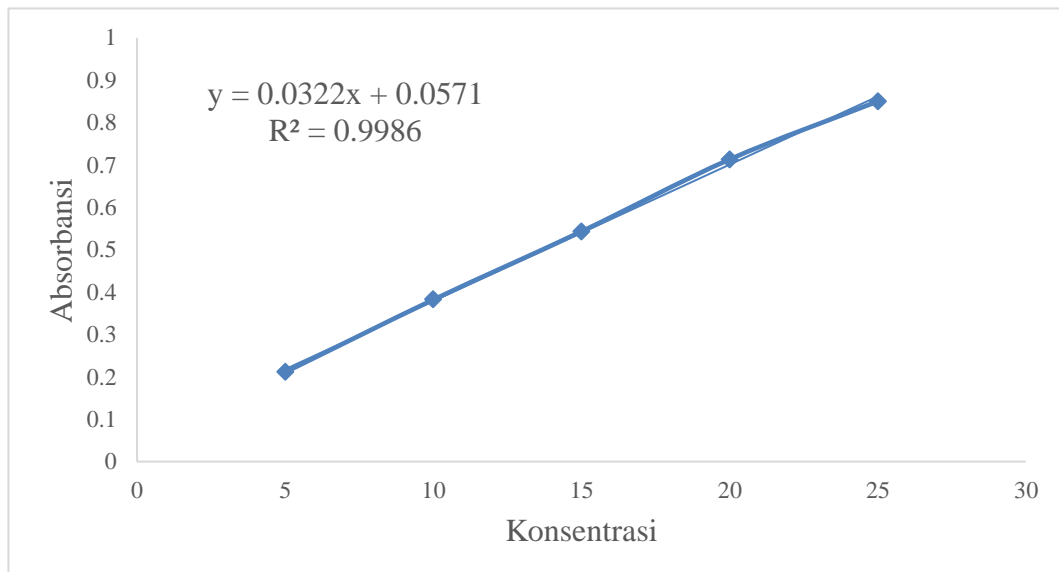
$$S = 35,3747 \text{ m}^2/\text{g}$$

Lampiran 5. Data Absorbansi Kurva Standar Larutan Titan kuning

Hubungan antara Absorbansi dan Konsentrasi titan kuning

Konsentrasi	Absorbansi
5	0.211
10	0.382
15	0.543
20	0.713
25	0.850

Kurva standar titan kuning dengan Spektrofotometer UV-Vis



Lampiran 6. Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Titan kuning oleh Karbon Aktif Tempurung Kenari (KATK)

Waktu kontak	Absorbansi	C _e (mg/L)	C _o (mg/L)	W _a (gram)	q _e (mg/g)
10	0.546	15.1609	18.5654	0,3005	0.5664
15	0,405	10.7956	18. 5654	0.3006	1.2923
20	0.365	9.5572	18. 5654	0.3006	1.4983
25	0.305	7,6996	18. 5654	0.3006	1.8073
30	0,397	10.5479	18. 5654	0.3006	1.3335
35	0.469	12.7770	18. 5654	0.3005	0.9631
40	0.483	13.2105	18. 5654	0.3008	0.8901

Contoh perhitungan titan kuning yang diadsorpsi (q_e) pada t = 25 menit

$$q_e = \frac{(C_o - C_e) \times V}{W}$$

$$q_e = \frac{(18,5654 - 7,6996) \frac{\text{mg}}{\text{L}}}{0.3006 \text{ g}} \times 0,05 \text{ L}$$

$$q_e = 1,8073 \text{ mg/g}$$

Lampiran 7. Penentuan Kapasitas Adsorpsi Titan kuning oleh Karbon Aktif Tempurung Kenari (KATK)

C_0 (mg/L)	C_e (mg/L)	W (g)	q_e (mg/g)	C_e/q_e	$\log C_e$	$\log q_e$
9,3939	7.7663	0,3006	0.2708	28.6790	0.8902	-0.5678
18,5454	15.5233	0,3006	0.5026	30.8859	1.1909	-0.2987
43,2454	37.2056	0,3005	1.0049	37.0241	1.5706	0.0021
68,5878	60.3198	0,3006	1.3752	43.8625	1.7804	0.1383
99,9870	90.0714	0,3006	1.6493	54.7813	1.9559	0.2172

Contoh perhitungan titan kuning yang diadsorpsi (q_e) pada konsentrasi (C_0) 99,9870

mg/L

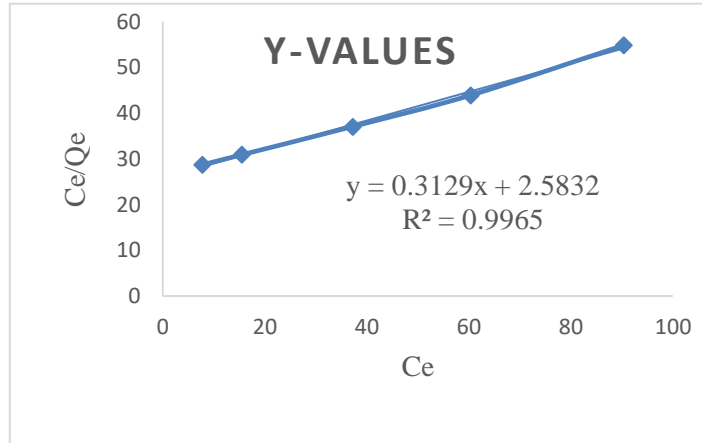
$$q_e = \frac{(C_0 - C_e)V}{W}$$

$$q_e = \frac{(99,9870 - 90,0714) \frac{\text{mg}}{\text{L}}}{0,3006} \times 0,05 \text{ L}$$

$$q_e = 1,6493 \text{ mg/g}$$

Lampiran 8. Perhitungan Kapasitas Karbon Aktif Tempurung Kenari (KATK)

A. Hasil Perhitungan Kapasitas Adsorpsi Titan kuning oleh KATK menggunakan Model Isothermal Adsorpsi Langmuir



Persamaan isotherm Langmuir:

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{Q_0 b} + \frac{1}{Q_0} C_e$$

Berdasarkan isotherm Langmuir adsorpsi titan kuning oleh KATK diperoleh persamaan garis

$$y = 0,3129x + 2,5832$$

dari persamaan garis tersebut, nilai *slope* = 0,3129 dan *intercept* = 2,5832

$$\frac{1}{Q_0} = \text{slope}$$

$$Q_0 = \frac{1}{\text{slope}}$$

$$Q_0 = \frac{1}{0,3129}$$

$$Q_0 = 3,1065 \text{ mg/g}$$

Kapasitas absorpsi (Q_0) = 3, 1065 mg/g

$$\frac{1}{Q_0 b} = \text{intercept}$$

$$b = \frac{1}{Q_0 \cdot \text{intercept}}$$

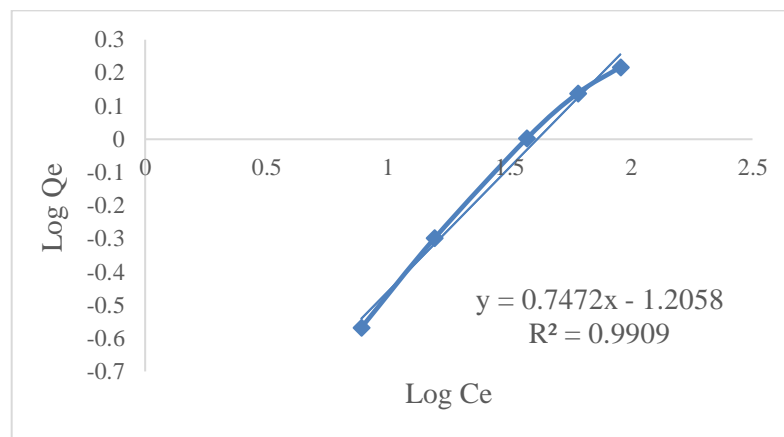
$$b = \frac{1}{16,9492 \text{ mg/g} \cdot 0,4743}$$

$$b = 0,1246 \text{ mg/g}$$

B. Hasil Perhitungan Kapasitas Adsorpsi Titan kuning oleh KATK menggunakan Model Isothermal Adsorpsi Freundlich

Persamaan isoterm Freundlich:

$$\log q_e = \log k + \frac{1}{n}(\log C_e)$$



Berdasarkan isoterm Freundlich adsorpsi titan kuning oleh KATK diperoleh persamaan garis

$$y = 0,7472 x + 1,2058$$

dari persamaan garis tersebut, nilai *slope* = 0,7472 dan *intercept* = 1,2058

$$\log k = \textit{intercept}$$

$$k = \textit{invers log intercept}$$

$$k = \textit{invers log } 1,2058$$

$$k = 0,03436 \text{ mg/g}$$

$$\text{Kapasitas adsorpsi (k)} = 0,03 \text{ mg/g}$$

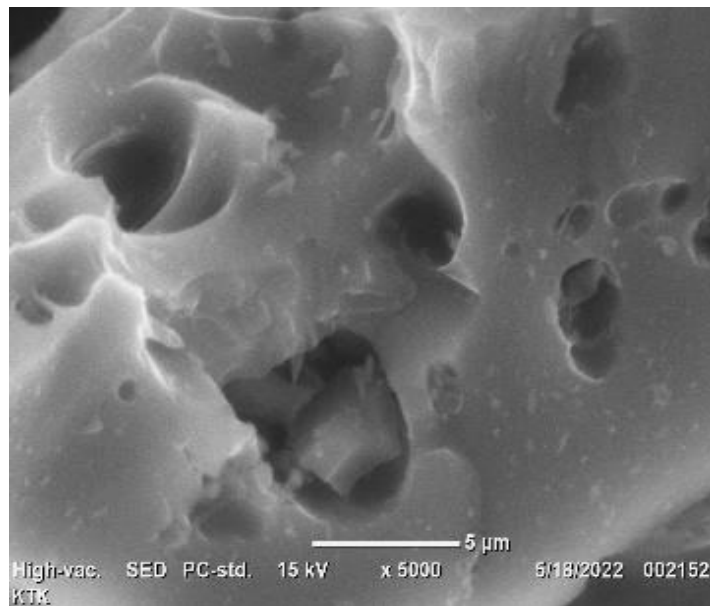
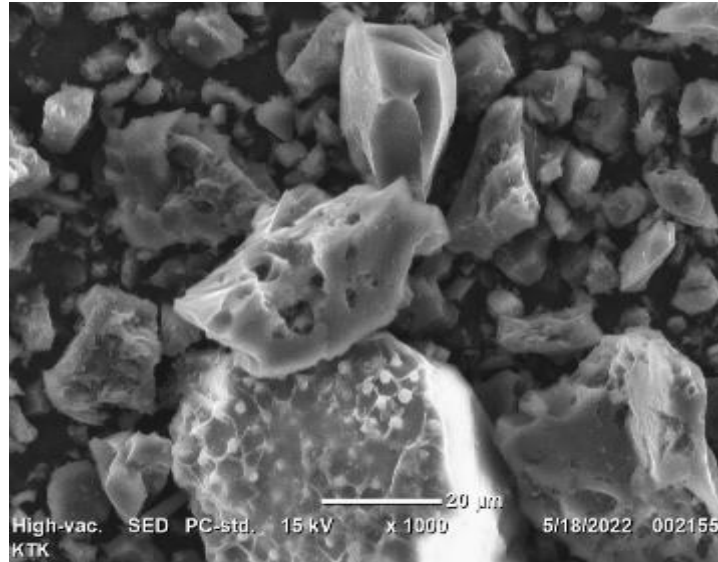
$$\frac{1}{n} = \textit{slope}$$

$$n = \frac{1}{0,7472}$$

$$n = 1,3383 \text{ g/L}$$

Lampiran 9. Data SEM KTK dan KATK

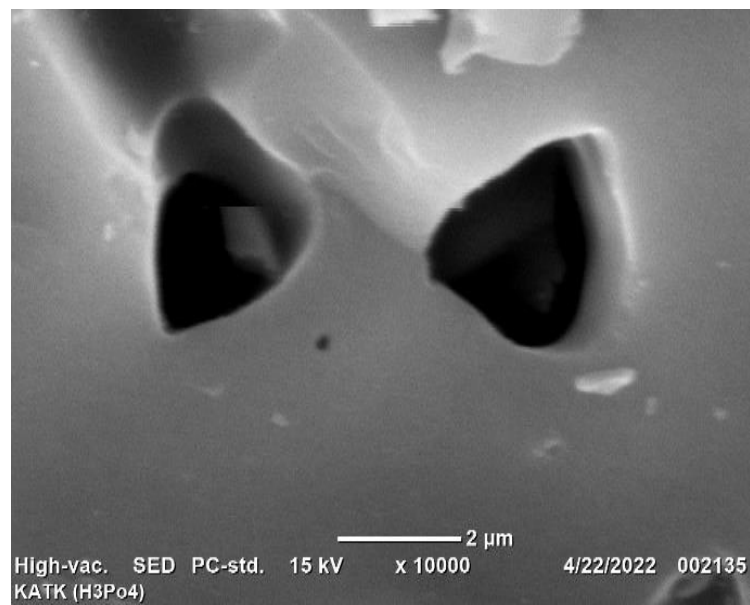
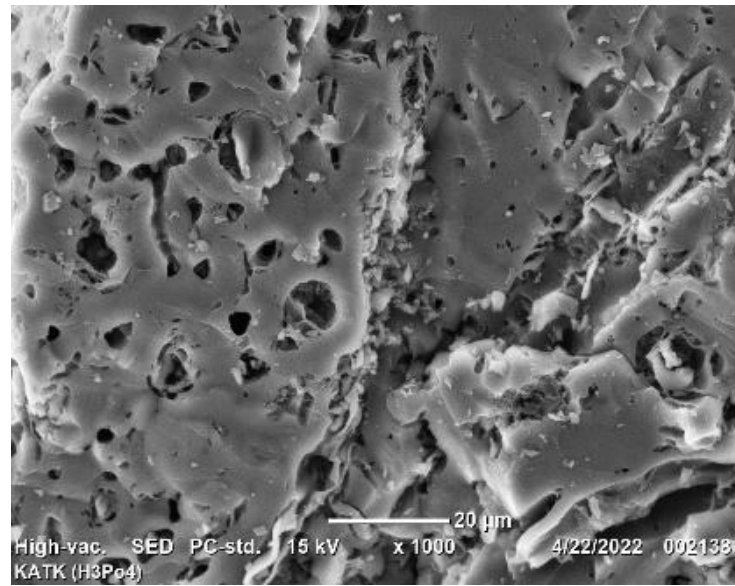
A. Data SEM KTK



Keterangan:

- a. Perbesaran 1000x
- b. Perbesaran 10000x

B. Data SEM KATK

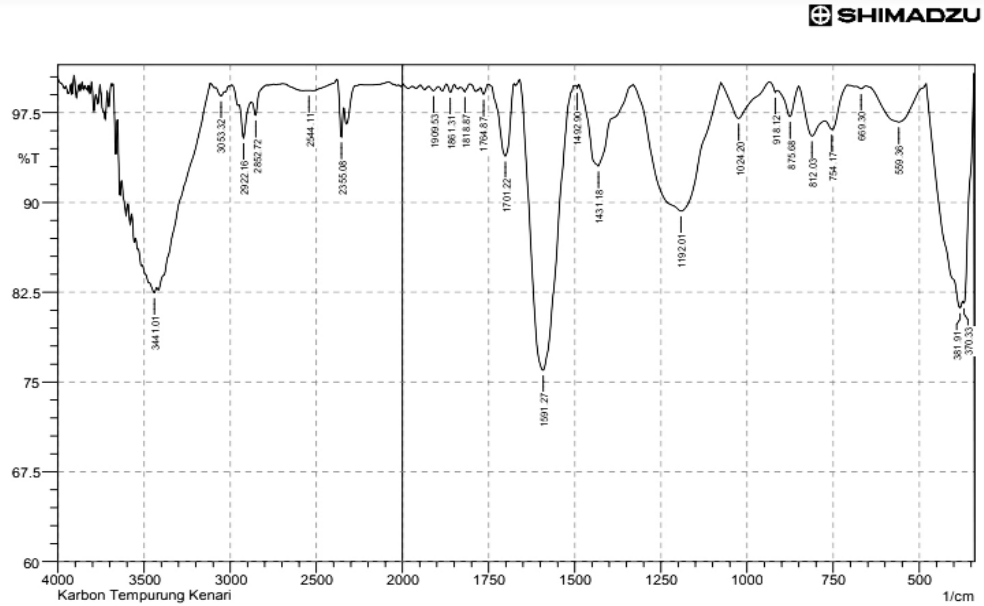


Keterangan:

- a. Perbesaran 1000x
- b. Perbesaran 10000x

Lampiran 10. Data FTIR

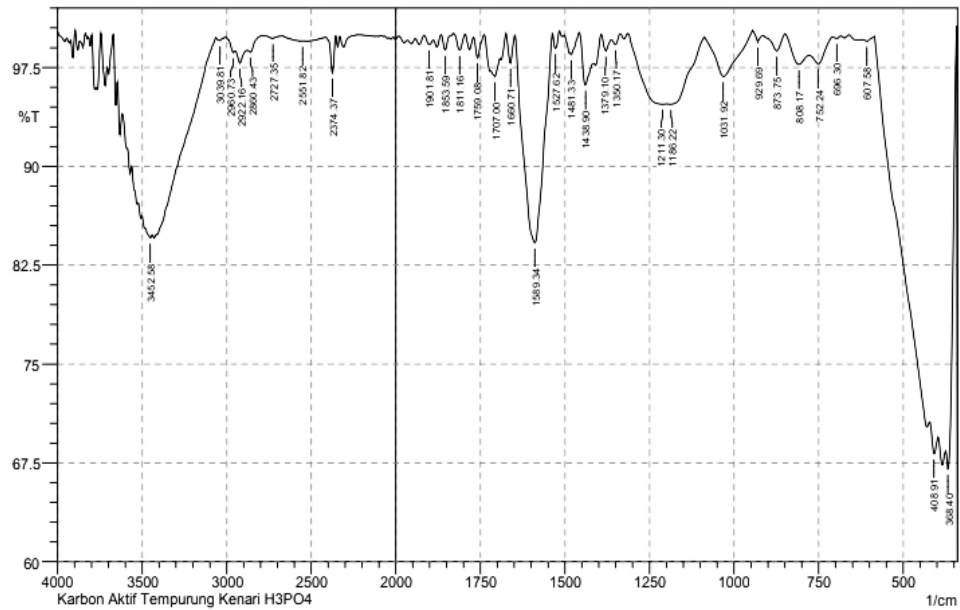
A. KTK



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	368.4	81.164	6.367	378.05	343.33	2.041	0.747
2	383.83	82.41	1.023	489.92	378.05	4.991	0.298
3	596	98.368	1.158	640.37	538.14	0.503	0.308
4	671.23	99.695	0.213	682.8	661.58	0.017	0.008
5	756.1	93.663	2.024	773.46	704.02	1.148	0.282
6	813.96	91.98	2.842	848.68	775.38	2.188	0.482
7	875.68	91.774	5.153	923.9	850.61	1.548	0.769
8	937.4	99.134	0.434	945.12	923.9	0.053	0.022
9	956.69	98.919	0.591	975.98	945.12	0.082	0.026
10	1028.06	98.667	1.291	1056.99	993.34	0.203	0.19
11	1184.29	86.077	13.787	1309.67	1056.99	9.78	9.632
12	1342.46	99.477	0.298	1357.89	1332.81	0.039	0.014
13	1375.25	98.877	0.976	1384.89	1357.89	0.077	0.057
14	1436.97	89.983	10.031	1494.83	1384.89	2.425	2.434
15	1597.06	62.68	25.249	1649.14	1496.76	17.525	10.943
16	1701.22	80.037	9.783	1766.8	1672.28	5.1	1.807
17	1778.37	98.599	1.232	1795.73	1766.8	0.106	0.079
18	1845.88	98.707	1.214	1865.17	1822.73	0.127	0.109
19	1923.03	99.334	0.513	1938.46	1913.39	0.042	0.028
20	2092.77	98.541	0.093	2262.5	2083.12	0.766	0.09
21	2370.51	94.139	5.487	2395.59	2353.16	0.545	0.484
22	2590.4	98.676	0.419	2704.2	2538.32	0.721	0.174
23	2735.06	99.301	0.232	2760.14	2704.2	0.139	0.028
24	2864.29	98.196	0.701	2885.51	2819.93	0.345	0.097
25	2920.23	97.029	1.368	2953.02	2885.51	0.651	0.178
26	2956.87	98.329	0.136	2993.52	2953.02	0.188	0.015
27	3057.17	97.478	2.324	3122.75	2993.52	0.769	0.659
28	3136.25	99.825	0.1	3165.19	3122.75	0.018	0.007
29	3508.52	72.09	0.449	3518.16	3496.94	2.991	0.032

Comment;
KTK

B. KATK



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	368.4	67.054	7.162	374.19	343.33	3.391	0.97
2	408.91	68.185	1.82	420.48	397.34	3.731	0.139
3	607.58	99.496	0.203	621.08	584.43	0.059	0.016
4	696.3	99.711	0.154	709.8	684.73	0.025	0.01
5	752.24	97.787	1.153	777.31	709.8	0.433	0.174
6	808.17	97.729	1.375	850.61	777.31	0.479	0.233
7	873.75	98.758	1.246	914.26	850.61	0.164	0.159
8	929.69	99.423	0.689	945.12	914.26	0.022	0.037
9	1031.92	96.825	3.184	1087.85	945.12	1.002	1.043
10	1186.22	94.708	0.556	1197.79	1089.78	1.607	0.298
11	1211.3	94.704	0.567	1313.52	1199.72	1.885	0.543
12	1350.17	99.249	0.579	1363.67	1336.67	0.054	0.033
13	1379.1	98.759	1.059	1392.61	1363.67	0.094	0.07
14	1438.9	96.185	2.907	1458.18	1415.75	0.455	0.265
15	1481.33	98.476	0.321	1485.19	1458.18	0.099	0.024
16	1527.62	98.956	1.212	1537.27	1516.05	0.044	0.06
17	1589.34	84.194	15.818	1647.21	1537.27	4.745	4.75
18	1660.71	97.846	2.159	1674.21	1649.14	0.125	0.126
19	1707	96.81	0.819	1718.58	1691.57	0.324	0.05
20	1759.08	98.236	1.614	1770.65	1737.86	0.118	0.101
21	1811.16	98.819	1.241	1830.45	1793.8	0.082	0.091
22	1853.59	98.827	1.188	1867.09	1830.45	0.068	0.073
23	1901.81	99.233	0.503	1917.24	1890.24	0.058	0.029
24	2374.37	97.084	2.772	2411.02	2355.08	0.307	0.268
25	2551.82	99.5	0.018	2561.47	2544.11	0.037	0.001
26	2727.35	99.717	0.159	2769.78	2688.77	0.071	0.028
27	2860.43	98.663	0.362	2879.72	2785.21	0.27	0.004
28	2922.16	97.826	0.947	2949.16	2879.72	0.492	0.121
29	2960.73	98.633	0.339	3007.02	2949.16	0.202	0.024
30	3039.81	99.542	0.189	3064.89	3024.38	0.066	0.02
31	3452.58	84.568	0.507	3500.8	3441.01	4.203	0.129

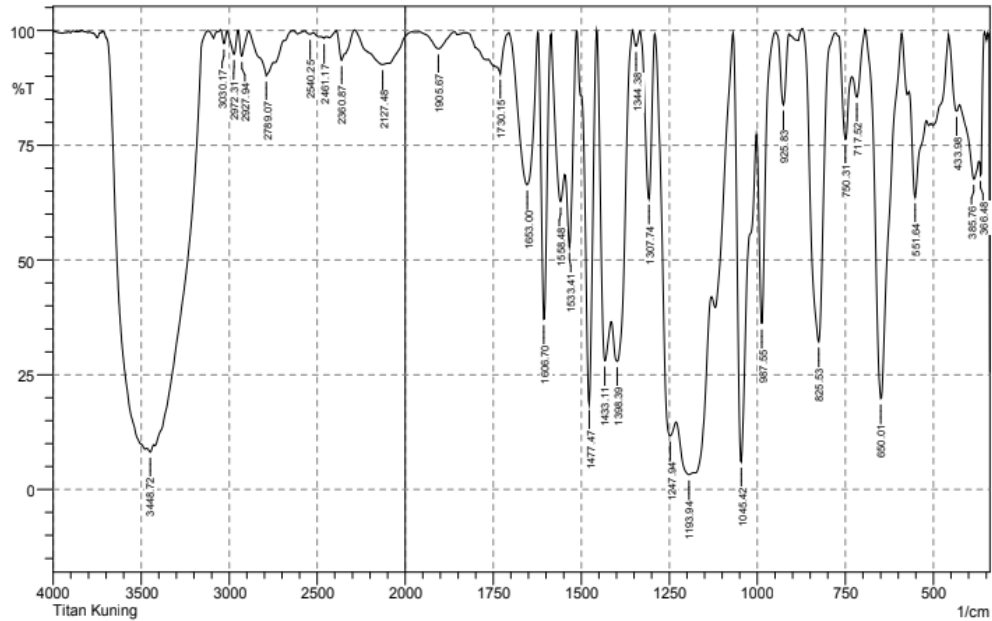
Date/Time; 4/20/2022 9:28:59 AM

No. of Scans;

Resolution;

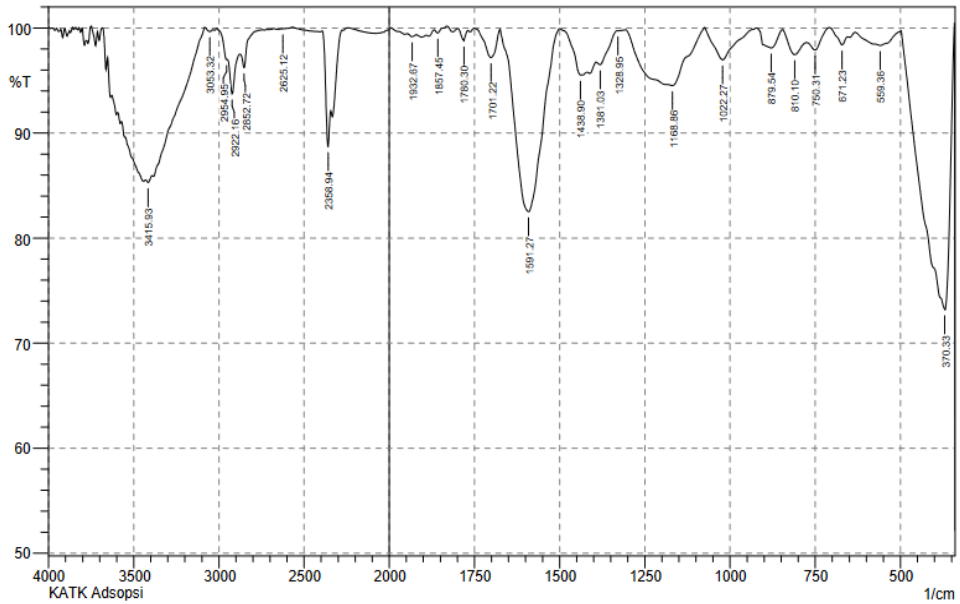
Apodization;

C. Titan kuning



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	366.48	68.46	7.438	368.4	356.83	0.982	0.258
2	385.76	67.604	7.364	424.34	370.33	6.948	0.858
3	433.98	82.442	5.194	455.2	426.27	1.783	0.491
4	551.64	63.658	20.744	569	520.78	6.388	2.568
5	650.01	19.804	79.864	692.44	590.22	23.021	22.85
6	717.52	85.46	8.247	731.02	694.37	1.482	0.698
7	750.31	76.303	17.317	777.31	732.95	2.574	1.486
8	825.53	32.182	67.756	871.82	779.24	16.852	16.823
9	925.83	83.831	15.589	947.05	910.4	1.322	1.232
10	987.55	36.156	45.918	1001.06	948.98	8.032	5.141
11	1045.42	5.997	85.618	1068.56	1002.98	27.565	23.705
12	1193.94	3.248	3.051	1230.58	1182.36	61.097	5.906
13	1247.94	11.708	25.471	1290.38	1232.51	31.926	7.852
14	1307.74	63.326	35.976	1332.81	1292.31	3.79	3.68
15	1344.38	96.572	3.32	1354.03	1332.81	0.179	0.168
16	1398.39	27.9	25.427	1413.82	1355.96	18.873	6.849
17	1433.11	28.065	36.549	1454.33	1415.75	14.939	5.997
18	1477.47	18.512	74.28	1498.69	1456.26	12.703	11.335
19	1533.41	52.848	27.286	1544.98	1514.12	4.958	2.554
20	1558.48	62.732	15.022	1585.49	1546.91	5.441	2.058
21	1606.7	37.113	62.024	1622.13	1587.42	6.708	6.57
22	1653	66.412	33.171	1705.07	1624.06	7.862	7.712
23	1730.15	90.505	3.625	1739.79	1705.07	0.754	0.095
24	1905.67	96.005	3.684	1957.75	1859.38	0.843	0.71
25	2127.48	92.579	1.259	2287.58	2102.41	4.032	1.067
26	2360.87	93.506	3.377	2391.73	2341.58	0.915	0.347
27	2461.17	98.314	0.344	2480.46	2447.67	0.211	0.018
28	2540.25	99.203	0.42	2574.97	2522.89	0.123	0.053
29	2789.07	90.113	4.882	2887.44	2748.56	3.773	1.493
30	2927.94	94.41	5.529	2949.16	2887.44	0.726	0.697
31	2972.31	94.805	5.171	3012.81	2949.16	0.741	0.727
32	3030.17	97.121	2.881	3049.46	3012.81	0.224	0.226
33	3448.72	8.167	1.17	3468.01	3429.43	40.785	1.078

D. KATK setelah Adsorpsi Titan kuning



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	370.33	73.193	26.046	497.63	343.33	12.027	11.636
2	559.36	98.348	1.297	632.65	497.63	0.664	0.452
3	671.23	98.384	1.044	709.8	653.87	0.206	0.107
4	750.31	97.904	1.254	775.38	709.8	0.358	0.165
5	810.1	97.458	1.779	844.82	775.38	0.526	0.294
6	879.54	98.099	1.819	921.97	844.82	0.387	0.362
7	1022.27	96.969	3.024	1074.35	931.62	0.913	0.893
8	1168.86	94.52	0.861	1184.29	1076.28	1.462	0.184
9	1328.95	99.727	0.007	1330.88	1305.81	0.025	0
10	1381.03	96.5	0.802	1392.61	1330.88	0.577	0.097
11	1438.9	95.522	0.333	1487.12	1435.04	0.521	-0.023
12	1591.27	82.511	17.378	1674.21	1502.55	7.099	7.016
13	1701.22	97.181	2.727	1751.36	1674.21	0.462	0.435
14	1780.3	98.763	1.069	1797.66	1768.72	0.078	0.059
15	1857.45	99.522	0.408	1869.02	1830.45	0.026	0.026
16	1932.67	99.175	0.219	1946.18	1921.1	0.079	0.013
17	2358.94	88.724	5.734	2393.66	2343.51	1.481	0.548
18	2625.12	99.915	0.004	2627.05	2600.04	0.007	0
19	2852.72	96.221	1.762	2875.86	2765.92	0.704	0.047
20	2922.16	93.723	3.465	2949.16	2877.79	1.302	0.44
21	2954.95	96.989	0.198	3012.81	2951.09	0.332	-0.082
22	3053.32	99.666	0.254	3082.25	3035.96	0.04	0.029
23	3415.93	85.291	0.39	3429.43	3392.79	2.485	0.037