

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R., Zakir, M., dan Fauziah, S., 2020, Pembuatan dan Modifikasi Karbon Aktif Pelepah Kelapa Sawit (*Cocus nucifera L.*) sebagai Adsorben Metilen Biru, *Indonesia Journal of Pure and Applied. Chemistry.*, **3**, (2); 1-10.
- Amiruddin, H., 2016, *Modifikasi Permukaan Karbon Aktif Tongkol Jagung (Zea mays) Dengan HNO₃, H₂SO₄, dan H₂O₂ sebagai Bahan Elektroda Superkapasitor*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Apriani, R., Faryuni, I.D., dan Wahyuni, D., 2013, Pengaruh Konsentrasi Aktivator Kalium Hidroksida (KOH) terhadap Kualitas Karbon Aktif Kulit Durian sebagai Adsorben Logam Fe pada Air Gambut, *Prisma Fisika*, **1**, (2); 82-86.
- Arsad, E., dan Hamdi, S., 2010, Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Karbon Aktif untuk Industri, *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, **2**, (2); 43-51.
- Astuti, W., 2017, *Pemanfaatn Karbon Aktif dari Tempurung Kluwak (Panguin Edule Reinw) sebagai Adsorben Zat Warna Rodamin B*, Skripsi tidak diterbitkan, Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Atkins, P., dan Paula, J.D., 2006, *Physical Chemistry Eighth Edition*, W.H. Freeman and Company, New York.
- Ayrimls, 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 Kemiri Terhadap Logam Besi (Fe) pada air Sumur Gali*, Deepublish, Yogyakarta.
- Cahyadi, W., 2006, *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*, PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Charismayani, Saputra, E., dan Fadli, A., 2017, Adsorpsi Zat Warna Rhodamin B Menggunakan Fly Ash Sawit yang Dimodifikasi dengan NaOH sebagai Adsorben, *JOM FTEKNIK*, **4**, (2); 1-5.
- Chung, K.T., Fulk, G.E., and Andrews, A.W., 1981, Mutagenicity Testing of Some Commonly Used Dyes, *Applied and Enviromental Microbiology*,

42, (4); 641-648.

- Dermirbas, A., 2005, Pyrolysis of Ground Beech Wood in Irregular Heating Rate Conditions, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, **73,(1)**; 39-43.
- Direktorat Pengawa Produk dan Bahan Berbahaya, 2008, *Rhodamin B*, Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, Jakarta.
- Djarkasi G.S.S., Raharjo, S., Noor, Z., dan Sudarmadji, S., 2007, Sifat Fisik dan Kimia, *Minyak Kenari*, **27, (4)**; 165-175.
- Djangu, F., Tooy, D., dan Rawung, H., 2018, Analisis Pembuatan Briket Bioarang Limbah Tempurung Kenari (*Canarium indicum*) dengan Bahan Perekat Tepung Tapioka, *Cocos*, **1, (4)**; 1-12
- Edar, M., 2019, *Adsorpsi Ion Pb(II) oleh Karbon Aktif Tempurung Kemiri (Alleurites mollucana) Termodifikasi Asam Nitrat*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Faulconer, E.K., 2012, *Effects Of Activated Carbon Surface Chemistry Modification On The Adsorption Of Mercury From Aqueous Solution*, Skripsi diterbitkan, University Of Florida, Florida.
- Goertzen, S.L., Theriault, K.D., Oickle, A. M., Tarasuk, A.C., Andreas, H.A., 2010, Standardization of the Boehm Titration Part 1. CO₂ Expulsion and Endpoint Determation, *Carbon*, **48, (4)**; 1252-1261.
- Gokce Y. dan Aktas Z., 2014, Nitric Acid Modification of Activated Carbon Produced from Waste Tea and Adsorption of Methylene Blue and Phenol, *Applied Surface Science*, **214, (5)**;1-35
- Harti, R., Allwar, dan Fitri, N., 2014, Karakterisasi dan Modifikasi Karbon Aktif dengan Tempurung Kelapa Sawit dengan Asam Nitrat untuk Menyerap Logam Besi dan Tembaga dalam Minyak Nilam, *indonesia Journal of Chemical Research*, **1, (2)**, 74-83.
- Hermawan, I., 2011, *Analisis Dampak Kebijakan Makroekonomi Terhadap, Perkembangan Industri Tekstil dan Produk Tekstil Indonesia*, Bank Indonesia, Jakarta.
- Hindryawati, N., 2020, *Fotokatalisis dalam Pengolahan Limbah Tekstil*, CV. Budi Utama, Yogyakarta.
- Joga, N., Ismaun, I., Atmawidjaya, E.S., dan Indrajoga, D.N., 2019, *Trans Jawa: Merajut Keberagaman Lansekap*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ismanto, A.E., Wang, S., Soetaredjo, F.E. dan Ismadji, S., 2010, Preparation of Capacitor's Electrode from Cassava Peel Waste, *Bioresource*

Technology, **101(10)**: 3534-3540

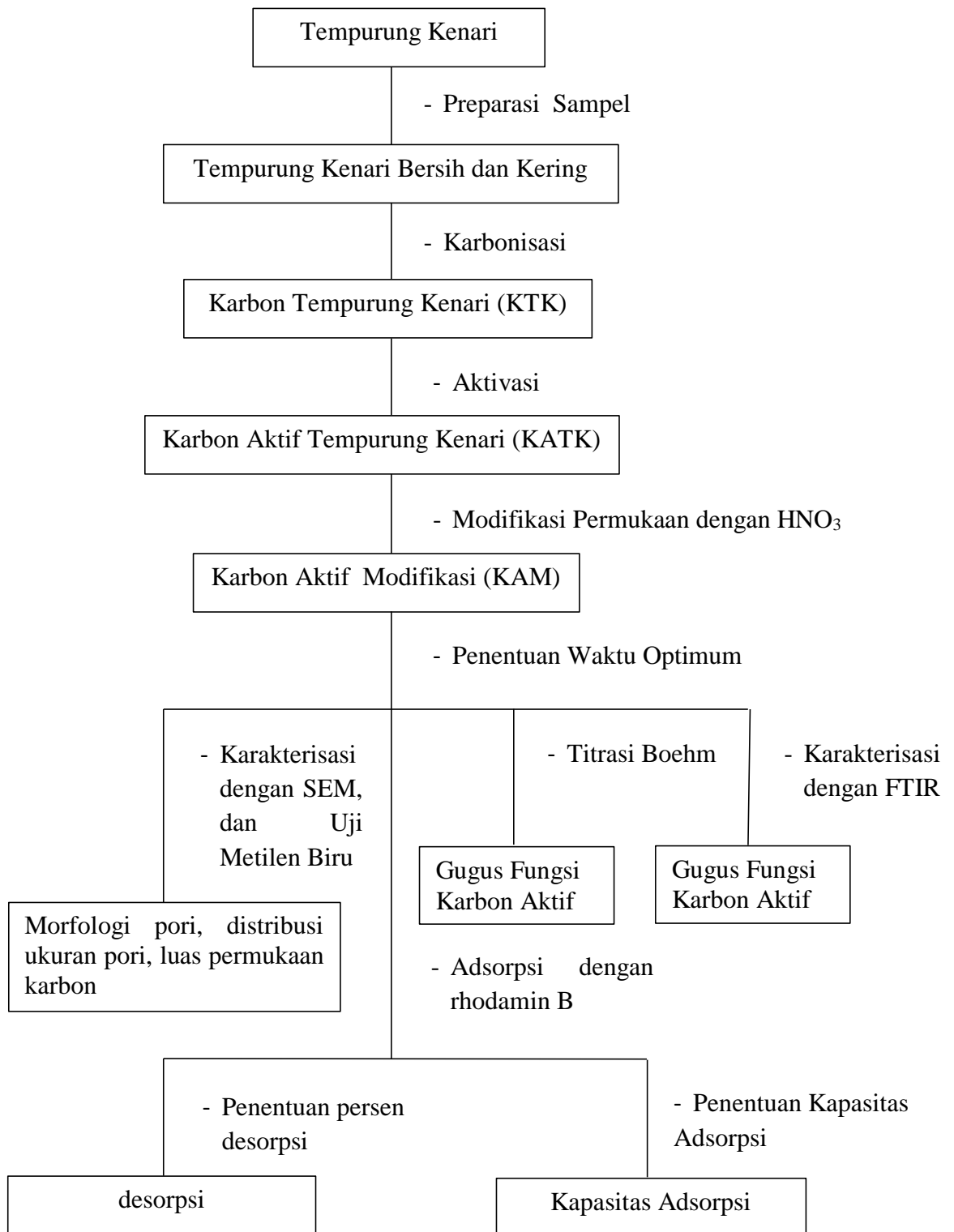
- Jahangiri, M., Shahtaheri, S.J., Adl, J. Rashidi, A., Kakooei, H., Forushani, A.R., Nasiri, G., Ghorbanali, A., and Ganjali, M.R., 2012, Preparation of Activated Carbon From Wanut Shell and its Utilization for Manufacturing Organic-Vapor Respirator Cartridge, *Fresenius Environmental Bulletin*, **21**, (6); 1508-1514.
- Koto, I., Siallagan, S., Lisyanto, Putra, A.N., *Modul Bioarang Organik Energi Alternatif*, Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Kusnaedi, 2010, *Mengelolah Air Kotor Untuk Air Minum: Memperoleh Air Bersih dengan Teknologi Sederhan*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kwartiningsih, E., Setyawardhani, D.A., Wiyatno, A., Triyono, A., 2009, Zat Pewarna Alami Buah Manggis, *Ekuilibrium*, **8**, (1); 41-47.
- Laili, A.N., Esyuananik, dan Khasana, U., 2021, *Menjaga Malondealdehid Dan Kadar Superoksidasi Dismutase Ovarium Yang Terpapar Rhodamin B*, NEM, Pekalongan.
- 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.
- Levine, I.N., 2009, *Physical Chemistry Sixth Edition*, McGraw-Hill, New York.
- Li, J., Ma, L., Li, X., Lu, C., dan Liu, H., 2005, Effect of Nitric Acid Pretreatment on the Properties of Activated Carbon and Supported Palladium Catalysts, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, **44**, (15); 5478–5482.
- Mailoa, M., 2015, *Kajian Senyawa Bioaktif Buah Kenari Segar (Canarium vulgare* Leenh), Makala disajikan dalam lokakarya nasional FKPT-TPI, Staf Pengajar Program Studi THP Faperta Unpatti, Ambon, 2-3 September.
- 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.
- 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.
- Muchlisyyah, J., Laeliocattleya, R.A., dan Putri, W.D.R., 2017, *Kimia Fisik Pangan*, UB-Press, Malang.

- Munawaroh, I., 2012, Pemanfaatan Bonggol Jagung sebagai Adsorben Rhodamin B dan Metanil Yellow, Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Nandika, D. dan Mubin, N., 2017, *30 Jenis Pohon di Taman Kota dan Hutan Kota mengenai Hama, Penyakit, 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.
- Nurdiansah, H. dan Susanti, D., 2013, Pengaruh Variasi Temperatur Karbonisasi dan Temperatur Aktivasi Fisika dari Elektroda Karbon Aktif Tempurung Kelapa dan Tempurung Kluwak terhadap Nilai Kapasitansi Electric Double Layer Capacitor (EDLC), *Jurnal Teknik Pomits*, **2**, (1); 14-18.
- Patmawati, Y., 2021, *Penyisihan Zat Warna Sintesis Dalam Limbah Cair Menggunakan Low-Rank Coal Kalimantan Timur Sebagai Adsorben*, CV-Literasi Nusantara Abadi, Malang.
- Pari G., 2000, Pembuatan Arang Aktif dari Batu Bara, *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, **17**, (4); 220-230.
- Punawarti, E., 2007, *Optimalisasi Adsorpsi Zat Warna Rhodamin B Oleh Biomassa Chlorella sp yang Diimobilisasi dalam Silika Gel*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Purnamawati, H., dan Utami, B., 2014, Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cocoa L.*) sebagai Adsorben Zat Warna Rhodamin B, Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF), **5**(1), 12-18, FKIP Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Queires C.S.G, Cardoso, S., Lourenco, A. Ferreira, J., Miranda, I., Lourenco, M.J.V., Pareira, H., 2020, Characteritation of Walnut, Almon, and Pine Nut Shell Regrading Chemical Composition and Extract Compositian, *Chemistry, Biomass Conversion and Biorefinery*, **87**, (1); 175-188.
- Praja, D.I., 2015, *Zat Aditif Makanan Manfaat dan Bahayanya*, Garudhawaca, Yogyakarta.
- 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.

- Retno, H., Allwar, dan Fitri, N., 2014, Karakterisasi dan Modifikasi Karbon Aktif Tempurung Kelapa Sawit dengan Asam Nitrat untuk Menyerap Logam Besi dan Tembaga dalam Minyak Nilam, *Indonesia Journal of Chemical Research*, **2**, (1); 74-83.
- Roring, S.H., Pitoi, M.M., dan Abidjulu, J., 2013, Isoterm Adsorpsi Rhodamin B pada Arang Linggua, *Jurnal MIPA Unsrat*, **2**, (1); 40-43.
- Santini, P., 2019, *Modifikasi Permukaan Karbon Aktif dari Tempurung Kemiri (Aleurites moluccana) dengan HNO₃ dan Aplikasinya sebagai Adsorben Zat Warna Rhodamin B*, Skripsi tidak diterbitkan, Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Saptati, A.S.D., Himma, N.F., 2018, *Perlakuan Fisiko-Kimia Limbah Cair Industri*, UB-Press, Jakarta.
- 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
- Setianingsih, T., 2018, *Karakterisasi Pori dan Luas Muka Padatan*, UB-Press, Malang.
- 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.
- Setianingsi, T., 2018, *Karakterisasi dan Luas Muka Padatan*, UB-Press, Malang.
- Setiyanto, Riwayati, I., Kurniasari, L., 2015, Adsorpsi Pewarna Tekstil Rhodamin B Menggunakan Senyawa Xanthat Pulpa Kopi, *Momentum*, **11**, (1); 24-28.
- Shahbandeh, M., 2020, *Global Tree Nut Production by type 2019/2020*, (Online), (<http://www.statista.com/statistics/1030790/tree-nut-global-production-by-type/>, diakses 5 April 2021).
- Sholeha, F., 2018, *Modifikasi Permukaan Karbon Aktif dari Tempurung Kluwak (Panguin edule reinw) dengan HNO₃ dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna Metanil Kuning*, Skripsi tidak diterbitkan, Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Stero, H.R., Mariska, M.P., dan Jemmy, A., 2013, Isoterm Adsorpsi Rhodamin B Pada Arang Aktif Kayu Linggua, *Jurnal MIPA UNSRAT*, **2**(1), 40-43, Jurusan Kimia FMIPA UNSRAT, Manado

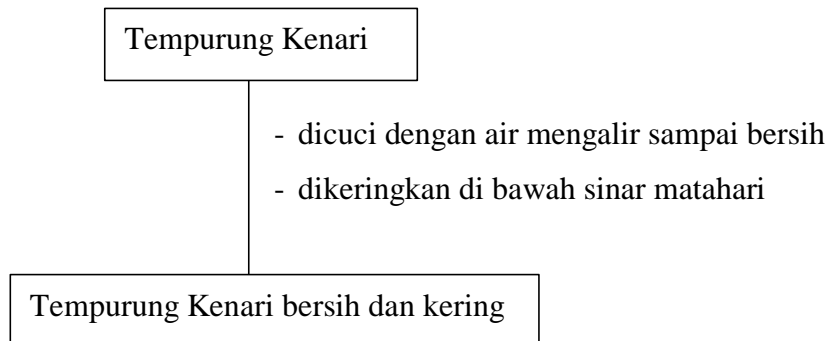
- Sudarja, Diharjo, K., dan Caroko, N., 2011, Pengaruh Grain Size Arang Aktif dari Bahan Limbah Industry Sagu Aren Terhadap Penyerapan Polutan Limbah Batik, *Jurnal Ilmia Semesta Teknika*, **14**, (1); 86-93.
- Suhartana, 2006, Pemanfaatan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Baku Arang Aktif dan Aplikasinya 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, Kulit Singkong (*Manihot esulenta crantz*) sebagai Karbon aktif dengan Berbagai Langka Pembuatan untuk Adsorpsi ion logam timbal (Pb^{2+}) dalam air, *J. Kartika Kimia*, **1**, (1); 21-28.
- Tamara, G., 2016, *Pemanfaatan Karbon Aktif Tempurung Kuwak (Pangium Edule Reinw) sebagai Adsorben Zat Warna Metanil Kuning*, skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Makassar.
- Udyani, K., 2010, Adsorpsi Detergen Dalam Air Menggunakan Adsorben karbon Aktif pada Kolom Fluidasi BED, *Jurnal Teknik Kimia*, **5**, (1); 326-335.
- Wibowo, N., Setiawan, J., dan Ismadji, S., 2004, Modifikasi Gudus Aktif suatu Karbon Aktif dan Karakterisasinya, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, **1**, (3); 39-46.
- Xiao-Mei, S., Shu-quan, Z. dan Wen-hul, Z., 2008, Effect of Surface Modication Of Activated Carbon On Its Adsorption Capacity For NH_3 , *Journal Of China University Of Mining and Tecnology*, **18**, (2); 261-274.
- Yusarman, 2016, *Bulleting: Mengenal Tanaman Kenari*, (Online), (<http://banten.litbang.pertanian.go.id/ne/index.php/publikasi/folder/970-mengenal-tanaman-kenari> , diakses 26 Februari 2021).
- 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.
- Widhianti, W.D., 2010, *Pembuatan Arang Aktif dari Biji Kapuk (Ceiba pentandra L.) Sebagai Adsorben Zat Warna Rhodamin B*, Skripsi tidak diterbitkan, jurusan fisika, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Wulandari, R., 2016, *Penentuan Kapasitansi Spesifik Karbon Aktif Tempurung Kenari (Alleurites Mollucana) Hasil Modifikasi dengan HNO_3 , H_2SO_4 , dan H_2O_2 Menggunakan Metode Cyclic Voltametri*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Lampiran 1. Diagram Alir

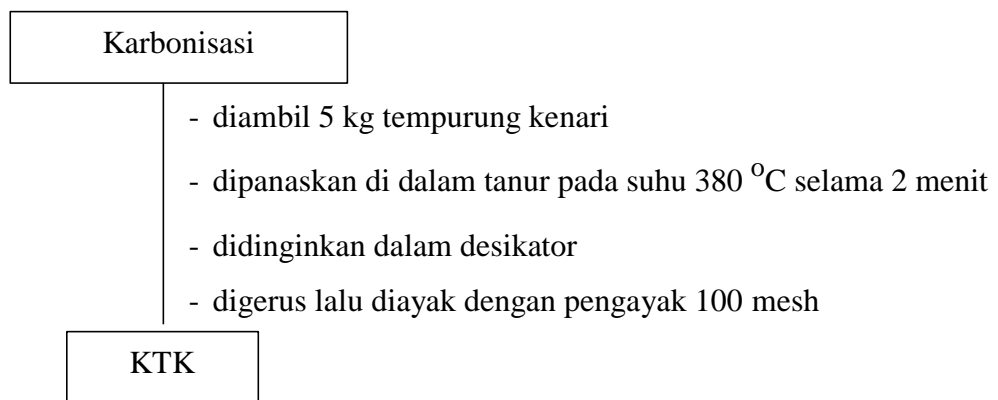


Lampiran 2. Bagan Kerja

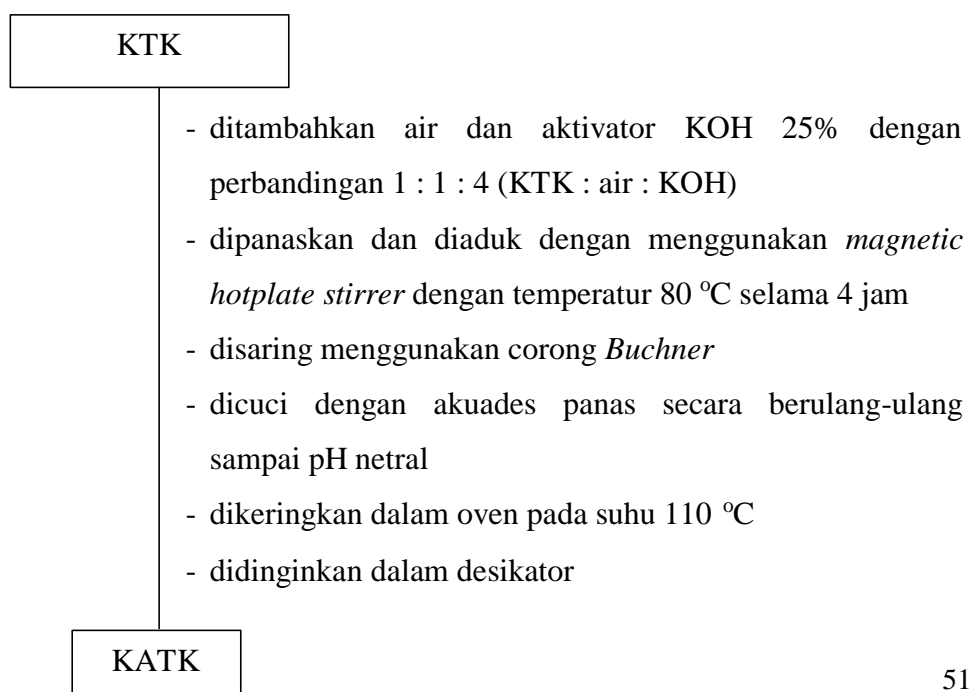
a. Preparasi sampel



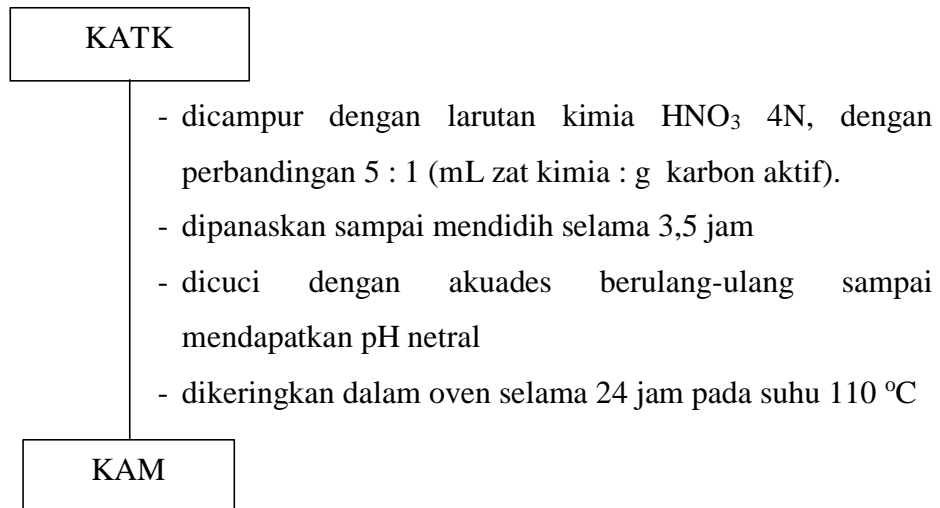
b. Karbonisasi



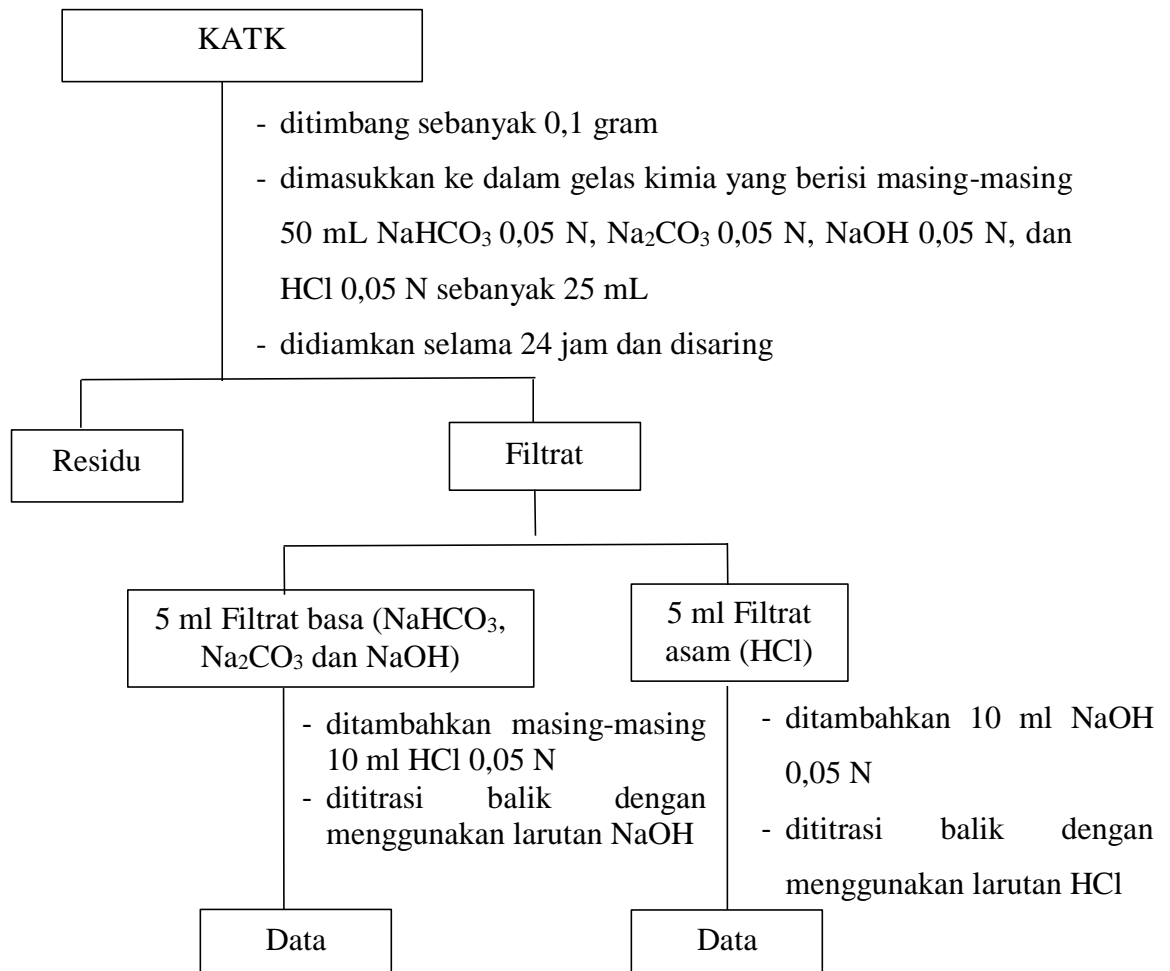
c. Aktivasi



d. Mofikasi Permukaan Karbon Aktif

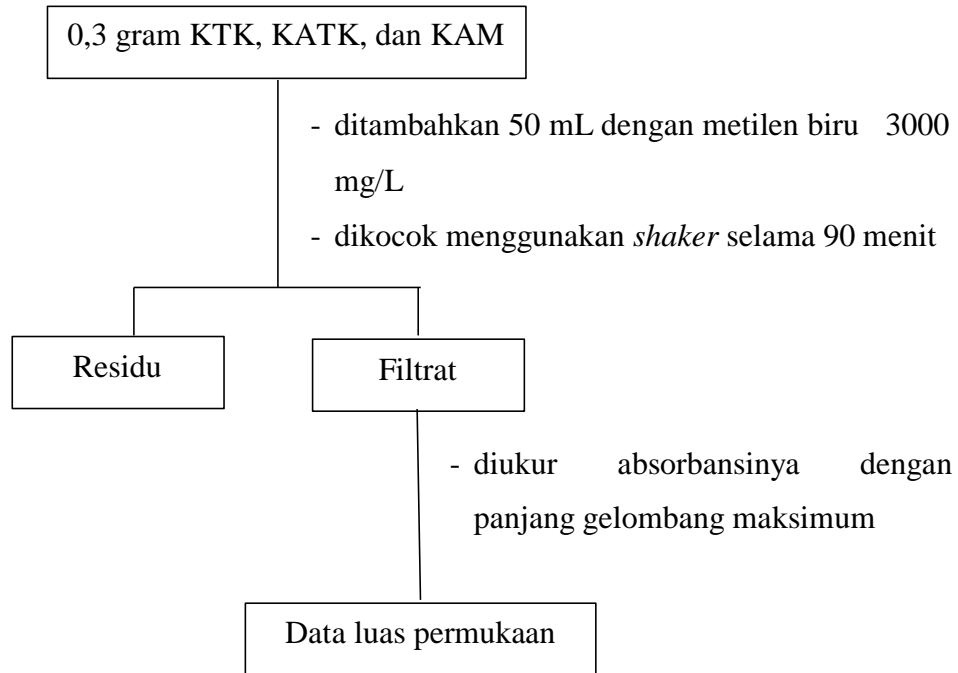


e. Skema Kerja Titrasi Boehm

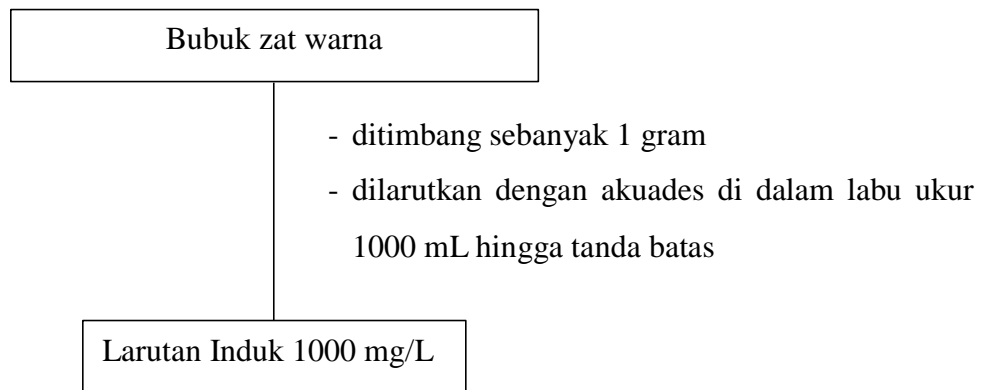


Catatan: dilakukan hal yang sama untuk KAM

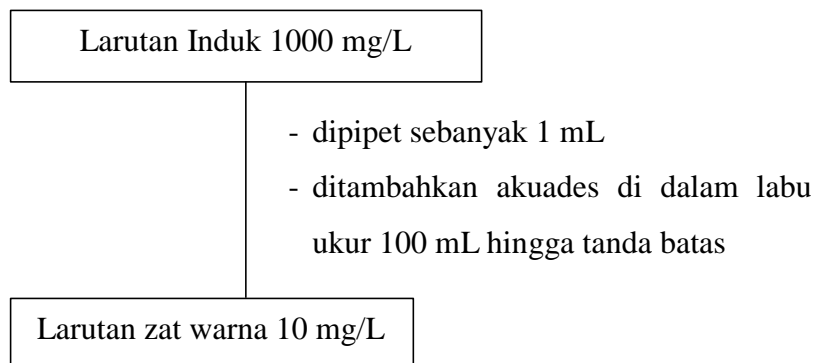
f. Skema Kerja Luas Permukaan dengan Metilen Biru



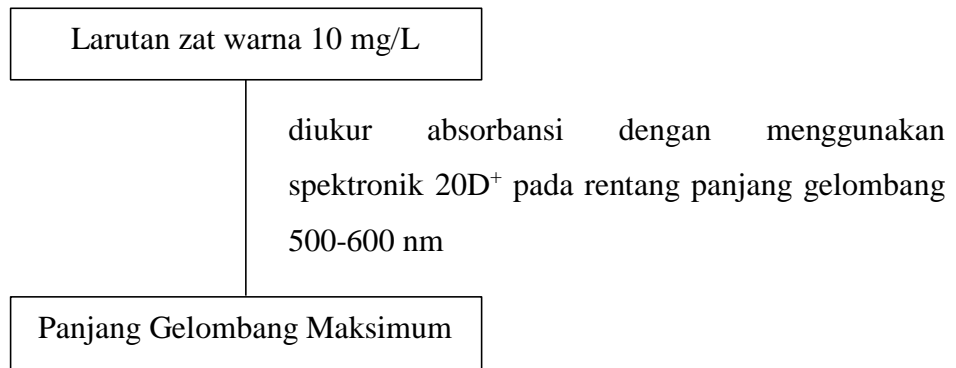
g. Pembuatan Larutan Induk 1000 mg/L



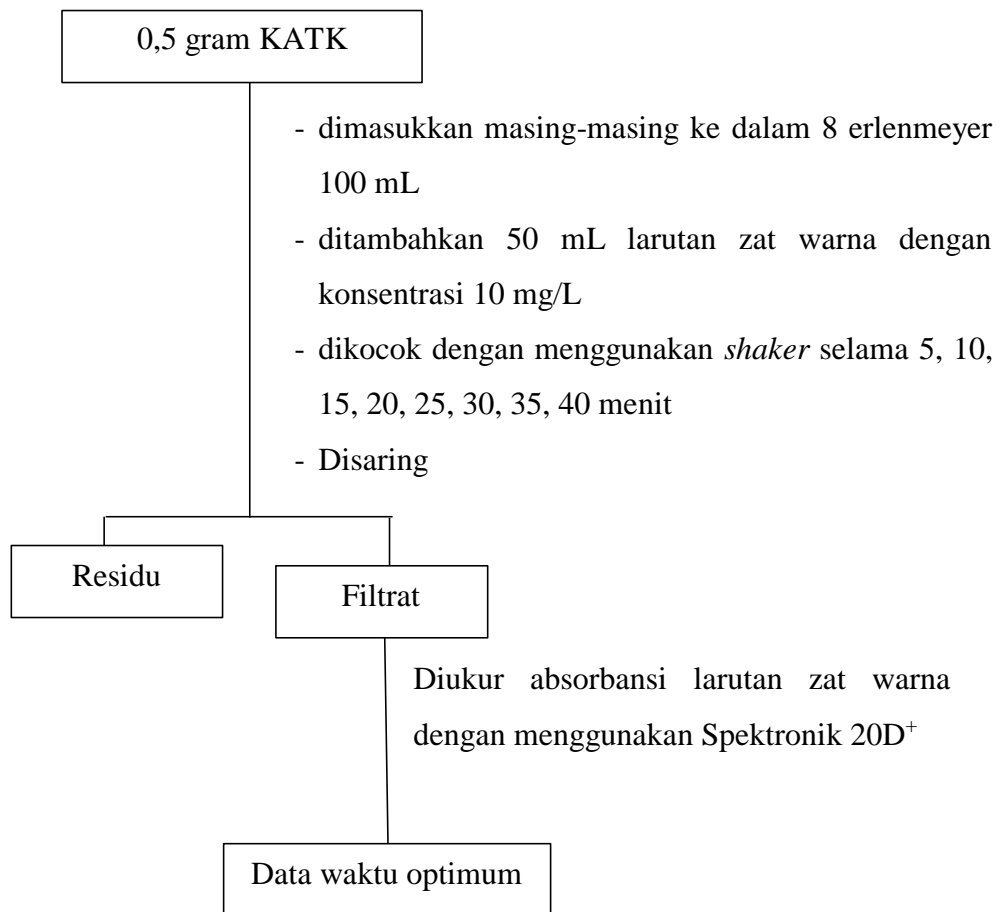
h. Pembuatan Larutan Zat Warna 10 mg/L



i. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

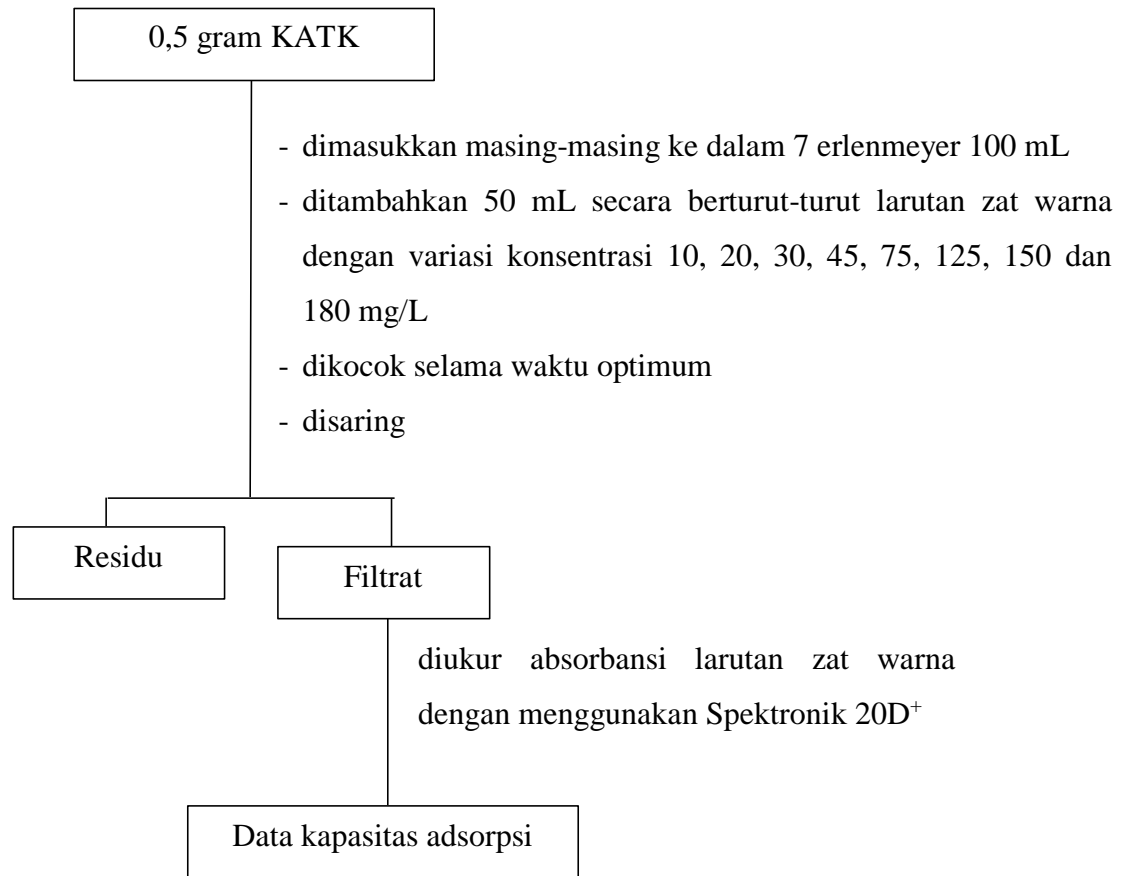


j. Penentuan Waktu Kontak Optimum



Catatan: dilakukan hal yang sama menggunakan KAM dengan konsentrasi rhodamin B sebesar 20 mg/L

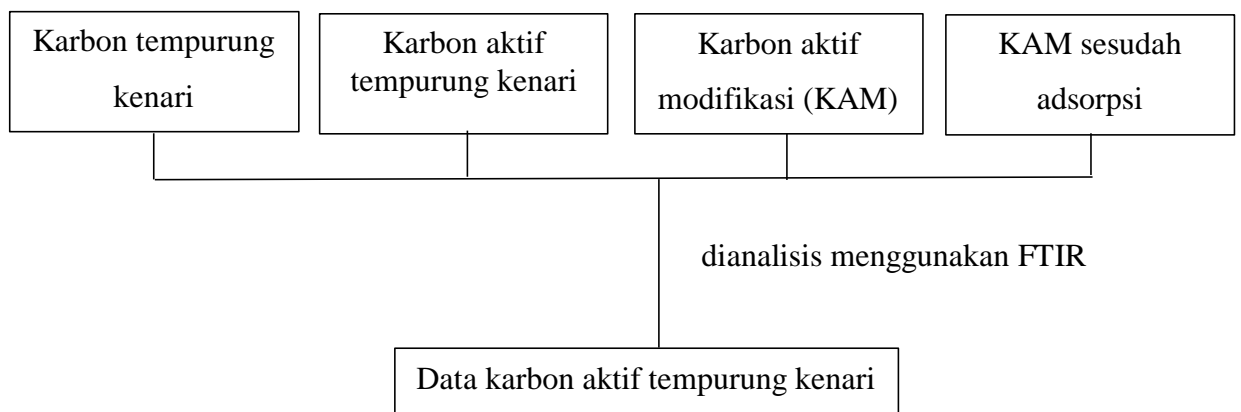
k. Penentuan Kapasitas Adsorpsi



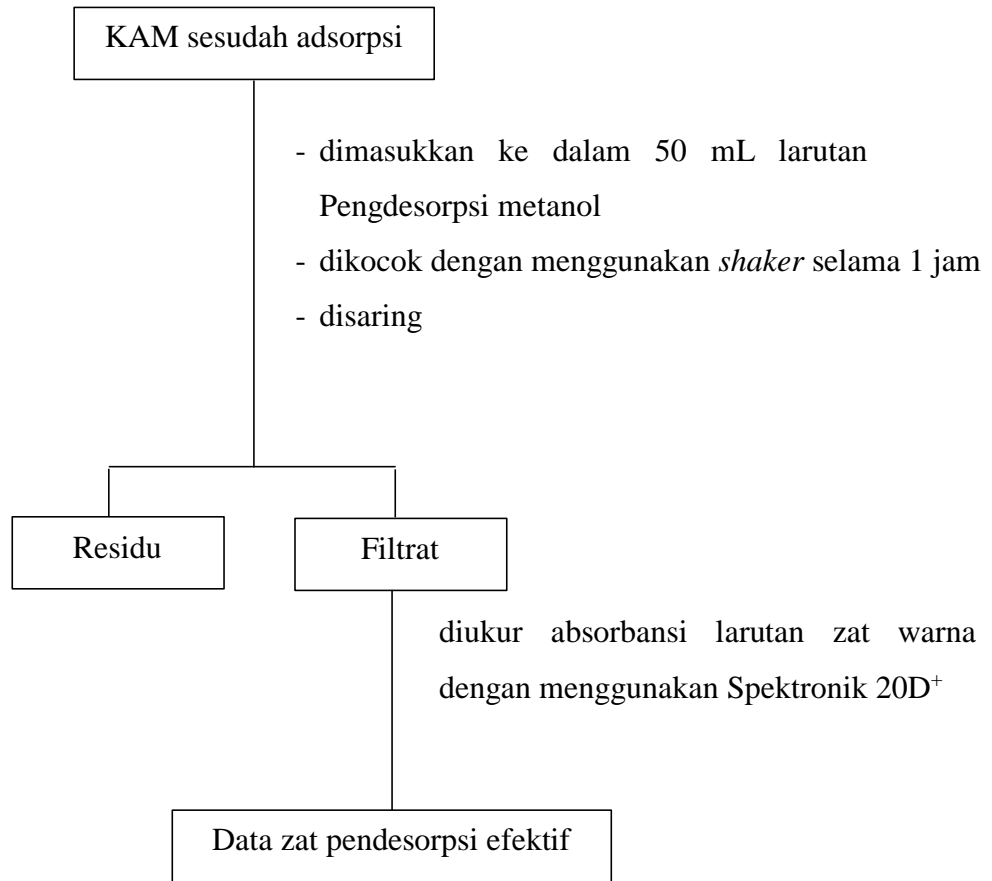
Catatan: dilakukan hal yang sama menggunakan KAM dengan variasi konsentrasi

rhodamin B 20, 30, 45, 75, 125, 150, 180, dan 210 mg/L

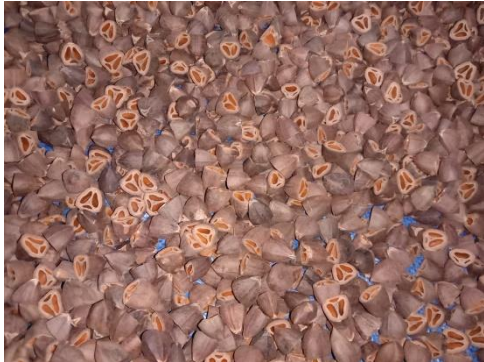
l. Karakterisasi Gugus dengan FTIR



m. Desorpsi



Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Sampel tempurung kenari



KTK



KTK setelah diayak dengan pengayak
100 mesh



Proses aktivasi karbon tempurung
kenari



Proses penyaringan KATK



KATK



Proses modifikasi menggunakan HNO_3



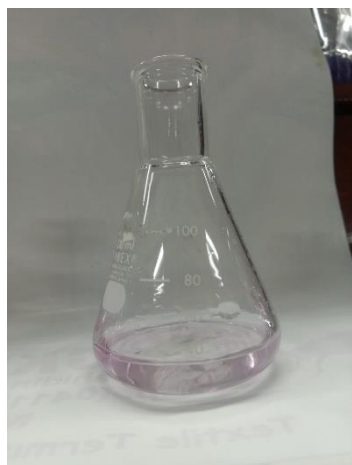
Proses penyaringan modifikasi dengan HNO_3



KAM



Standarisasi HCl setelah titrasi



Standarisasi NaOH setelah titrasi



Proses perendaman KATK dan KAM



Hasil titrasi Boehm asam total



Hasil titrasi Boehm basa total



Larutan standar metilen biru



Proses sheker metilen biru dengan
KTK, KATK dan KAM



Hasil pengenceran metilen biru



Larutan standar Rhodamin B



Hasil penentuan waktu optimum
KATK



Hasil penentuan waktu optimum



Larutan kapasitas abspsi rhodamin B



Hasil penentuan kapasitas abspsi
KATK



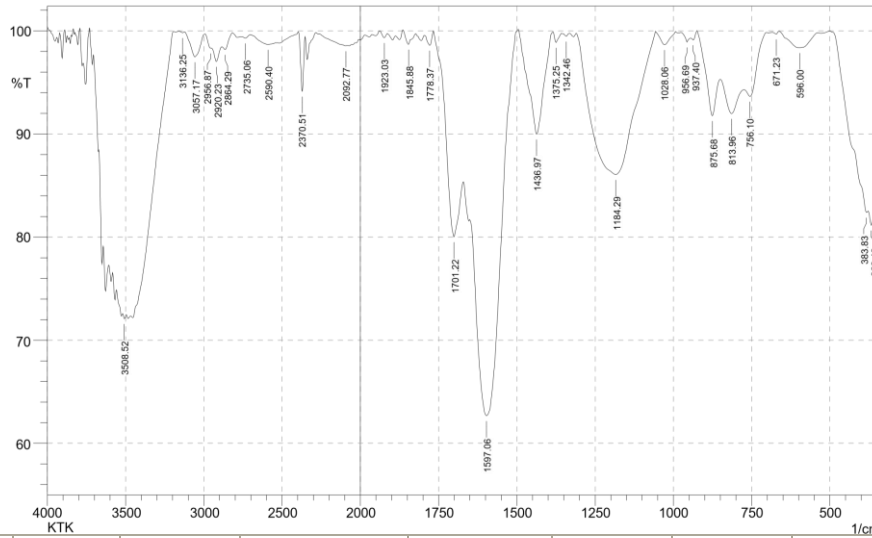
Hasil penentuan kapasitas abspsi
KAM



Hasil desorpsi

Lampiran 4. Spektrum FTIR KTK, KATK, KAM sebelum adsorpsi, Rhodamin B, dan KAM setelah adsorpsi

a. Karbon tempurung kenari

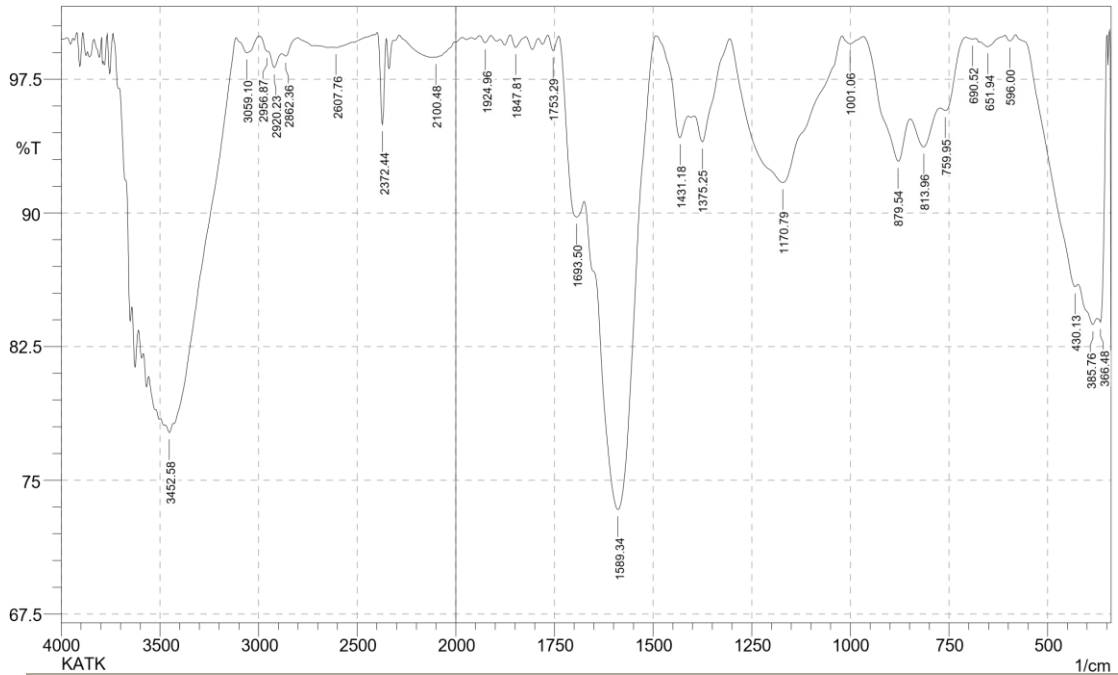


No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	368.4	81.164	6.367	378.05	343.33	2.041	0.747
2	383.83	82.41	1.023	489.92	378.05	4.991	0.298
3	596	98.368	1.158	640.37	538.14	0.503	0.308
4	671.23	99.695	0.213	682.8	661.58	0.017	0.008
5	756.1	93.663	2.024	773.46	704.02	1.148	0.282
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

Date/Time; 8/19/2021 2:12:25 PM
No. of Scans;
Resolution;
Apodization;

b. Karbon aktif tempurung kenari

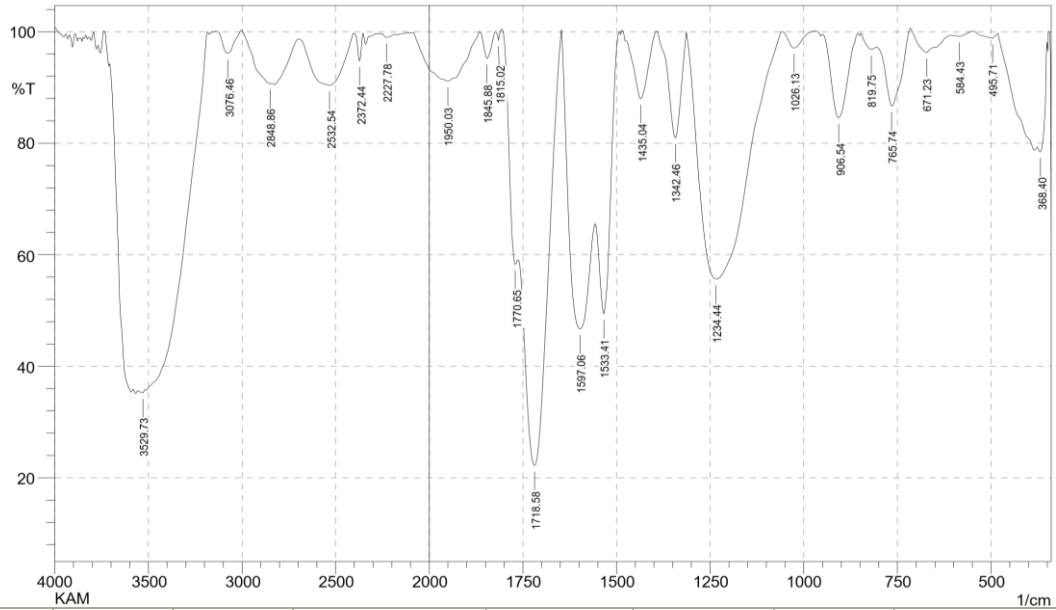


No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	366.48	83.863	5.487	374.19	351.04	1.264	0.459
2	385.76	83.744	0.735	422.41	376.12	3.38	0.111
3	430.13	85.862	0.642	580.57	424.34	4.778	0.12
4	596	99.655	0.33	607.58	580.57	0.023	0.022
5	651.94	99.328	0.397	671.23	607.58	0.105	0.049
6	690.52	99.762	0.053	705.95	682.8	0.021	0.004
7	759.95	95.748	0.936	773.46	705.95	0.735	0.1
8	813.96	93.703	1.841	846.75	773.46	1.748	0.311
9	879.54	92.896	3.592	966.34	848.68	2.273	0.993
10	1001.06	99.492	0.426	1022.27	968.27	0.075	0.054
11	1170.79	91.709	8.142	1305.81	1022.27	6.242	6.064
12	1375.25	93.993	2.397	1394.53	1307.74	1.306	0.397
13	1431.18	94.225	2.275	1492.9	1411.89	1.062	0.25
14	1589.34	73.351	21.694	1674.21	1494.83	13.706	9.9
15	1693.5	89.771	3.464	1737.86	1676.14	2.061	0.689
16	1753.29	99.109	0.847	1766.8	1739.79	0.056	0.051
17	1847.81	99.292	0.66	1863.24	1822.73	0.064	0.053
18	1924.96	99.554	0.4	1940.39	1911.46	0.031	0.025
19	2100.48	98.739	0.054	2106.27	2007.9	0.414	0.056
20	2372.44	94.962	4.96	2399.45	2353.16	0.461	0.451
21	2607.76	99.284	0.102	2632.83	2418.74	0.39	0.066
22	2862.36	98.806	0.353	2883.58	2800.64	0.257	0.033
23	2920.23	98.157	0.847	2953.02	2883.58	0.417	0.114
24	2956.87	99.072	0.078	2997.38	2953.02	0.095	-0.001
25	3059.1	98.991	0.887	3115.04	2997.38	0.3	0.239
26	3452.58	77.679	0.465	3471.87	3435.22	3.973	0.048

Comment;
KATK

Date/Time; 8/19/2021 1:54:47 PM
No. of Scans;
Resolution;
Apodization;

c. Karbon aktif modifikasi sebelum adsorpsi

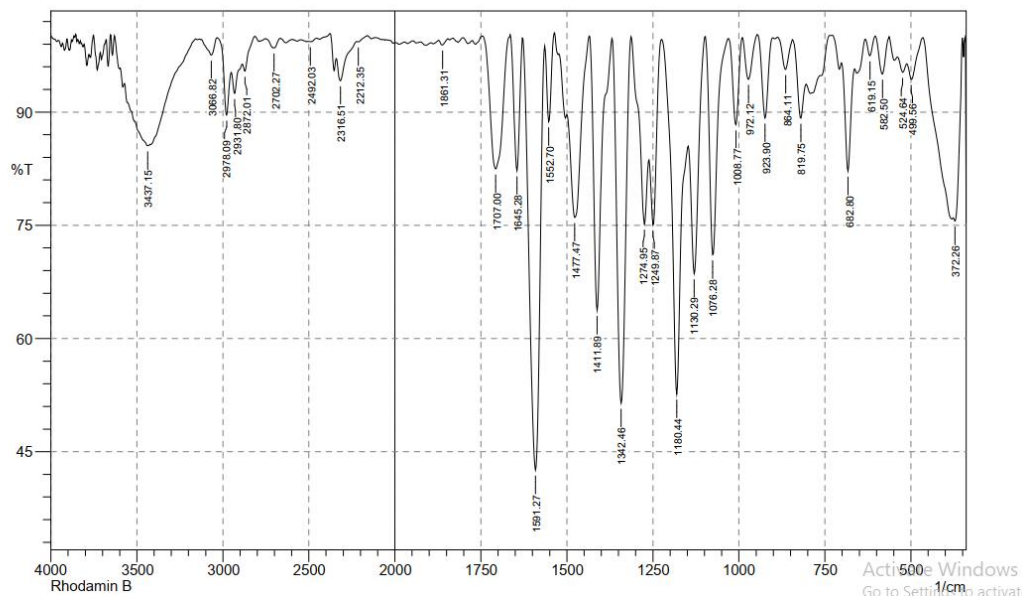


No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	368.4	78.433	6.156	376.12	352.97	2.019	0.682
2	495.71	98.807	0.974	547.78	482.2	0.192	0.166
3	584.43	99.19	0.481	609.51	547.78	0.136	0.067
4	671.23	96.292	3.735	713.66	609.51	1.003	0.963
5	765.74	86.7	12.019	804.32	715.59	2.942	2.542
6	819.75	96.821	1.247	846.75	806.25	0.43	0.159
7	906.54	84.571	15.02	948.98	856.39	3.388	3.226
8	1026.13	97.085	2.955	1058.92	970.19	0.478	0.502
9	1234.44	55.653	43.694	1311.59	1060.85	33.913	33.395
10	1342.46	80.992	18.997	1392.61	1313.52	3.293	3.299
11	1435.04	88	11.166	1473.62	1394.53	2.309	2.035
12	1533.41	49.456	28.667	1556.55	1492.9	10.841	5.25
13	1597.06	46.696	33.872	1647.21	1558.48	20.923	12.612
14	1718.58	22.208	52.546	1762.94	1649.14	39.927	26.962
15	1770.65	58.311	6.589	1805.37	1764.87	5.166	0.699
16	1815.02	98.5	1.728	1822.73	1805.37	0.025	0.044
17	1845.88	95.206	4.836	1865.17	1822.73	0.453	0.461
18	1950.03	91.152	1.539	1963.53	1865.17	2.534	0.688
19	2227.78	98.989	0.613	2258.64	2183.42	0.235	0.099
20	2372.44	94.763	4.938	2399.45	2353.16	0.503	0.442
21	2532.54	90.409	8.848	2700.34	2407.16	8.397	7.356
22	2848.86	90.676	0.633	2999.31	2839.22	4.231	0.891
23	3076.46	96.141	4.018	3143.97	3001.24	1.081	1.182
24	3529.73	35.282	0.311	3539.38	3516.23	10.411	0.043

Comment;
KAM

Date/Time; 8/19/2021 2:02:32 PM
No. of Scans;
Resolution;
Apodization;

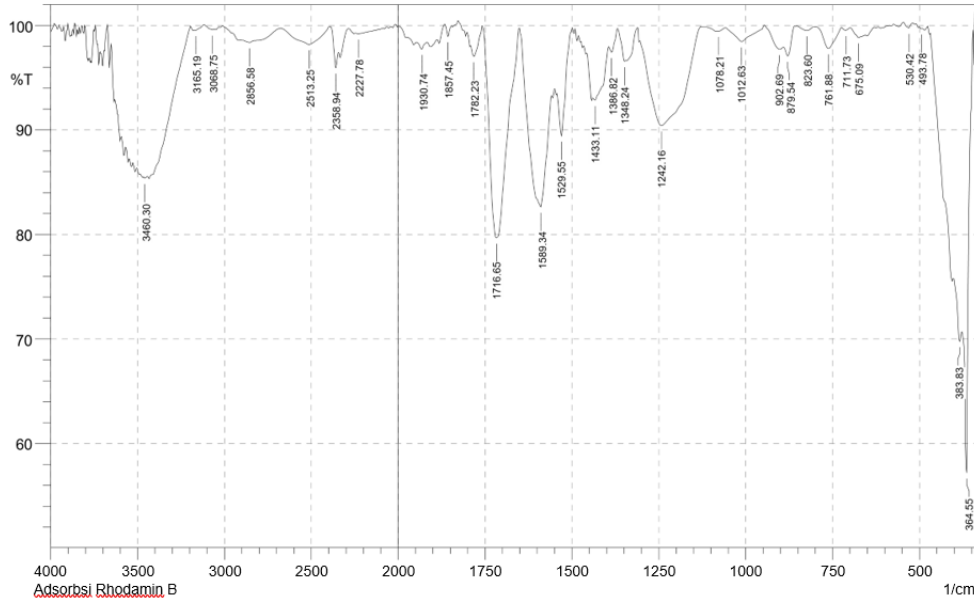
d. Rhodamin B



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	372.26	75.568	4.033	376.12	351.04	1.946	0.552
2	499.56	94.341	3.018	513.07	464.84	0.691	0.292
3	524.64	95.282	1.519	538.14	513.07	0.437	0.087
4	582.5	95.055	4.976	603.72	563.21	0.436	0.441
5	619.15	97.474	2.376	632.65	603.72	0.163	0.146
6	682.8	82.169	13.784	700.16	665.44	1.733	1.107
7	819.75	89.212	6.574	842.89	806.25	1.111	0.522
8	864.11	95.662	4.096	887.26	844.82	0.408	0.366
9	923.9	89.227	10.827	947.05	900.76	0.937	0.948
10	972.12	94.354	5.669	989.48	947.05	0.534	0.545
11	1008.77	88.33	11.474	1029.99	991.41	0.997	0.964
12	1076.28	71.118	28.804	1097.5	1031.92	3.501	3.463
13	1130.29	68.599	22.105	1147.65	1099.43	4.082	2.503
14	1180.44	52.653	38.526	1224.8	1149.57	8.321	5.607
15	1249.87	75.086	13.856	1261.45	1226.73	2.445	1.146
16	1274.95	75.161	12.185	1311.59	1263.37	3.203	1.203
17	1342.46	51.422	48.302	1367.53	1313.52	7.306	7.247
18	1411.89	63.731	36.179	1433.11	1369.46	4.719	4.682
19	1477.47	76.049	16.989	1498.69	1435.04	4.083	2.609
20	1552.7	88.717	10.718	1564.27	1535.34	0.708	0.659
21	1591.27	42.587	56.16	1627.92	1566.2	11.123	10.819
22	1645.28	82.245	17.587	1662.64	1629.85	1.442	1.418
23	1707	82.487	17.648	1743.65	1664.57	3.238	3.287
24	1861.31	98.891	0.704	1872.88	1845.88	0.089	0.043
25	2212.35	99.31	0.159	2222	2160.27	0.088	0.017
26	2316.51	94.156	3.367	2339.65	2222	1.549	0.634
27	2492.03	99.333	0.128	2503.6	2453.45	0.111	0.018
28	2702.27	98.515	1.237	2752.42	2665.62	0.329	0.233
29	2872.01	95.437	1.689	2887.44	2814.14	0.728	0.142
30	2931.8	92.468	3.118	2951.09	2887.44	1.522	0.341
31	2978.09	89.619	7.064	3032.1	2953.02	1.724	0.874
32	3066.82	97.557	2.228	3126.61	3034.03	0.562	0.463
33	3437.15	85.542	0.758	3554.81	3423.65	7.47	0.462

28:39 AM

e. Karbon aktif modifikasi setelah adsorpsi



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	364.55	57.2	25.77	378.05	347.19	3.78	1.51
2	383.83	69.77	1.77	401.19	379.98	3.01	0.1
3	493.78	99.69	0.04	501.49	491.85	0.01	0
4	530.42	99.77	0.5	545.85	518.85	0	0.03
5	675.09	98.85	0.56	698.23	655.8	0.16	0.05
6	711.73	99.56	0.24	725.23	698.23	0.04	0.01
7	761.88	97.8	2.05	800.46	725.23	0.37	0.32
8	823.6	99.54	0.37	850.61	800.46	0.06	0.04
9	879.54	97.1	1.55	891.11	858.32	0.26	0.11
10	902.69	97.72	0.65	947.05	891.11	0.33	0.08
11	1012.63	98.47	1.42	1056.99	947.05	0.41	0.36
12	1078.21	99.47	0.08	1083.99	1056.99	0.05	0
13	1242.16	90.43	8.59	1303.88	1130.29	4.86	4.27
14	1348.24	96.58	0.55	1369.46	1344.38	0.22	0.02
15	1386.82	97.44	1.07	1394.53	1369.46	0.2	0.07
16	1433.11	92.85	0.85	1438.9	1394.53	1.09	0.22
17	1529.55	89.45	6	1543.05	1500.62	1.1	0.47
18	1589.34	82.65	12.8	1651.07	1558.48	4.96	3.48
19	1716.65	79.69	20.16	1757.15	1653	5.33	5.24
20	1782.23	97.05	1.61	1791.87	1759.08	0.28	0.14
21	1857.45	98.96	1.08	1867.09	1845.88	0.04	0.04
22	1930.74	97.74	0.65	1948.1	1917.24	0.25	0.04
23	2227.78	99.22	0.08	2245.14	2106.27	0.37	0.03
24	2358.94	95.95	2.31	2389.8	2343.51	0.45	0.18
25	2513.25	98.19	1.62	2675.27	2401.38	1.37	1.13
26	2856.58	98.38	0.2	2908.65	2827.64	0.53	0.03
27	3068.75	99.6	0.13	3116.97	3059.1	0.06	0.02
28	3165.19	99.55	0.07	3170.97	3116.97	0.05	0.01
29	3460.3	85.39	0.12	3464.15	3444.87	1.32	0.01

Comment;

Adsorpsi Rhodamin B

Date/Time; 11/4/2021 10:17:38 AM

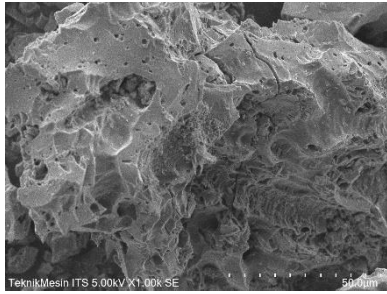
No. of Scans;

Resolution;

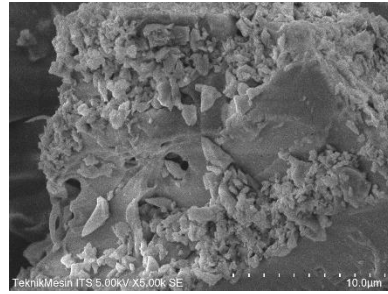
Apodization;

Lampiran 5. Analisis Dengan Metode SEM

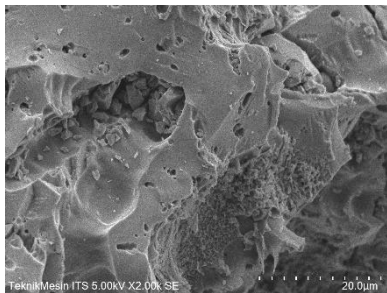
a. Karbon Aktif Tempurung Kenari



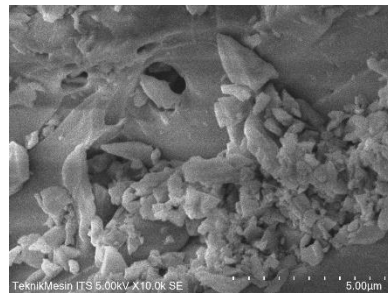
KATK Pembesaran 1000x



KATK Pembesaran 5000x

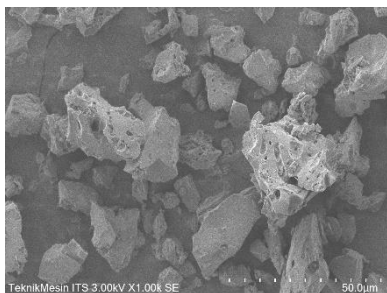


KATK Pembesaran 2000x

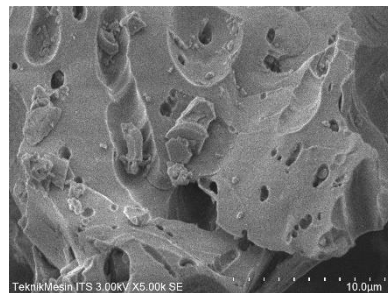


KATK Pembesaran 10000x

b. Karbon Aktif Modifikasi



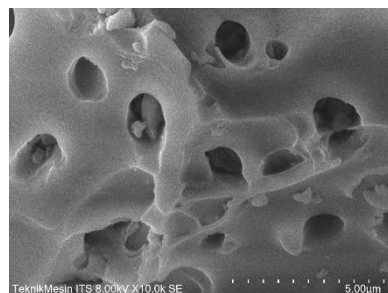
KAM Pembesaran 1000x



KAM Pembesaran 5000x

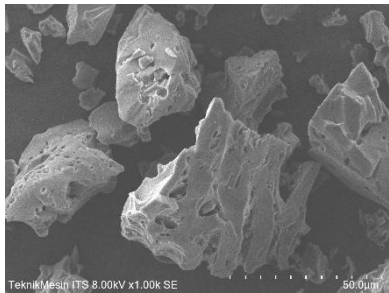


KAM Pembesaran 2000x

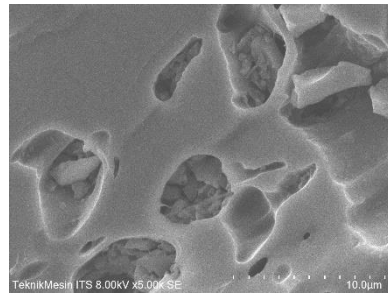


KAM Pembesaran 10000x

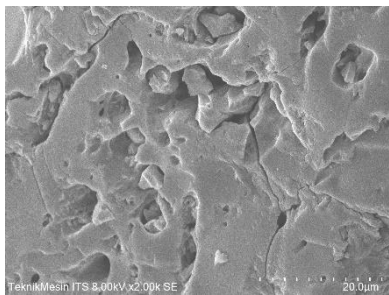
c. Karbon Aktif Modifikasi sesudah adsorpsi



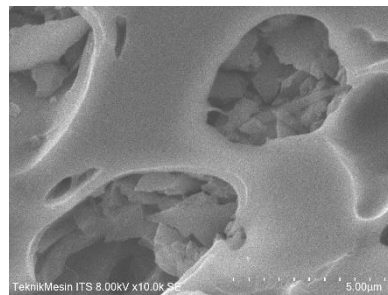
KAM sesudah adsorpsi Pembesaran
1000x



KAM sesudah adsorpsi Pembesaran
5000x



KAM sesudah adsorpsi Pembesaran
2000x

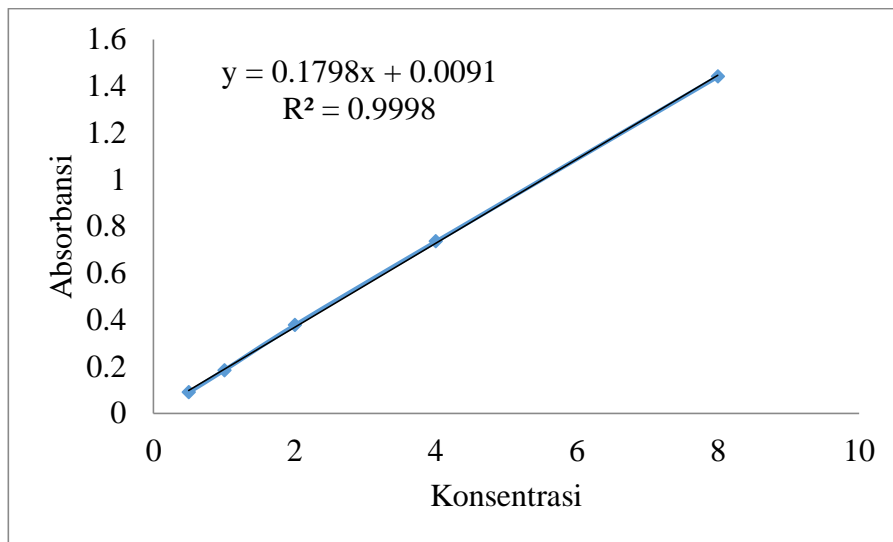


KAM sesudah adsorpsi Pembesaran
10000x

Lampiran 6. Data Penentuan Luas Permukaan Dengan Metilen Biru

Standar Metilen biru

Konsentrasi	Absorbansi
0.5	0.091
1	0.185
2	0.378
4	0.736
8	1.442



Data penentuan luas permukaan KTK, KATK, dan KAM

Sampel	M (g)	v (L)	abs	C _o	C _e	q _e	s
KTK	0.3002	0.025	1.115	3241,935	3075,362	13.85807	51.27874
KATK	0.3003	0.025	0,971		2674,917	47.17295	174.5532
KATM	0.3005	0.025	1,029		2836,207	33.75446	124.901

$$q_e = \frac{(C_o - C_e) \times \text{Volume Larutan}}{\text{massa karbon aktif}}$$

contoh perhitungan jumlah metilen biru yang diadsorpsi (q_e) pada:

$$q_e = \frac{(3241,935 - 2836,207) \frac{\text{mg}}{\text{L}}}{0.3003 \text{ g}} \times 0,025 \text{ L}$$

$$= 33,75446 \text{ mg/g}$$

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

Contoh perhitungan luas permukaan adsorben (S):

$$S = \frac{33,75446 \text{ mg/g} \times 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \times 197 \cdot 10^{-20} \text{ m}^2}{320,5 \text{ g/mol}}$$
$$= 124.901 \text{ m}^2/\text{g}$$

Lampiran 7. Hasil Analisis Titrasi Boehm

No	V. Sampel (Vs) (mL)	V. Titran (Vp) (mL)	N. NaHCO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Carboxyl (meq/g)
1	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	7.9	0.1016	5.3076
2	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	8	0.1014	5.5720
3	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	8.1	0.1018	5.8030
								Rata - rata	5.5609

Contoh perhitungan pada n asam karboksilat KATK

$$n \text{ karboksilat} = \frac{[V_{\text{NaHCO}_3} N_{\text{NaHCO}_3} - (N_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} - N_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}})] \frac{V_p}{V_s}}{w}$$

$$n \text{ karboksilat} = \frac{[5 \text{ mL} \cdot 0,05 \text{ N} - (0,0549 \text{ N} \cdot 10 \text{ mL} - 0,0515 \text{ N} \cdot 8 \text{ mL})] \frac{25 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,1014 \text{ gram}}$$

$$= 5,5720 \text{ meq/g}$$

No	V. Sampel (Vs) (mL)	V. Titran (Vp) (mL)	N. Na ₂ CO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Lactone (meq/g)
1	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	8	0.101	0.0332
2	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	8	0.1012	0.0221
3	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	8.1	0.1006	0.3114
								Rata - rata	0.1222

Contoh perhitungan pada n lakton KATK

$$n \text{ lakton} = \frac{[V_{\text{Na}_2\text{CO}_3} N_{\text{Na}_2\text{CO}_3} - (N_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} - N_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}})] \frac{V_p}{V_s}}{w} - n_{\text{karboksil}}$$

$$n \text{ lakton} = \frac{[5 \text{ mL} \cdot 0,05 \text{ N} - (0,0549 \text{ N} \cdot 10 \text{ mL} - 0,0515 \text{ N} \cdot 8 \text{ mL})] \frac{25 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,1012 \text{ gram}} - 5,5609 \text{ meq/g}$$

$$= 0,0221 \text{ meq/g}$$

No	V. Sampel (Vs) (mL)	V. Titran (Vp) (mL)	N. NaOH	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Phenolic (meq/g)
1	25	5	0.0515	0.0549	10	0.0515	8.1	0.1011	0.5310
2	25	5	0.0515	0.0549	10	0.0515	8.2	0.101	0.7921
3	25	5	0.0515	0.0549	10	0.0515	8.1	0.1005	0.5681
								Rata - rata	0.6304

Contoh perhitungan pada n fenol KATK

$$n \text{ fenol} = \frac{[V_{\text{NaOH}} N_{\text{NaOH}} - (N_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} - N_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}})] \frac{V_p}{V_s}}{w} - n_{\text{karboksilat}} - n_{\text{lakton}}$$

$$n \text{ fenol} = \frac{[5 \text{ mL} \cdot 0,0515 \text{ N} - (0,0549 \text{ N} \cdot 10 \text{ mL} - 0,0515 \text{ N} \cdot 8 \text{ mL})] \frac{25 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,101 \text{ gram}} - 5,5609 \text{ meq/g} - 0,1222 \text{ meq/g}$$

$$= 0,7921 \text{ meq/g}$$

No	V. Sampel (Vs) (mL)	V. Titran (Vp) (mL)	N. HCl	N. NaOH	V. NaOH (mL)	N. HCl	V. HCl (mL)	Massa Karbon (g)	n total base (meq/g)
1	25	5	0.0549	0.0515	10	0.0549	5	0.1012	1.6798
2	25	5	0.0549	0.0515	10	0.0549	5	0.1009	1.6848
3	25	5	0.0549	0.0515	10	0.0549	5.1	0.1009	1.9569
Rata - rata									1.7739

Contoh perhitungan pada n basa total KATK

$$n \text{ basa total} = \frac{[V_{\text{HCl}} N_{\text{HCl}} - (N_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}} - N_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}})] \frac{V_p}{V_s}}{w}$$

$$n \text{ basa total} = \frac{[5 \text{ mL} \cdot 0,0549 \text{ N} - (0,0515 \text{ N} \cdot 10 \text{ mL} - 0,0549 \text{ N} \cdot 8 \text{ mL})] \frac{25 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,1009 \text{ gram}}$$

$$= 1,6848 \text{ meq/g}$$

No	V. Sampel (Vs) (mL)	V. Titran (Vp) (mL)	N. NaHCO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Carboxyl (meq/g)
1	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	10.1	0.1002	11.0354
2	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	10	0.1005	10.7463
3	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	10	0.1008	10.7143
Rata - rata									10.8320

Contoh perhitungan pada n asam karboksilat KAM

$$n \text{ karboksilat} = \frac{[V_{\text{NaHCO}_3} N_{\text{NaHCO}_3} - (N_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} - N_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}})] \frac{V_p}{V_s}}{w}$$

$$n \text{ karboksilat} = \frac{[5 \text{ mL} \cdot 0,05 \text{ N} - (0,0549 \text{ N} \cdot 10 \text{ mL} - 0,0515 \text{ N} \cdot 10 \text{ mL})] \frac{25 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,1005 \text{ gram}}$$

$$= 10,7463 \text{ meq/g}$$

No	V. Sampel (Vs) (mL)	V. Titran (Vp) (mL)	N. Na ₂ CO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Lactone (meq/g)
1	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	10.2	0.1004	0.2345
2	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	10.3	0.1003	0.7916
3	25	5	0.05	0.0549	10	0.0515	10.2	0.1002	0.5781
								Rata - rata	0.5347

Contoh perhitungan pada n lakton KAM

$$n \text{ lakton} = \frac{[V_{\text{Na}_2\text{CO}_3} N_{\text{Na}_2\text{CO}_3} - (N_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} - N_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}})] \frac{V_p}{V_s}}{w} - n_{\text{karboksil}}$$

$$n \text{ lakton} = \frac{[5 \text{ mL} \cdot 0,05 \text{ N} - (0,0549 \text{ N} \cdot 10 \text{ mL} - 0,0515 \text{ N} \cdot 10,3 \text{ mL})] \frac{25 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,1003 \text{ gram}} - 10,8320 \text{ meq/g}$$

$$= 0,7916 \text{ meq/g}$$

No	V. Sampel (Vs) (mL)	V. Titran (Vp) (mL)	N. NaOH	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Phenolic (meq/g)
1	25	5	0.0515	0.0549	10	0.0515	10.4	0.1002	0.9107
2	25	5	0.0515	0.0549	10	0.0515	10.4	0.1005	0.6064
3	25	5	0.0515	0.0549	10	0.0515	10.5	0.1003	1.1328
								Rata - rata	0.8833

Contoh perhitungan pada n fenol KAM

$$n \text{ fenol} = \frac{[V_{\text{NaOH}} N_{\text{NaOH}} - (N_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} - N_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}})] \frac{V_p}{V_s}}{w} - n_{\text{karboksil}} - n_{\text{lakton}}$$

$$n \text{ fenol} = \frac{[5 \text{ mL} \cdot 0,0515 \text{ N} - (0,0549 \text{ N} \cdot 10 \text{ mL} - 0,0515 \text{ N} \cdot 10,4 \text{ mL})] \frac{25 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,1005 \text{ gram}} - 5,5609 \text{ meq/g} - 0,1222 \text{ meq/g}$$

$$= 0,6064 \text{ meq/g}$$

No	V. Sampel (Vs) (mL)	V. Titran (Vp) (mL)	N. HCl	N. NaOH	V. NaOH (mL)	N. HCl	V. HCl (mL)	Massa Karbon (g)	n total base (meq/g)
1	25	5	0.0549	0.0515	10	0.0549	4.4	0.1016	0.0522
2	25	5	0.0549	0.0515	10	0.0549	4.7	0.1012	0.8661
3	25	5	0.0549	0.0515	10	0.0549	4.6	0.1013	0.5943
								Rata - rata	0.5042

Contoh perhitungan pada n basa total KAM

$$n \text{ basa total} = \frac{[V_{\text{HCl}} N_{\text{HCl}} - (N_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}} - N_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}})] \frac{V_p}{V_s}}{w}$$

$$n \text{ basa total} = \frac{[5 \text{ mL} \cdot 0,0549 \text{ N} - (0,0515 \text{ N} \cdot 10 \text{ mL} - 0,0549 \text{ N} \cdot 4,7 \text{ mL})] \frac{25 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,1012 \text{ gram}}$$

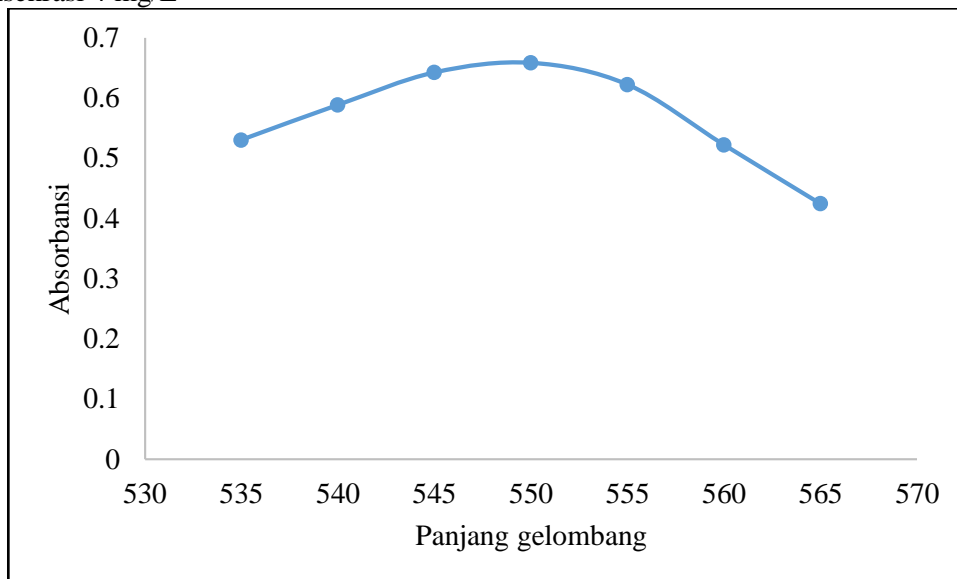
$$= 0,8661 \text{ meq/g}$$

Lampiran 8. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Rhodamin B

Hubungan antara absorbansi dan panjang gelombang Rhodamin B dengan konsentrasi 4 mg/L

Panjang Gelombang	Absorbansi
535	0,53
540	0,588
545	0,642
550	0,658
555	0,622
560	0,522
565	0,424

Kurva hubungan antara Absorbansi dan panjang gelombang Rhodamin B dengan konsenrasi 4 mg/L

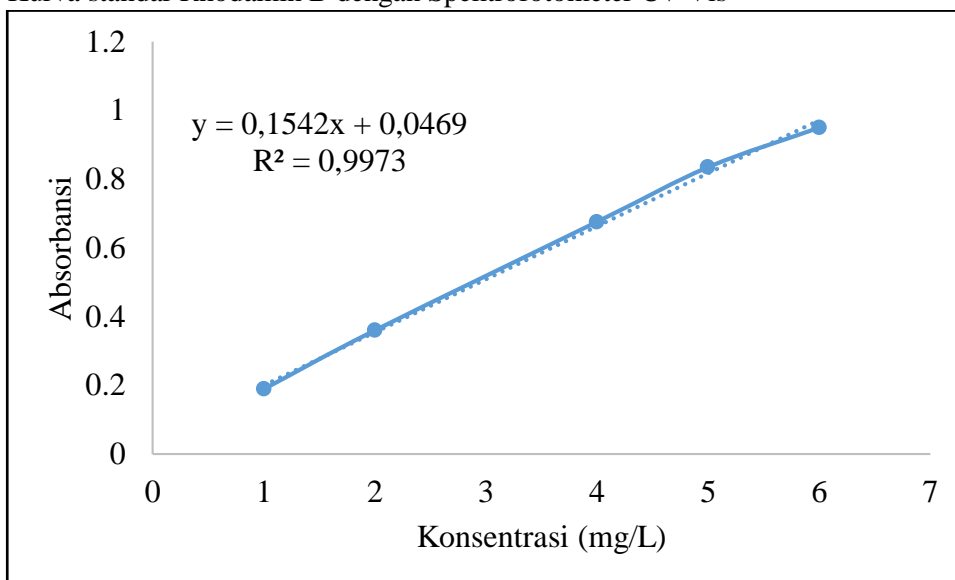


Lampiran 9. Data Kurva Standar Larutan Rhodamin B

Hubungan antara Absorbansi dan konsentrasi Rhodamin B

Konsentrasi	Absorbansi
1	0,189
2	0,360
4	0,676
5	0,835
6	0,950

Kurva standar Rhodamin B dengan Spektrofotometer Uv-Vis



Lampiran 10. Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Rhodamin B oleh Karbon Aktif Tempurung Kenari (KATK)

Data penentuan waktu optimum adsorpsi rhodamin B oleh KATK

Waktu kontak	Absorbansi	C _e (mg/L)	C _o (mg/L)	W _a (gram)	q _e (mg/g)
5	0.484	2.8346	7.8671	0.5007	0.5025
10	0.396	2.2639	7.8671	0.5009	0.5593
15	0.396	2.2639	7.8671	0.5005	0.5598
20	0.386	2.1991	7.8671	0.5004	0.5663
25	0.378	2.1472	7.8671	0.5006	0.5713
30	0.329	1.8294	7.8671	0.5006	0.6030
35	0.34	1.9008	7.8671	0.5007	0.5958
40	0.38	2.1602	7.8671	0.5006	0.5700

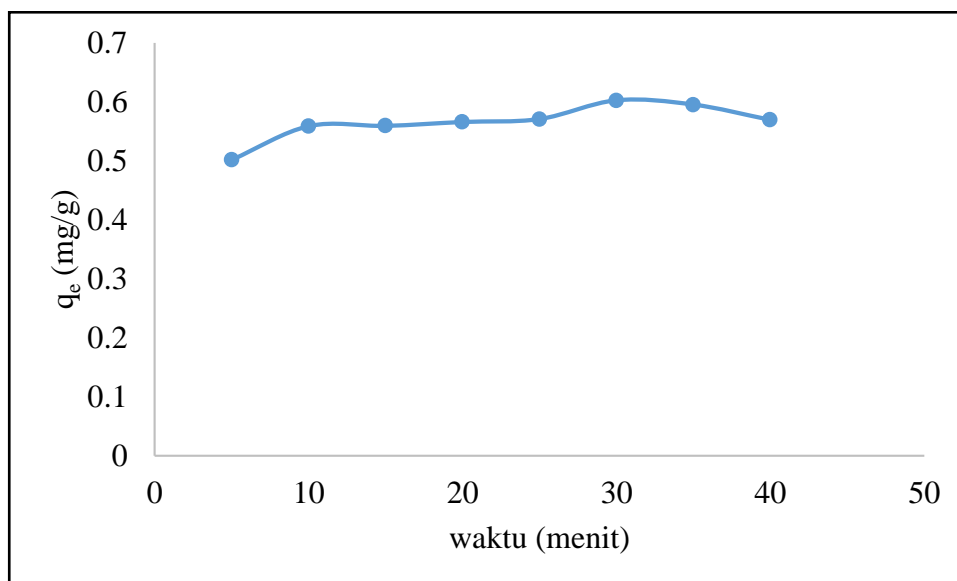
$$q_e = \frac{(C_o - C_e) \times V}{W}$$

contoh perhitungan jumlah rhodamin B yang diadsorpsi (q_e) pada t=30 menit

$$q_e = \frac{(7,867056 - 1,829442) \frac{\text{mg}}{\text{L}}}{0,5006 \text{ g}} \times 0,05 \text{ L}$$

$$= 0,603038 \text{ mg/g}$$

Grafik waktu optimum adsorpsi rhodamin B oleh KATK



Lampiran 11. Data Kinetika Reaksi Orde Satu dan Orde Dua Semu Karbon Aktif Tempurung Kenari (KATK)

Waktu Kontak (menit)	q _t (mg/g)	q _e (mg/g)	q _e -q _t	log (q _e -q _t)	t/q _t
5	0,5025	0,6030	0,1005	-0,9980	9,9495
10	0,5593	0,6030	0,0437	-1,3596	17,8793
15	0,5598	0,6030	0,0432	-1,3640	26,7976
20	0,5663	0,6030	0,0367	-1,4358	35,3143
25	0,5713	0,6030	0,0317	-1,4989	43,7599
30	0,6030	0,6030	0		49,7481
35	0,5958	0,6030	0,0072	-2,1423	58,7452
40	0,5700	0,6030	0,0330	-1,4815	70,1750

Data grafik kinetika orde satu semu diperoleh persamaan garis:

$$y = -0,0078x - 1,1099$$

dari persamaan garis diperoleh nilai *slope* (a) = -0,0078 dan *intercept* (b) = -1,1099

Nilai k₁ dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{slope} = \frac{-k_1}{2,303}$$

$$\begin{aligned} k_1 &= -(\text{slope} \times 2,303) \\ &= -(-0,0078 \times 2,303) \\ &= 0,018 \end{aligned}$$

Nilai adsorpsi dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Intercept} = \log q_e$$

$$q_e = \text{invers log intercept}$$

$$q_e = \text{invers log } (-1,1099)$$

$$= 0,0776 \text{ mg/g}$$

Data grafik kinetika orde dua semu diperoleh persamaan garis:

$$y = 1,6743x + 1,3744$$

dari persamaan garis diperoleh nilai *slope* (a) = 1,6743 dan *intercept* (b) = 1,3744

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

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

$$q_e = \frac{1}{1,6743}$$

$$= 0,5973 \text{ mg/g}$$

$$\text{intercept} = \frac{1}{k_2 q_e^2}$$

$$k_2 = \frac{1}{\text{intercept} \cdot q_e^2}$$

$$k_2 = \frac{1}{1,3744 \cdot (0,5973)^2}$$

$$k_2 = 2,0394$$

Lampiran 12. Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Rhodamin B oleh Karbon Aktif Modifikasi (KAM)

Data penentuan waktu optimum adsorpsi rhodamin B oleh KAM

Waktu kontak	Absorbansi	C _e (mg/L)	C _o (mg/L)	W _a (gram)	q _e (mg/g)
5	0.925	5.694553	19.555772	0.5008	1.383908
10	0.72	4.365110	19.555772	0.5003	1.518155
15	0.466	2.717899	19.555772	0.5007	1.681433
20	0.366	2.069390	19.555772	0.5009	1.745496
25	0.288	1.563554	19.555772	0.5005	1.797424
30	0.39	2.225032	19.555772	0.5009	1.729960
35	0.554	3.288586	19.555772	0.5006	1.624769
40	0.424	2.445525	19.555772	0.5006	1.708974

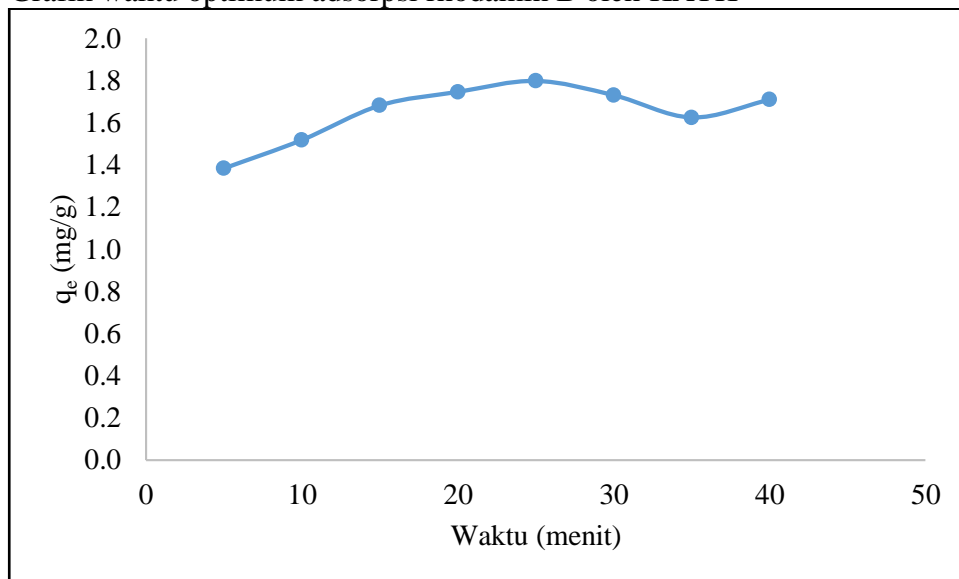
$$q_e = \frac{(C_o - C_e) \times V}{W}$$

contoh perhitungan jumlah rhodamin B yang diadsorpsi (q_e) pada t=25 menit

$$q_e = \frac{(19,555772 - 1,563554) \frac{\text{mg}}{\text{L}}}{0,5005} \times 0,05 \text{ L}$$

$$= 1,797424 \text{ mg/g}$$

Grafik waktu optimum adsorpsi rhodamin B oleh KATK



Lampiran 13. Data kinetika reaksi Orde Satu dan Orde Dua Semu Karbon Aktif modifikasi (KAM)

Data kinetika karbon aktif modifikasi (KAM)

Waktu Kontak (menit)	q_t (mg/g)	q_e (mg/g)	$q_e - q_t$	$\log (q_e - q_t)$	t/q_t
5	1,3839	1,7974	0,4135	-0,3835	3,6130
10	1,5182	1,7974	0,2792	-0,5540	6,5869
15	1,6814	1,7974	0,1160	-0,9357	8,9210
20	1,7455	1,7974	0,0519	-1,2848	11,4581
25	1,7974	1,7974	0		13,9088
30	1,7300	1,7974	0,0674	-1,1711	17,3414
35	1,6248	1,7974	0,1726	-0,7629	21,5415
40	1,7090	1,7974	0,0884	-1,0534	23,4059

Data grafik kinetika orde satu semu diperoleh persamaan garis:

$$y = -0,0123x - 0,492$$

dari persamaan garis diperoleh nilai *slope* (a) = -0,0123 dan *intercept* (b) = -0,492

Nilai k_1 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{slope} = \frac{-k_1}{2,303}$$

$$\begin{aligned} k_1 &= -(\text{slope} \times 2,303) \\ &= -(-0,0123 \times 2,303) \\ &= 0,0283 \end{aligned}$$

Nilai adsorpsi dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Intercept} = \log q_e$$

$$q_e = \text{invers log intercept}$$

$$\begin{aligned} q_e &= \text{invers log } (-0,492) \\ &= 0,3221 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

Data grafik kinetika orde dua semu diperoleh persamaan garis:

$$y = 0,5739x + 0,4345$$

dari persamaan garis diperoleh nilai *slope* (a) = 0,5739 dan *intercept* (b) = 0,4345

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

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

$$q_e = \frac{1}{0,5739}$$

$$= 1,7425 \text{ mg/g}$$

$$\text{intercept} = \frac{1}{k_2 q_e^2}$$

$$k_2 = \frac{1}{\text{intercept} \cdot q_e^2}$$

$$k_2 = \frac{1}{0,4345 \cdot (1,7425)^2}$$

$$k_2 = 0,758$$

Lampiran 14. Kapasitas Adsorpsi Rhodamin B oleh Karbon Aktif Tempurung Kenari (KATK)

Data kapasitas adsorpsi rhodamin B oleh karbon aktif tempurung kenari

C_o (mg/L)	Absorbansi	C_e (mg/L)	W_a (gram)	q_e (mg/g)
7,9319	0,592	3,5350	0,5005	0,4392
18,7127	0,382	10,8658	0,5007	0,7836
29,1245	0,338	18,8781	0,5011	1,0224
43,3917	0,550	32,6265	0,5006	1,0752
72,4870	0,426	61,4624	0,5006	1,1011
123,3949	0,734	111,3975	0,5007	1,1981
143,6770	0,452	131,3554	0,5008	1,2302
173,5084	0,543	160,8625	0,5010	1,2621

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

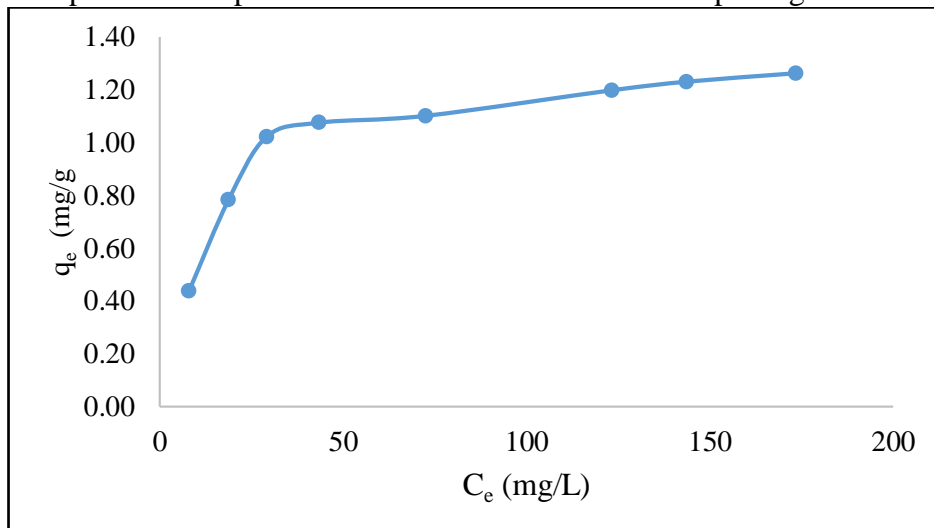
contoh perhitungan jumlah rhodamin B yang diadsorpsi (q_e) pada konsentrasi

173,5084 mg/L

$$q_e = \frac{(173,5084 - 160,862516) \frac{\text{mg}}{\text{L}}}{0,5010} \times 0,05 \text{ L}$$

$$= 1,2621 \text{ mg/g}$$

Grafik kapasitas adsorpsi rhodamin B oleh karbon aktif tempurung kenari

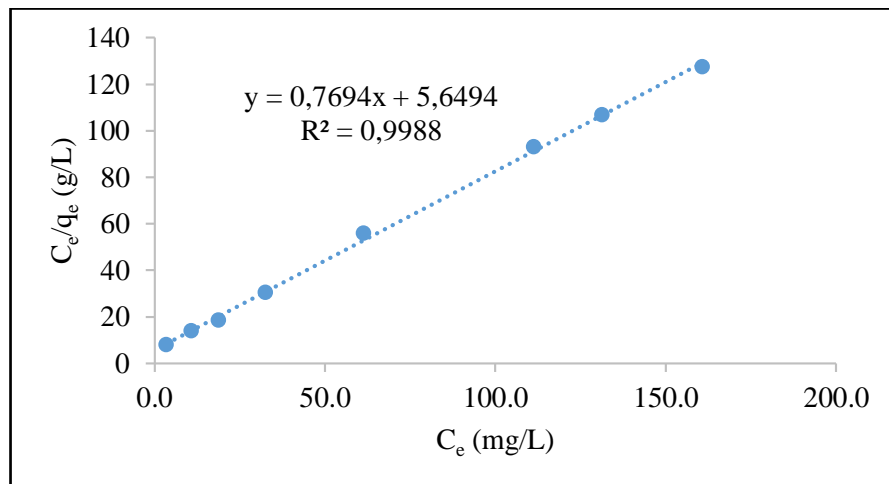


Lampiran 15. Perhitungan Nilai Q_0 dan b Pada Karbon Aktif Tempurung Kenari (KATK)

Data isoterm langmuir karbon aktif tempurung kenari

C_0 (mg/L)	C_e (mg/L)	W_a (gram)	q_e (mg/g)	C_e/q_e (g/L)
7,9319	3,5350	0,5005	0,4392	8,0479
18,7127	10,8658	0,5007	0,7836	13,8665
29,1245	18,8781	0,5011	1,0224	18,4646
43,3917	32,6265	0,5006	1,0752	30,3436
72,4870	61,4624	0,5006	1,1011	55,8169
123,3949	111,3975	0,5007	1,1981	92,9813
143,6770	131,3554	0,5008	1,2302	106,7758
173,5084	160,8625	0,5010	1,2621	127,4595

Grafik isoterm Langmuir karbon aktif tempurung kenari



Berdasarkan model isoterm Langmuir karbon aktif tempurung kenari diperoleh persamaan garis:

$$y = 0,7694x + 5,6494$$

dari persamaan garis tersebut, nilai *slope* = 0,7694 dan *intercep* = 5,6494

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

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

$$Q_0 = \frac{1}{0,7694}$$

$$Q_0 = 1,2997 \text{ mg/g}$$

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

$$b = \frac{1}{Q_0 \times \text{intercep}}$$

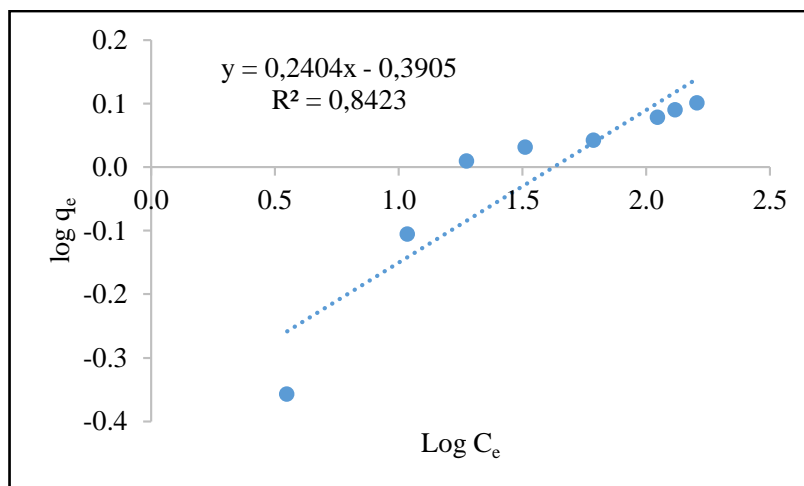
$$b = \frac{1}{1,2997 \text{ mg/g} \times 5,6494 \text{ g/L}}$$

$$b = 0,1362 \text{ L/m}$$

Data isoterm Freundlich karbon aktif tempurung kenari

C_o (mg/L)	C_e (mg/L)	W_a (gram)	q_e (mg/g)	$\log C_e$	$\log q_e$
7,9319	3,5350	0,5005	0,4392	0,5484	-0,3573
18,7127	10,8658	0,5007	0,7836	1,0361	-0,1059
29,1245	18,8781	0,5011	1,0224	1,2760	0,0096
43,3917	32,6265	0,5006	1,0752	1,5136	0,0315
72,4870	61,4624	0,5006	1,1011	1,7886	0,0418
123,3949	111,3975	0,5007	1,1981	2,0469	0,0785
143,6770	131,3554	0,5008	1,2302	2,1184	0,0900
173,5084	160,8625	0,5010	1,2621	2,2064	0,1011

Grafik isoterm Freundlich karbon aktif tempurung kenari



Berdasarkan model isoterm Freundlich karbon aktif tempurung kenari diperoleh persamaan garis:

$$y = 0,2404x - 0,3905$$

dari persamaan garis tersebut, nilai *slope* = 0,2404 dan *intercep* = -0,3905

$$\textit{intercep} = \log K$$

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

$$= \textit{invers log } -0,3905$$

$$= 0,4069 \text{ mg/g}$$

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

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

$$n = \frac{1}{0,2404}$$

$$n = 4,1597 \text{ mg/L}$$

Lampiran 16. Kapasitas Adsorpsi Rhodamin B oleh Karbon aktif modifikasi

Data kapasitas adsorpsi rhodamin B oleh karbon aktif modifikasi

C_o (mg/L)	Absorbansi	C_e (mg/L)	W_a (gram)	q_e (mg/g)
19,0045	0,970	5,9864	0,5004	1,3008
28,8651	0,526	1,5350	0,5004	1,3319
43,7808	0,502	29,5136	0,5007	1,4247
73,4598	0,406	58,2198	0,5006	1,5222
123,0707	0,708	107,1822	0,5005	1,5873
147,5681	0,452	131,3554	0,5007	1,6190
177,3993	0,544	161,1868	0,5006	1,6193
199,4488	0,612	183,2361	0,5009	1,6184

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

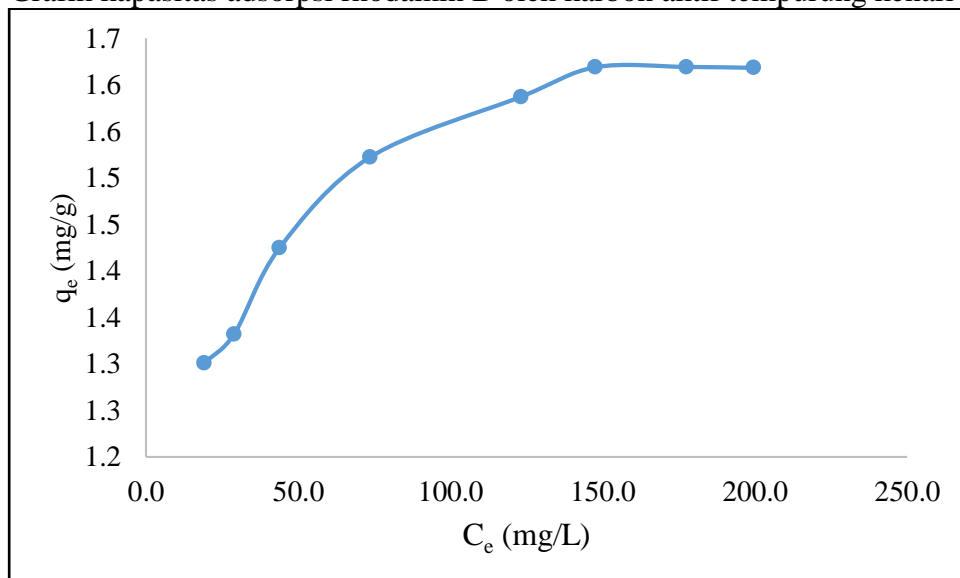
contoh perhitungan jumlah rhodamin B yang diadsorpsi (q_e) pada konsentrasi

199,448768 mg/L

$$q_e = \frac{(199,448768 - 183,236057) \frac{\text{mg}}{\text{L}}}{0,5009 \text{ g}} \times 0,05 \text{ L}$$

$$= 1,618358 \text{ mg/g}$$

Grafik kapasitas adsorpsi rhodamin B oleh karbon aktif tempurung kenari

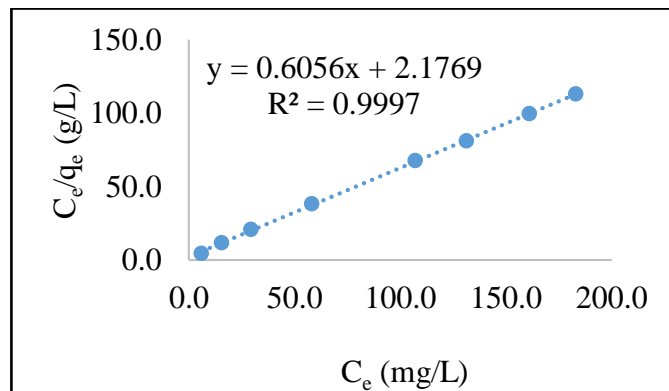


Lampiran 17. Perhitungan Nilai Q_0 dan b Pada Karbon Aktif Modifikasi

Data isoterm langmuir karbon aktif modifikasi

C_0 (mg/L)	C_e (mg/L)	W_a (gram)	q_e (mg/g)	C_e/q_e (g/L)
19,0045	5,9864	0,5004	1,3008	4,6021
28,8651	1,5350	0,5004	1,3319	11,6634
43,7808	29,5136	0,5007	1,4247	20,7153
73,4598	58,2198	0,5006	1,5222	38,2480
123,0707	107,1822	0,5005	1,5873	67,5266
147,5681	131,3554	0,5007	1,6190	81,1334
177,3993	161,1868	0,5006	1,6193	99,5393
199,4488	183,2361	0,5009	1,6184	113,2234

Grafik isoterm Langmuir karbon aktif modifikasi



Berdasarkan model isoterm Langmuir karbon aktif modifikasi diperoleh persamaan garis:

$$y = 0,6056x + 2,1769$$

dari persamaan garis tersebut, nilai *slope* = 0,6056 dan *intercep* = 2,1769

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

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

$$Q_0 = \frac{1}{0,6056}$$

$$Q_0 = 1,6513 \text{ mg/g}$$

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

$$b = \frac{1}{Q_0 \times \text{intercep}}$$

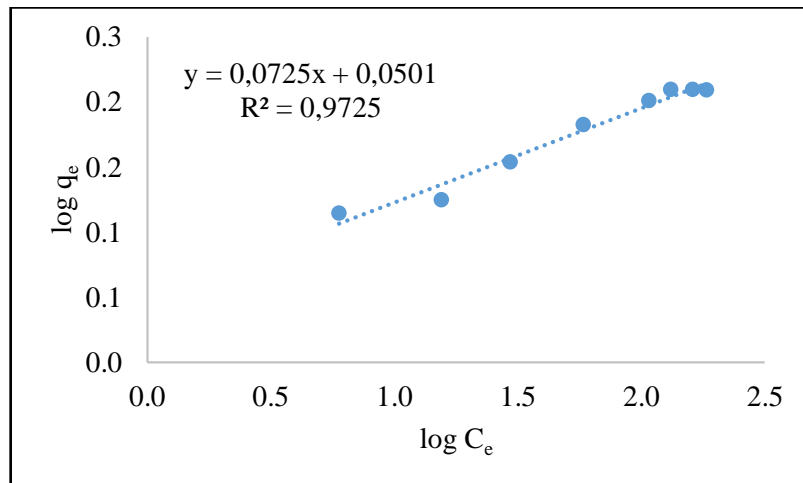
$$b = \frac{1}{1,6513 \text{ mg/g} \times 2,1769 \text{ g/L}}$$

$$b = 0,2782 \text{ L/mg}$$

Data isoterm Freundlich karbon aktif modifikasi

C_o (mg/L)	C_e (mg/L)	W_a (gram)	q_e (mg/g)	$\log C_e$	$\log q_e$
19,0045	5,9864	0,5004	1,3008	0,7772	0,1142
28,8651	1,5350	0,5004	1,3319	1,1913	0,1243
43,7808	29,5136	0,5007	1,4247	1,4700	0,1537
73,4598	58,2198	0,5006	1,5222	1,7651	0,1825
123,0707	107,1822	0,5005	1,5873	2,0301	0,2006
147,5681	131,3554	0,5007	1,6190	2,1184	0,2092
177,3993	161,1868	0,5006	1,6193	2,2073	0,2093
199,4488	183,2361	0,5009	1,6184	2,2630	0,2091

Grafik isoterm Freundlich karbon aktif modifikasi



Berdasarkan model isoterm Freundlich karbon aktif modifikasi diperoleh persamaan garis:

$$y = 0,0725x + 0,0501$$

dari persamaan garis tersebut, nilai *slope* = 0,0725 dan *intercep* = 0,0501

$$\textit{intercep} = \log K$$

$$K = \textit{invers log intercep}$$

$$= \textit{invers log } 0,0501$$

$$= 1,1223 \text{ mg/g}$$

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

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

$$n = \frac{1}{0,0725}$$

$$n = 13,7931 \text{ g/L}$$

Lampiran 18. Desorpsi

Pendesorpsi	C _o (mg/L)	C _e (mg/L)	C _{e 2} (mg/L)		(%)
			absorbansi	konsentrasi	
Metanol	200,0973	157,9442	0,102	0,3573	2,1191

Massa karbon sebelum adsorpsi = 2,5003 g

Massa karbon yang digunakan untuk desorpsi dengan metanol = 0,5001 g

$$\begin{aligned} \text{zat warna yang teradsorpsi} &= \frac{(C_o - C_e) V}{W} \\ &= \frac{(200.0973 \text{ mg/L} - 157.9442 \text{ mg/L}) \times 0,1 \text{ L}}{2,5003 \text{ g}} \\ &= 1,6859 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{zat warna yang didesorpsi} &= \frac{(C_e 2) V}{W} \\ &= \frac{(0.3573 \text{ mg/L}) \times 0,05 \text{ L}}{0,5001 \text{ g}} \\ &= 0.0357 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

$$\text{Persen desorpsi} = \frac{\text{jumlah zat warna yang didesorpsi}}{\text{jumlah zat warna yang teradsorpsi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,0357 \text{ mg/g}}{1,6859 \text{ mg/g}} \times 100 \%$$

$$= 2,12 \%$$