

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., 2005, Proses Aktivasi Ulang Arang Aktif Bekas Adsorpsi Gliserin dengan Metode Pemanasan, *Bulletin Penelitian*, **27** (1): 10-18.
- Alhamed Y.A., 2006, Activated Carbon from Dates' Stone by $ZnCl_2$ Activation, *JKAU: Eng. Sci.*, **17** (2): 75-100.
- Amalia, N., 2015, *Adsorpsi Cr(III) dan Cr(VI) dalam Larutan Menggunakan Karbon Aktif dari Biji Trembesi (Samanea Saman)*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Amiruddin H., 2016, *Modifikasi Permukaan Karbon Aktif Tongkol Jagung (Zea mays) dengan HNO_3 , H_2SO_4 dan H_2O_2 sebagai Bahan Elektroda Superkapasitor*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Anonim, 2018, *Asam Nitrat*, (online) (https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_nitrat, Diakses 8 Januari 2019.)
- Anonim, 2018, *Kalium Hidroksida*, (online) (https://id.wikipedia.org/wiki/Kalium_hidroksida, Diakses 8 Januari 2019.)
- Aritonang, B. dan Hestina., 2018, Daya Adsorpsi Karbon Aktif dari Cangkang Kemiri terhadap Kadar Bilangan Peroksida pada Minyak Goreng Bekas, *Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan*, **2** (1): 21-30.
- Badan Pusat Statistika (BPS), 2018, Luas Areal Tanaman Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman, 2000-2018*, (online) (<https://www.bps.go.id/statictable/2013/12/31/1669/luas-areal-tanaman-perkebunan-rakyat-menurut-jenis-tanaman-2000-2018-.html>, Diakses 31 Desember 2019.)
- Darmawan, S., Pari, G., dan Sofyan, K., 2009, Optimasi Suhu dan Lama Aktivasi dengan Asam Phosfat dalam Produksi Arang Aktif Tempurung Kemiri, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan*, **2** (2): 51-56.
- Darmawan, S., Wistara, N.J., Pari, G., Maddu, A., dan Syafii, W., 2016, Characterization of Lignocellulosic Biomass as Raw Material for the Production of Porous Carbon-based Materials, *BioResources*, **11** (2): 3561-3574.
- Desi, Suharman, A., dan Vinsiah, R., 2015, *Pengaruh Variasi Suhu Karbonisasi terhadap Daya Serap Karbon Aktif Cangkang Kulit Buah Karet (Hevea*

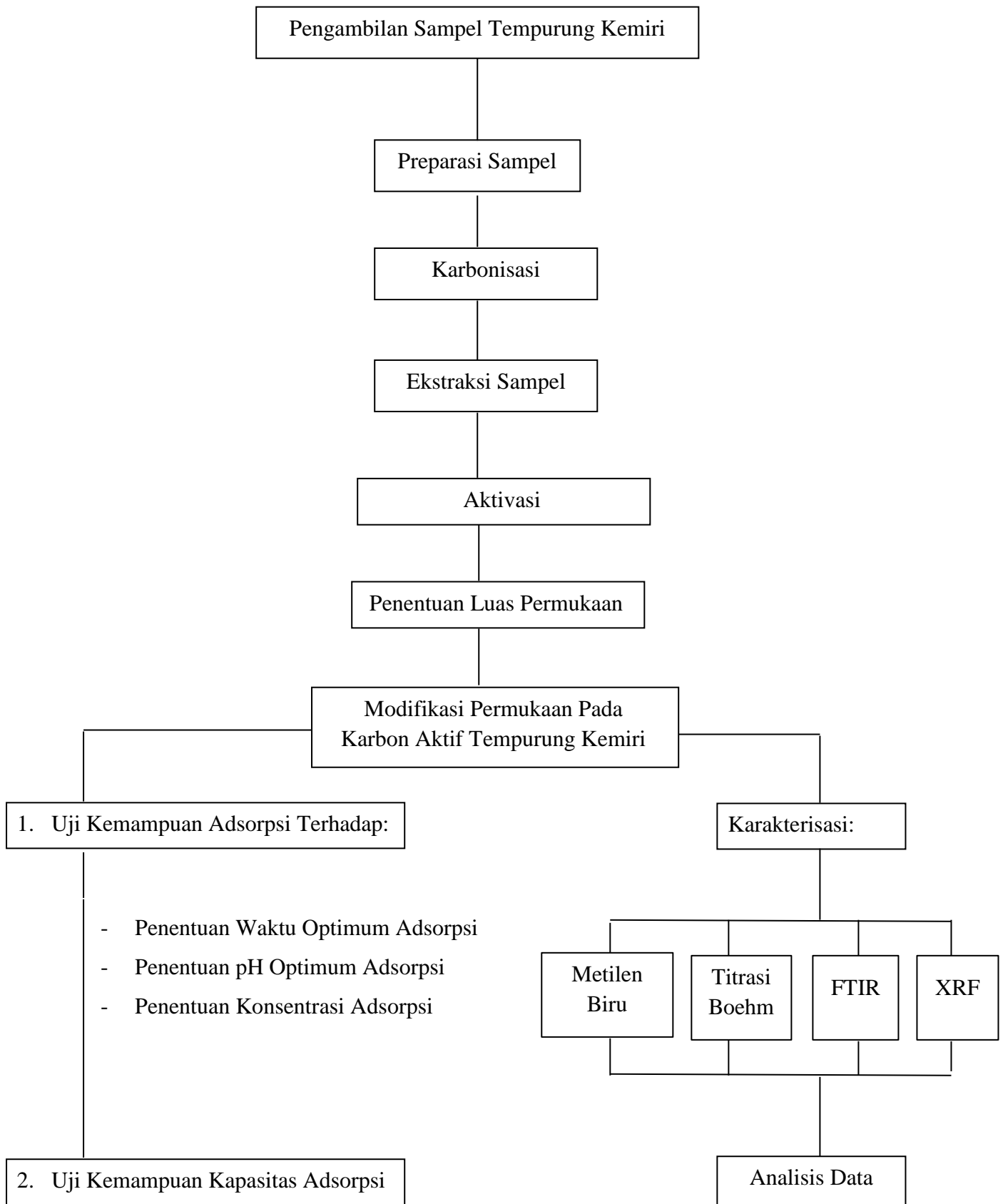
- brasilliensis*), Prosiding SEMIRATA 2015 Bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura, Pontianak, Hal. 294-303.
- Dewi, S. dan Nurhayati, I., 2012, Sabut Kelapa sebagai Penyerap Cr (VI) dalam Air Limbah, *Jurnal Teknik ISSN 1412-1867*, **10** (1): 23-27.
- Ginting, F.D., 2008, *Pengujian Alat Pendingin*, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta.
- Goertzen, S.L., Theriault, K.D., Oikle, A.M., Tarasuk, A.C., dan Andreas, H.A., 2010, Standardization of The Boehm Titration. Part I. CO₂ Expulsion and Endpoint Determination, *Carbon*, **48**: 1252-1261.
- Grandistin, G.G., 2014, *Karakterisasi dan Uji Adsorpsi Batubara Muda Termodifikasi Hidrogen Peroksida Menggunakan Metode Kontinyu terhadap Metilen Biru*, Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Guo, J., Luo, Y., Lua, A.C., Chi, R.A., Chen, Y.L., Bao, X.T., and Xiang, S.X., 2007, Adsorption of Hydrogen Sulphide (H₂S) by Activated Carbons Derived from Oil-Palm Shell, *Carbon*, **45**: 330-336.
- 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*, **2** (1): 74-83.
- Hines, A.L. and Maddox, R.N., 1985, *Mass Transfer Fundamentals and Applications*, Prentice Hall Inc, New Jersey.
- Iskandar., 2012, *Analisis Unsur Karbon Aktif Tempurung Kelapa dengan Metode Analisis Ultimat (Ultimate Analysis)*, Skripsi tidak diterbitkan, Program Magister Fisika FMIPA Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Ismanto, A.E., Wang, S., Soetaredjo, F.E., and Ismadji, S., 2010, Preparation of Capacitor's Electrode from Cassava Peel Waste, *Bioresource Technology*, **101**: 3534-3540.
- Kienle H.V., 1986, *Ulman's Encyclopedia of Industrial Chemistry: 5th Completely Revised Edition*, VCH, Weinheim.
- 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, *Indonesian Chimica Acta ISSN 2085-014X*, **8** (1): 42-51.
- Laos, L.E., Masturi., dan Yulianti, I., 2016, Pengaruh Suhu Aktivasi terhadap Daya Serap Karbon Aktif Kulit Kemiri, *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) e-ISSN 2476-9398*, **5**: 135-140.

- Larashati, S., 2004, *Reduksi Krom (Cr) Secara In Vitro Oleh Kultur Campuran Bakteri Yang Di isolasi dari Lindi Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA)*, Thesis tidak diterbitkan, ITB.
- Lempang M., 2009, *Sifat-sifat Arang Aktif Tempurung Kemiri dan Aplikasinya sebagai Komponen Media Tumbuh pada Tanaman Melina (Gmelina arborea Roxb.)*, Tesis tidak diterbitkan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lempang M., 2014, Pembuatan dan Kegunaan Arang Aktif, *Info Teknis EBONI*, **11** (2): 65-80.
- Manocha, S.M., 2003, Porous Carbon, *Sadhana*, **28**: 335-348.
- Maulana, G.G.R., Agustina, L., dan Susi, 2017, Proses Aktivasi Arang Aktif dari Cangkang Kemiri (*Aleurites moluccana*) dengan Variasi Jenis dan Konsentrasi Aktivator Kimia, *Ziraa'ah*, **42** (3): 247-256.
- Mulyani, B., 2004, Analisis Variasi Biomassa *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Serapan Logam Krom, *Sain*, **2** (4): 1-9.
- Muzakir, M., 2018, *Sintesis Nitrogen-Doped Carbon (NDC) dari Tempurung Kemiri (Aleurites moluccana) Teraktivasi H₃PO₄ Sebagai Penyimpanan Energi Superkapasitor*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Namasivayam, C., Radhika, R., and Suba, S., 2001, Uptake of Dyes by A Promising Locally Available Agricultural Solid Waste: Coir Pith, *Waste Management*, **21**: 381-387.
- Nasruddin., 2005, *Dynamic Modeling and Simulation of a Two-Bed Silicagel-Water Adsorption Chiller*, Disertation, Rwth Aachen, Germany.
- Nasruddin, M., Rosnelly, C.M., dan Mulana, F., 2017, Adsorpsi Ion Logam Cr (VI) dengan Menggunakan Karbon Aktif dari Tempurung Kemiri (*Aleurites moluccana*), *Jurnal Ilmu Kebencanaan Pascasarjana Universitas Syiah Kuala ISSN 2355-3324*, **4** (4): 117-125.
- Nor, F., Sunarto, W., dan Prasetya, A.T., 2014, Sintesis Biomassa Bulu Ayam Teraktivasi NaOH/Na₂SO₃ Aplikasinya Penurun Kadar Tembaga Limbah Elektroplating, *Indo. J. Chem. Sci ISSN 2252-6951*, **3** (2): 120-124.
- Nurfitria, N., Febriyantiningrum, K., Utomo, W.P., Nugraheni, Z.V., Pangastuti, D.D., Maulida, H., dan Ariyanti, F.N., 2019, Pengaruh Konsentrasi Aktivator Kalium Hidroksida (KOH) pada Karbon Aktif dan Waktu Kontak terhadap Daya Adsorpsi Logam Pb dalam Sampel Air Kawasan Mangrove Wonorejo Surabaya, *Akta Kimia Indonesia*, **4** (1): 75-85.
- Pambayun, G.S., Yulianto, R.Y.E., Rachimoellah, M., dan Putri, E.M.M., 2013, Pembuatan Karbon Aktif dari Arang Tempurung Kelapa dengan Aktivator

- ZnCl₂ dan Na₂CO₃ sebagai Adsorben untuk Mengurangi Kadar Fenol dalam Air Limbah, *Jurnal Teknik Pomits ISSN 2337-3539*, **2** (1): F116-F120.
- Polii, F.F., 2017, *Pengaruh Suhu dan Lama Aktifasi terhadap Mutu Arang Aktif dari Kayu Kelapa*, Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado, Manado.
- Putri, Y.D., Holik, H.A., Musfiroh, I., dan Aryanti, A.D., 2014, Pemanfaatan Tanaman Eceng–Ecengan (*Ponteridaceae*) sebagai Agen Fitoremediasi dalam Pengolahan Limbah Krom, *IJPST*, **1** (1): 20-25.
- Rahman, M.U., Gul S., dan Ulhaq, M.Z., 2007, Reduction of Chromium(VI) by Locally Isolated *Pseudomonas* sp. *C171*, *Turkey Journal Biol*, **31**: 161-166.
- Rahmawati, R. dan Suhendar, D., 2014, Sintesis Nanokomposit γ -Al₂O₃-Fe₂O₃ untuk Adsorpsi Logam Cr(VI), *ISSN 1979-8911*, **8** (1): 117-128.
- Ramdja, A.F., Halim, M., dan Handi, J., 2008, Pembuatan Karbon Aktif dari Pelepah Kelapa (*Cocus nucifera*), *Jurnal Teknik Kimia*, **15** (2): 1-8.
- Rusman., 2019, *Adsorpsi Ion Logam Cu(II) oleh Karbon Aktif Tempurung Kemiri (Aleurites moluccana) Termodifikasi Asam Nitrat*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sani, 2011, Pembuatan Karbon Aktif dari Tanah Gambut, *Jurnal Teknik Kimia*, **5** (2): 400-406.
- Schiavon, M., Smits, E.A.H.P., Wirtz, M., Hell, R., and Malagoli, M., 2008, Interactions Between Chromium and Sulfur Metabolism In *Brassica juncea*, *Journal Of Enviromental Quality*, **37**: 1536-1545.
- 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*, Then 4th National Conference: Design and Application of Technology, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Shanker, A.K., Cervantes, C., Tavera, H.L., and Avudainayagam, S., 2005, Chromium Toxicity in Plants, *Environment International*, **31**: 739-753.
- Sharma Y., 2013, *A Guide to The Economic Removal of Metals from Aqueous Solutions*, Wiley, *Scrivener*, 31-43.
- Singh, K.P., Malik, A., Sinha, S., dan Ojha, P., 2008, Liquid-phase Adsorption of Phenols Using Activated Carbons Derived from Agricultural Waste Material, *Journal of Hazardous Materials*, **150**: 626-641.
- Suprapti, N.H., 2008, Kandungan Chromium pada Perairan, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Wilayah Pantai Sekitar Muara Sungai Sayung, Desa Morosari, Kabupaten Demak, Jawa Tengah, *BIOMA*, **10** (2): 53-56.

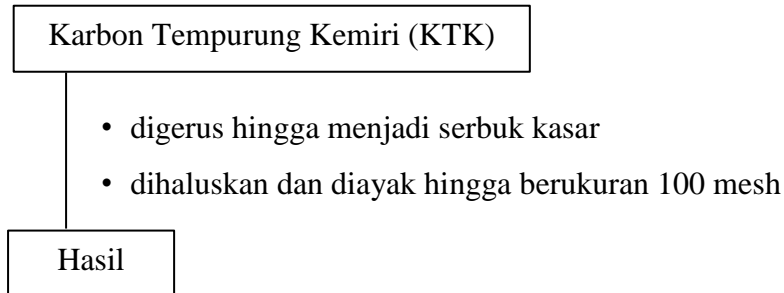
- Suprihatin dan Erriek, A., 2009, Biosorpsi Logam Cu(II) dan Cr(VI) pada Limbah Elektroplating dengan Menggunakan Biomasa *Phanerochaete Chrysosporium*, *Jurnal Teknik Kimia*, **4** (1): 250-254.
- Surest, A.H., Kasih, J.A.F., dan Wisanti, A., 2008, Pengaruh Suhu, Konsentrasi Zat Aktivator dan Waktu Aktivasi terhadap Daya Serap Karbon Aktif dari Tempurung Kemiri, *Jurnal Teknik Kimia*, **15** (2): 17-22.
- Suryawan, B., 2004, *Karakteristik Zeolit Indonesia sebagai Adsorben Uap Air*, Disertasi tidak diterbitkan, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta.
- Tambunan, B.H., Saptoadi, H., dan Syamsiro, M., 2014, A Preliminary Study on Use of Candlenut Shell as a Renewable Source of Energy, *Min Indonesia, Journal of Ocean, Mechanical and Aerospace - Science and Engineering*, **9**: 17-20.
- Taqiuddin, A.M., 2018, *Modifikasi dan Uji Kinerja KILN Metal Tipe Drum untuk Pengarangan Cangkang Kelapa Sawit dan Cangkang Kemiri*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Utomo, S., 2014, *Pengaruh Waktu Aktivasi dan Ukuran Partikel terhadap Daya Serap Karbon Aktif dari Kulit Singkong dengan Aktivator NaOH*, Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Jakarta.
- Wibowo, N., Setiawan, J., dan Ismadji, S., 2004, Modifikasi Gugus Aktif Suatu Karbon Aktif dan Karakterisasinya, *J. Tek. Kim. Ind.*, **3**: 39-46.
- Wulandari R., Zakir M., dan Karim A., 2016, Penentuan Kapasitansi Spesifik Karbon Aktif Tempurung Kemiri (*Aleurites moluccana*) Hasil Modifikasi dengan HNO₃, H₂SO₄ dan H₂O₂ Menggunakan Metode *Cyclic Voltammetry*, *Jurnal Indonesia*, 1-10.

Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian

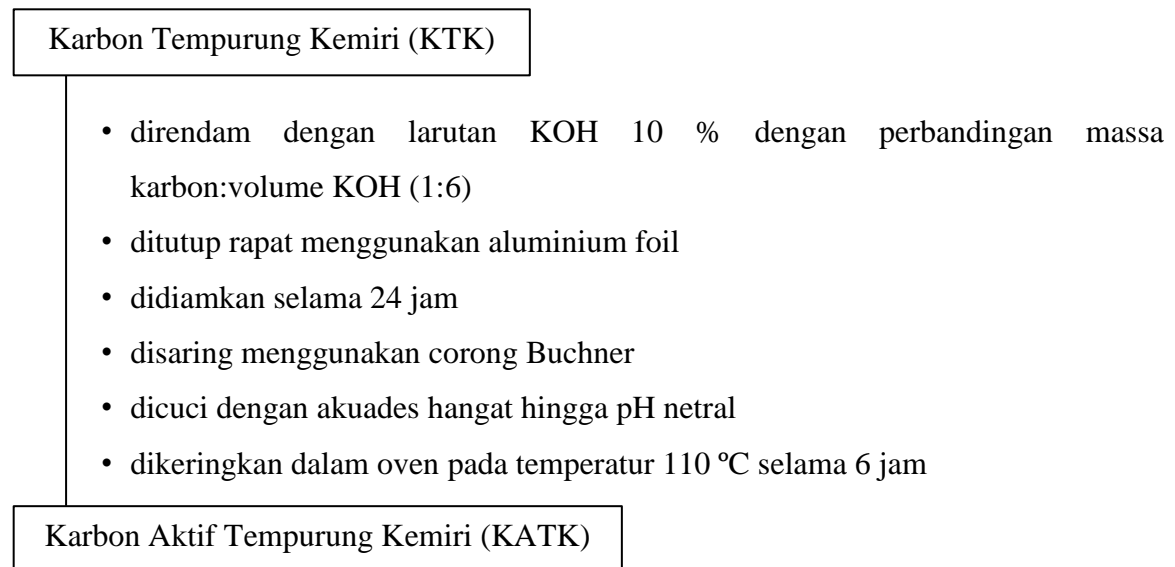


Lampiran 2. Bagan Kerja Penelitian

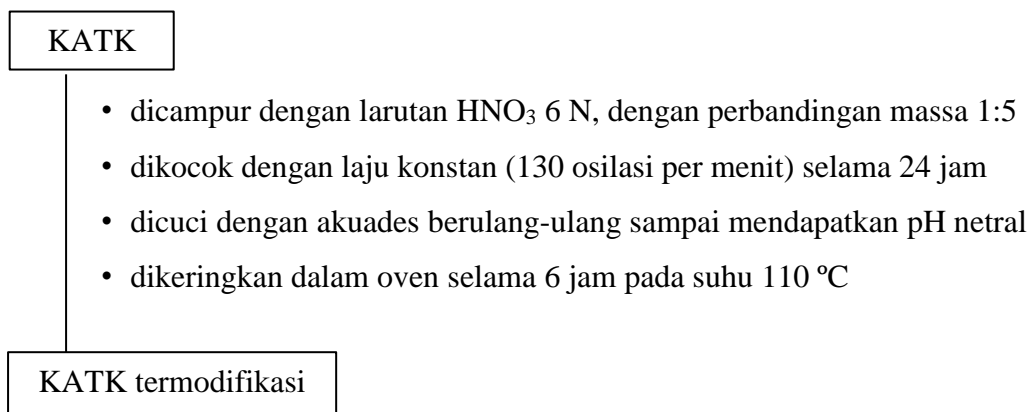
1. Preparasi Sampel Karbon Tempurung Kemiri (KTK)



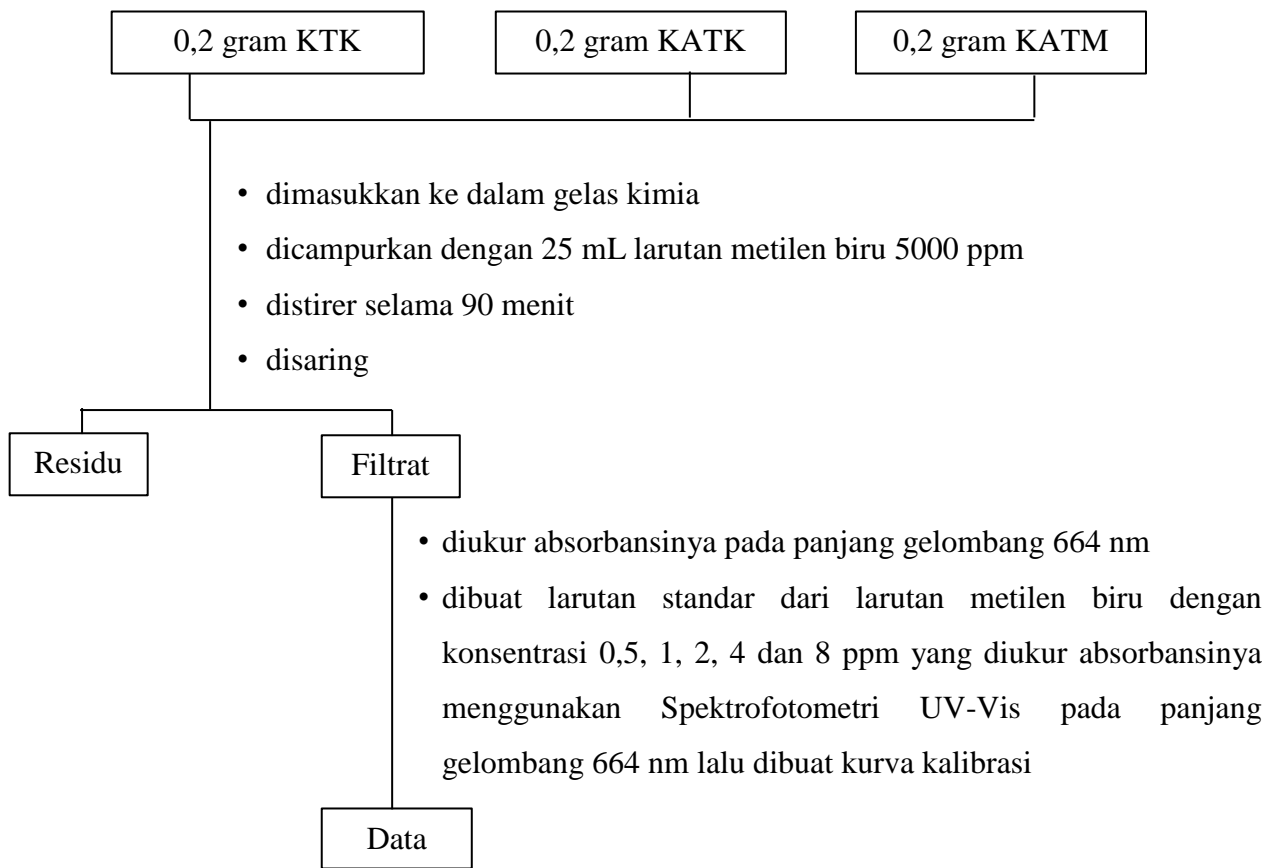
2. Aktivasi



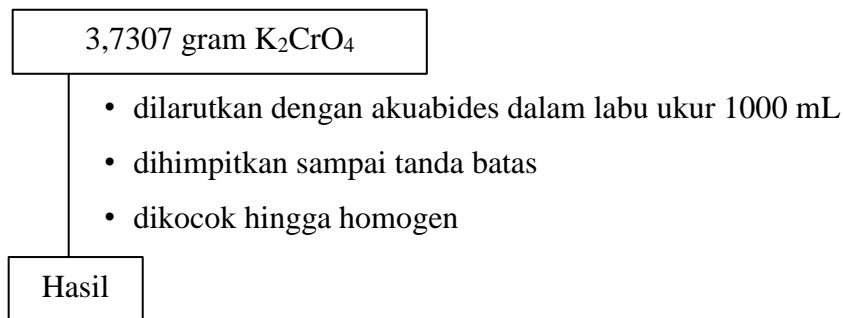
3. Modifikasi Permukaan



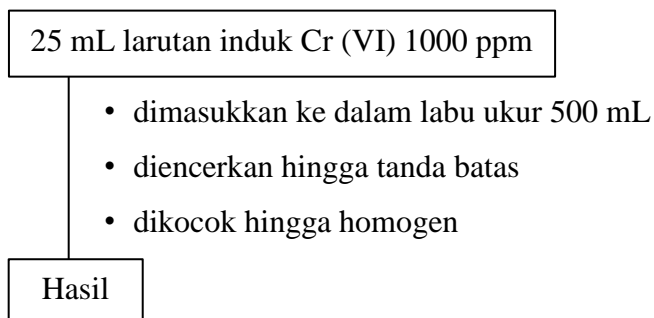
4. Penentuan Luas Permukaan



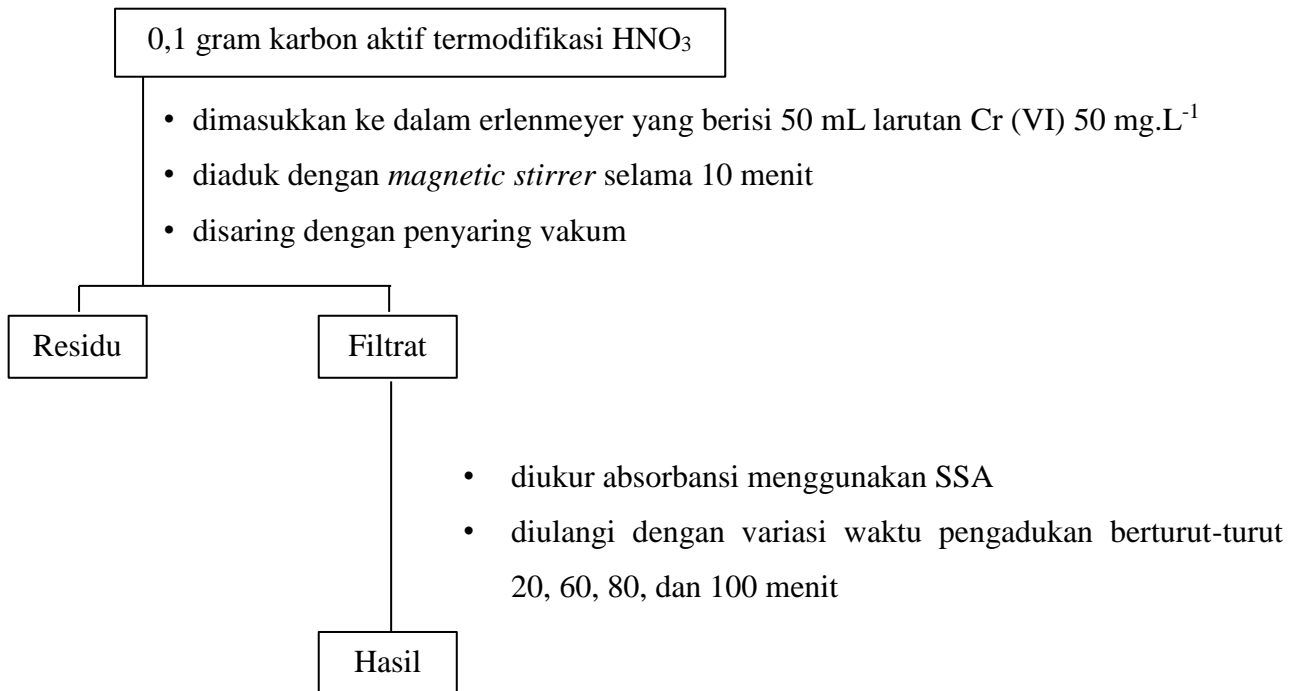
5. Pembuatan Larutan Induk Cr (VI) 1000 ppm



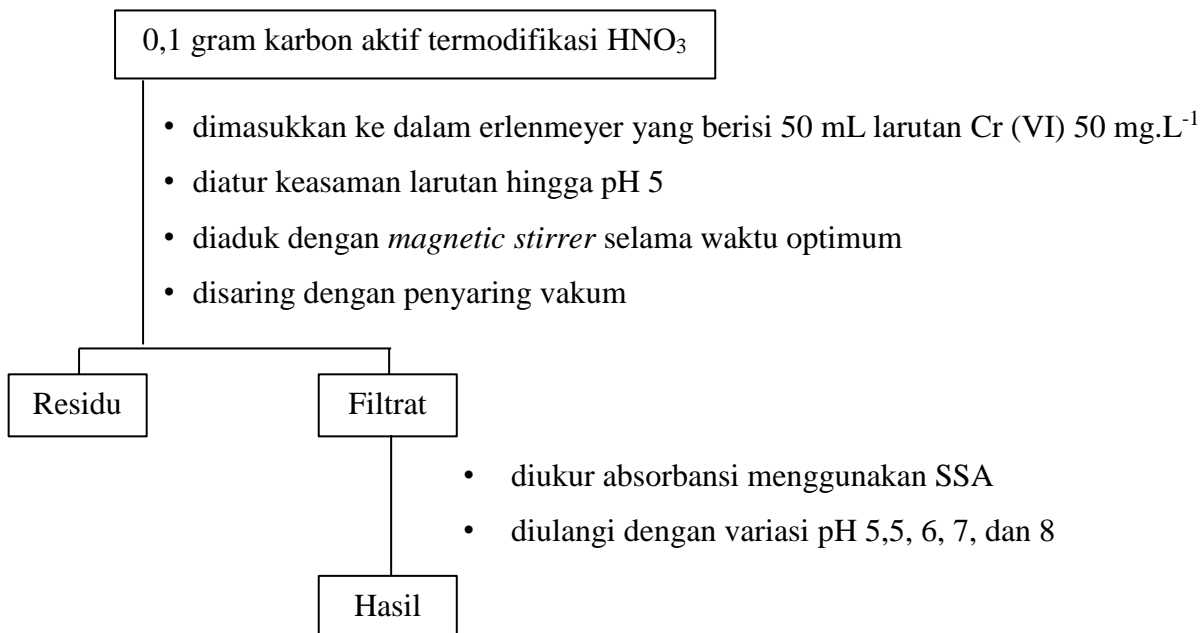
6. Pembuatan Larutan Baku Cr (VI) 50 ppm



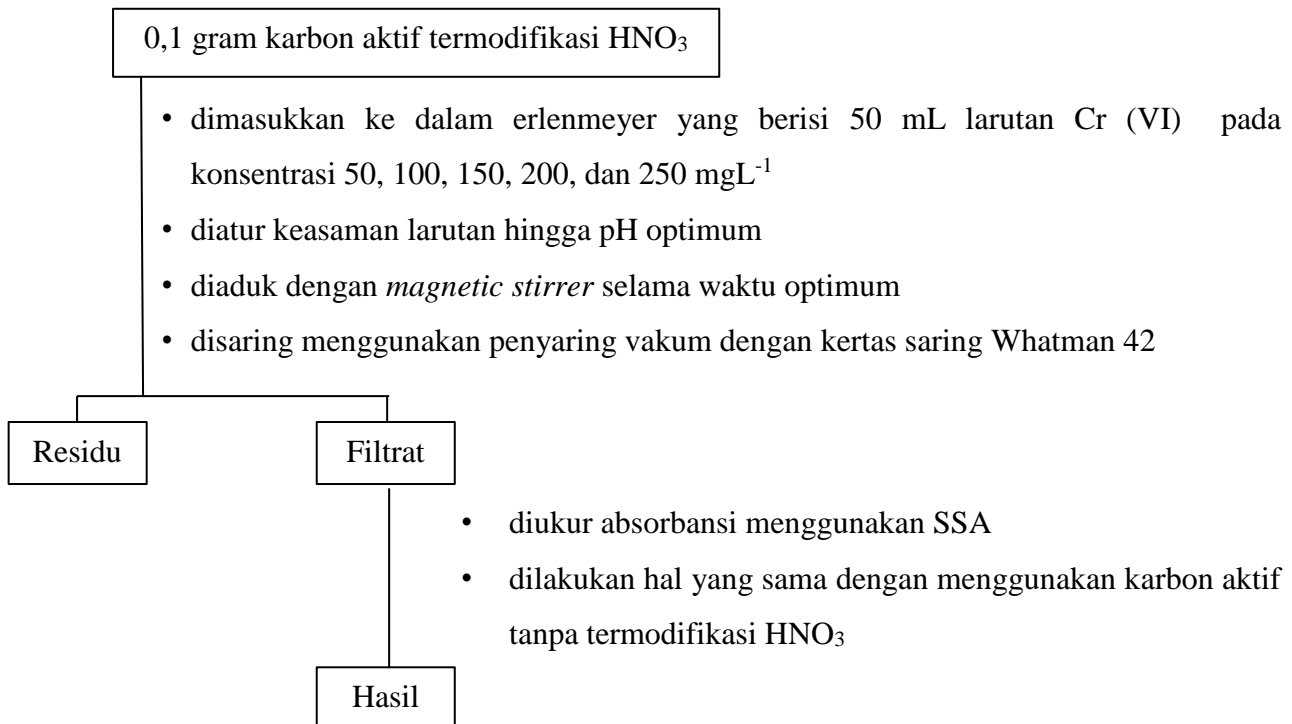
7. Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi



8. Penentuan pH Optimum Adsorpsi

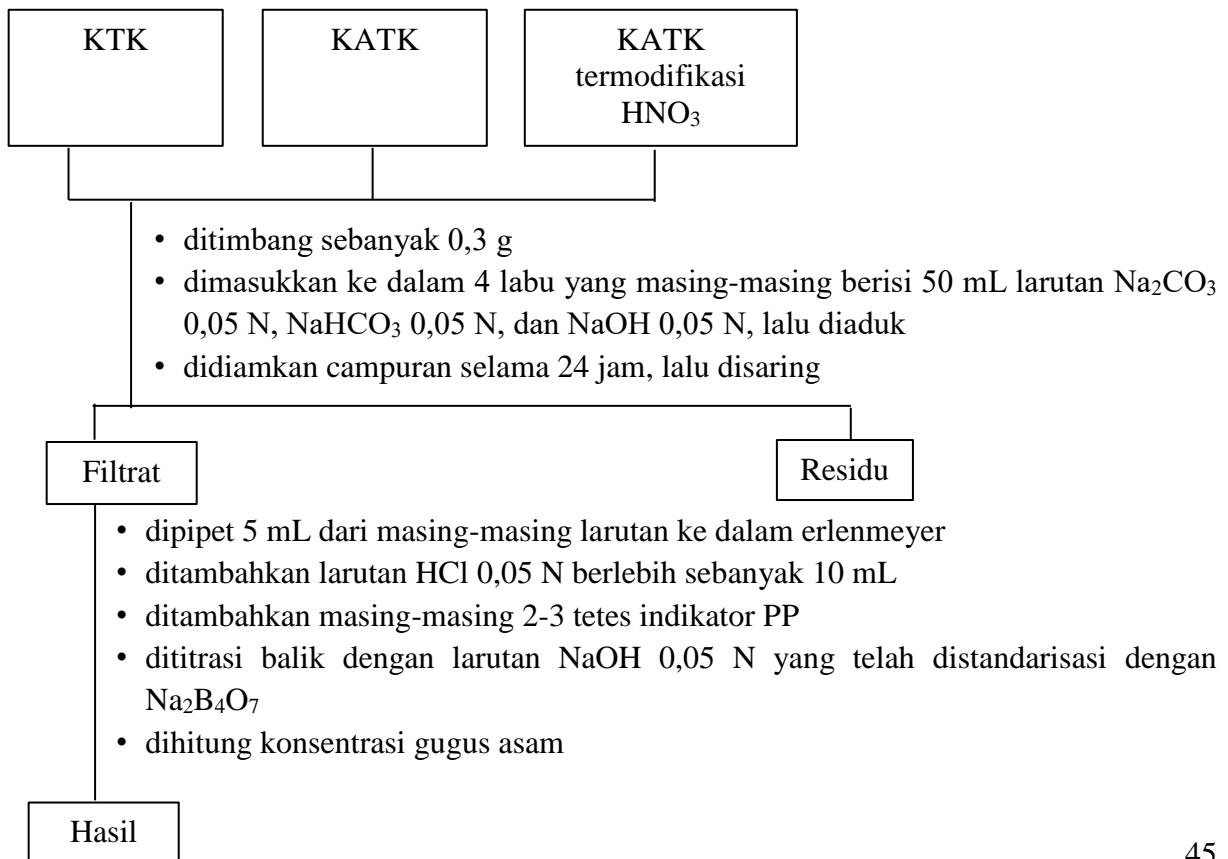


9. Penentuan Kapasitas Adsorpsi

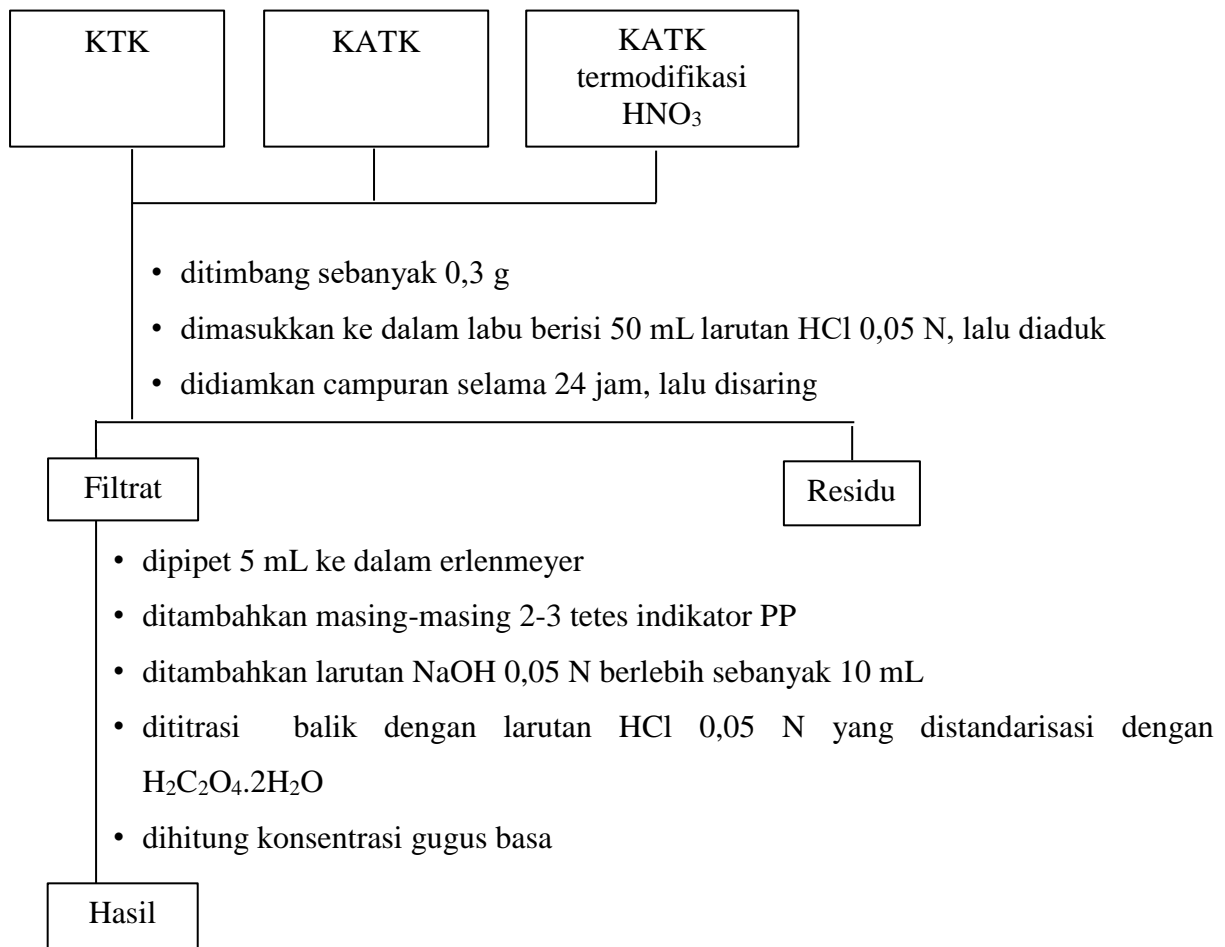


10. Karakterisasi Permukaan Karbon Aktif Secara Kimia dengan Metode Titrasi Boehm

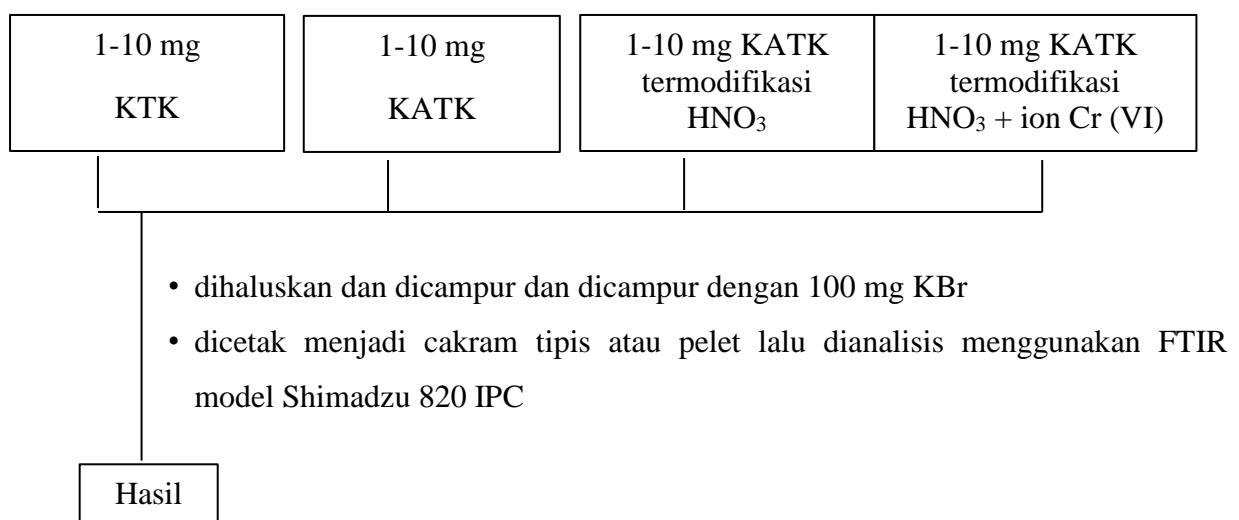
a. Analisis gugus asam



b. Analisis gugus basa



11. Karakterisasi Gugus Fungsi dengan FT-IR



Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



Karbon Tempurung Kemiri ukuran 100 mesh



Aktivasi Karbon Tempurung Kemiri dengan KOH



Penyaringan Karbon Tempurung Kemiri teraktivasi KOH



Karbon Aktif Setelah Pengeringan pada suhu 110 °C selama 6 jam



Modifikasi Karbon Aktif Tempurung Kemiri dengan Larutan HNO₃ 6 N



Pengocokan 130 Osilasi Permenit dalam Proses Modifikasi Karbon Aktif Tempurung Kemiri dengan Larutan HNO₃ 6 N



Penyaringan Karbon Aktif Tempurung Kemiri Termodifikasi



Pembuatan Larutan Metilen Biru



Pengadukan Larutan Metilen Biru dengan Karbon Aktif



Larutan Cr (VI) untuk Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi



Larutan Metilen Biru yang Akan Diukur Absorbansinya



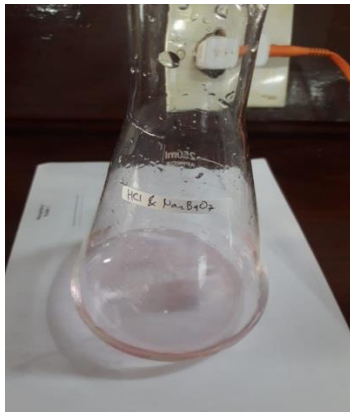
Larutan Cr (VI) untuk Penentuan pH Optimum Adsorpsi



Larutan Cr (VI) untuk Penentuan Kapasitas Adsorpsi



Standarisasi NaOH dengan $H_2C_2O_4$



Standarisasi HCl dengan $Na_2B_4O_7$



Filtrat sampel pada Titrasi Boehm



Hasil Titrasi Boehm

Lampiran 4. Perhitungan Pembuatan Larutan Pereaksi

2.1 Pembuatan Larutan KOH 10 % dari KOH 10 % dalam 600 mL akuades

$$10 \% = \frac{\text{gram}}{600} \times 100 \%$$

$$\text{gram} = 60 \text{ gram}$$

2.2 Pembuatan Larutan HNO₃ 6 N dari HNO₃ 65 %

$$N = \frac{\% \times bj \times 10}{BM} \times n$$

$$N = \frac{65 \times 1,35 \text{ g/L} \times 10}{63,01 \text{ g/mol}} \times 1$$

$$N = 14,56 \text{ N}$$

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 14,56 \text{ N} = 400 \text{ mL} \times 6 \text{ N}$$

$$V_1 = 165 \text{ mL}$$

2.3 Pembuatan Larutan Na₂CO₃ 0,05 N

$$\text{gram} = L \times N \times BE$$

$$\text{gram} = 0,25 \text{ L} \times 0,05 \text{ N} \times 106 \text{ g/eq} = 1,3250 \text{ gram}$$

2.4 Pembuatan Larutan NaHCO₃ 0,05 N

$$\text{gram} = L \times N \times BE$$

$$\text{gram} = 0,25 \text{ L} \times 0,05 \text{ N} \times 84 \text{ g/eq} = 1,0500 \text{ gram}$$

2.5 Pembuatan Larutan NaOH 0,05 N

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 1 \text{ M} = 500 \text{ mL} \times 0,05 \text{ M}$$

$$V_1 = 25 \text{ mL}$$

2.6 Pembuatan Larutan HCl 0,05 N

$$\begin{aligned}V_1 \times M_1 &= V_2 \times M_2 \\V_1 \times 1 \text{ M} &= 500 \text{ mL} \times 0,05 \text{ M} \\V_1 &= 25 \text{ mL}\end{aligned}$$

2.7 Pembuatan Larutan Na₂B₄O₇ 0,05 N

$$\text{gram} = L \times N \times \text{BE}$$

$$\text{gram} = 0,1 \text{ L} \times 0,05 \text{ N} \times 12,4 \text{ g/eq} = 0,0620 \text{ gram}$$

2.8 Pembuatan Larutan H₂C₂O₄ 0,05 N

$$\text{gram} = L \times N \times \text{BE}$$

$$\text{gram} = 0,1 \text{ L} \times 0,05 \text{ N} \times 63,54 \text{ g/eq} = 0,3177 \text{ gram}$$

2.9 Pembuatan Larutan Metilen Biru 5000 ppm

$$\text{mg metilen biru} = 5000 \text{ mg/L} \times 0,25 \text{ L}$$

$$\text{mg metilen biru} = 1250 \text{ mg}$$

2.10 Pembuatan Larutan Metilen Biru 50 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

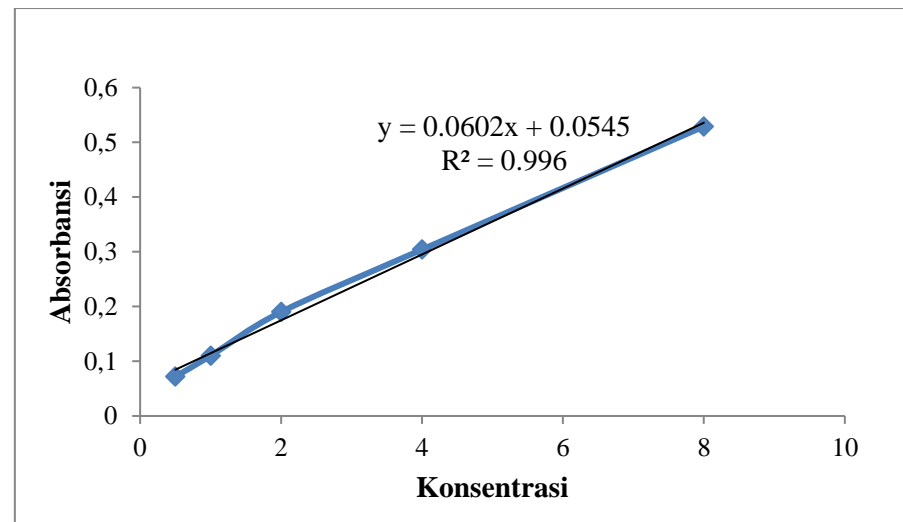
$$V_1 \times 500 \text{ ppm} = 100 \text{ mL} \times 50 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

Lampiran 5. Perhitungan Luas Permukaan dengan Metode Adsorpsi Metilen Biru

Deret standar metilen biru

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0,5	0,072
1	0,11
2	0,19
4	0,304
8	0,529



$$y = 0,0602x + 0,0545$$

$$0,625 = 0,0602x + 0,0545$$

$$0,0602x = 0,625 - 0,0545$$

$$x = 4.738,37$$

a. Karbon Tempurung Kemiri

Absorbansi	Faktor Pengenceran	Ce (mg/L)	Co (mg/L)	Volume Larutan (L)	Massa karbon (g)	Xm (mg/g)	S (m ² /g)
0,532	500	3.965,94	4.738,37	0,0250	0,2000	96,5537	357,27
0,512	500	3.799,83	4.738,37	0,0250	0,2073	113,1862	418,82
0,514	500	3.816,44	4.738,37	0,0250	0,2005	114,9538	425,36
Rata - rata Luas Permukaan							400,48

$$X_m = \frac{(C_o - C_e) \times \text{Volume Larutan}}{\text{massa karbon aktif}} = \frac{(4.738,37 \text{ mg/L} - 3.965,94 \text{ mg/L}) \times 0,025 \text{ L}}{0,2000 \text{ gram}} = 96,5537 \text{ mg/g}$$

$$S = \frac{X_m \cdot N \cdot a}{Mr} = \frac{96,5537 \text{ mg/g} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \times 197 \times 10^{-20} \text{ m}^2}{320,5 \times 10^3 \text{ mg/mol}} = 357,27 \text{ m}^2/\text{g}$$

b. Karbon Aktif Tempurung Kemiri

Absorbansi	Faktor Pengenceran	Ce (mg/L)	Co (mg/L)	Volume Larutan (L)	Massa karbon (g)	Xm (mg/g)	S (m ² /g)
0,518	500	3.849,66	4.738,37	0,0250	0,2011	110,4811	408,81
0,502	500	3.716,77	4.738,37	0,0250	0,2000	127,7	472,52
0,538	500	4.015,78	4.738,37	0,0250	0,2015	89,6513	331,73
Rata - rata Luas Permukaan							404,35

c. Karbon Aktif Tempurung Kemiri Modifikasi

Absorbansi	Faktor Pengenceran	Ce (mg/L)	Co (mg/L)	Volume Larutan (L)	Massa karbon (g)	Xm (mg/g)	S (m²/g)
0,512	500	3.799,83	4.738,37	0,0250	0,2001	117,2588	433,89
0,512	500	3.799,83	4.738,37	0,0250	0,2002	117,2002	433,67
0,512	500	3.799,83	4.738,37	0,0250	0,2007	116,9083	432,59
Rata - rata Luas Permukaan							433,38

Lampiran 6. Perhitungan Waktu Optimum Adsorpsi

Waktu (menit)	C _o (mg/L)	C _e (mg/L)	Massa Karbon (g)	q _e (mg/g)
10	51,0936	48,5699	0,1005	1,2556
20	51,0936	47,5184	0,1006	1,7769
60	51,0936	44,8896	0,1001	3,0989
80	51,0936	43,6278	0,1000	3,7329
100	51,0936	44,9947	0,1002	3,0434

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

Contoh perhitungan jumlah ion Cr (VI) yang diadsorpsi pada waktu 10 menit.

$$q_e = \frac{(51,0936 - 48,5699) \text{ mg/L}}{0,1005 \text{ g}} \times 0,05 \text{ L}$$
$$= 1,2556 \text{ mg/g}$$

Lampiran 7. Perhitungan pH Optimum Adsorpsi

pH	C _o (mg/L)	C _e (mg/L)	Massa Karbon (g)	q _e (mg/g)
5	50,1472	44,6793	0,1006	2,7176
5,5	48,1493	41,5247	0,1005	3,2958
6	54,8791	51,7245	0,1005	1,5695
7	54,0379	50,5678	0,1001	1,7333
8	52,3554	51,6193	0,1005	0,3662

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

Contoh perhitungan jumlah ion Cr (VI) yang diadsorpsi pada pH 5.

$$\begin{aligned} q_e &= \frac{(50,1472 - 44,6793) \text{ mg/L}}{0,1006 \text{ g}} \times 0,05 \text{ L} \\ &= 2,7176 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

Lampiran 8. Perhitungan Kapasitas Adsorpsi Karbon Aktif Tempurung Kemiri

Konsentrasi (mg/L)	C _o (mg/L)	C _e (mg/L)	Massa Karbon (g)	q _e (mg/g)
50	45,5205	34,1640	0,1007	5,6388
100	83,8328	69,6372	0,1003	7,0766
150	128,2334	109,3059	0,1005	7,8472
200	156,6246	137,6972	0,1008	9,3886
250	196,0568	175,0263	0,1008	10,4318

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

Contoh perhitungan jumlah ion Cr (VI) yang diadsorpsi pada konsentrasi 250 mg/L

$$q_e = \frac{(196,0568 - 175,0263) \text{ mg/L}}{0,1008 \text{ g}} \times 0,05 \text{ L}$$
$$= 10,4318 \text{ mg/g}$$

Lampiran 9. Perhitungan Kapasitas Adsorpsi Karbon Aktif Tempurung Kemiri Termodifikasi

Konsentrasi (mg/L)	C _o (mg/L)	C _e (mg/L)	Massa Karbon (g)	q _e (mg/g)
50	45,5205	32,5868	0,1001	6,4605
100	83,8328	66,4826	0,1006	8,6234
150	128,2334	109,8318	0,1008	9,1277
200	156,6246	135,0683	0,1010	10,6714
250	196,0568	172,3975	0,1008	11,7358

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

Contoh perhitungan jumlah ion Cr (VI) yang diadsorpsi pada konsentrasi 250 mg/L

$$q_e = \frac{(196,0568 - 172,3975) \text{ mg/L}}{0,1008 \text{ g}} \times 0,05 \text{ L}$$

$$= 11,7358 \text{ mg/g}$$

Lampiran 10. Perhitungan Kadar Gugus Fungsi dengan Titrasi Boehm

a. Karbon Tempurung Kemiri

Penentuan Kadar Karboksilat

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran NaHCO ₃ (Vs) (mL)	N. NaHCO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Carboxyl (meq/g)
1	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	4,7	0,3001	6,5511
2	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	5	0,3001	7,0309
Rata – rata									6,791

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

$$n_{\text{carboxylic}} = \frac{[5 \text{ mL} \times 0,0500 \text{ N} - (0,0279 \text{ N} \times 10 \text{ mL} - 0,0480 \text{ N} \times 4,7 \text{ mL})] \frac{50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,3001 \text{ gram}}$$

$$n_{\text{carboxylic}} = \frac{[0,25 \text{ meq} - (0,279 \text{ meq} - 0,2256 \text{ meq})] \frac{50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,3001 \text{ gram}}$$

$$n_{\text{carboxylic}} = \frac{[0,25 \text{ meq} - 0,0534 \text{ meq}] \frac{50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,3001 \text{ gram}} = 6,5511 \frac{\text{meq}}{\text{gram}}$$

Penentuan Kadar Lakton

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titrant Na ₂ CO ₃ (Vs) (mL)	N. Na ₂ CO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Lactone (meq/g)
1	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	2	0,3002	-4,5592
2	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	2,5	0,3002	-3,7596
Rata – rata									-4,1594

$$n_{\text{lactonic}} = \frac{[V_{Na_2CO_3} N_{Na_2CO_3} - (N_{HCl} V_{HCl} - N_{NaOH} V_{NaOH})] \frac{V_p}{V_s}}{w} - n_{\text{carboxylic}}$$

$$n_{\text{lactonic}} = \frac{[5 \text{ mL} \times 0,0500 \text{ N} - (0,0279 \text{ N} \times 10 \text{ mL} - 0,0480 \text{ N} \times 2 \text{ mL})] \frac{50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,3002 \text{ gram}} - 6,791 \frac{\text{meq}}{\text{gram}}$$

$$n_{\text{lactonic}} = \frac{[0,25 \text{ meq} - (0,279 \text{ meq} - 0,0960 \text{ meq})] \frac{50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,3002 \text{ gram}} - 6,791 \frac{\text{meq}}{\text{gram}}$$

$$n_{\text{lactonic}} = 2,2318 \frac{\text{meq}}{\text{gram}} - 6,791 \frac{\text{meq}}{\text{gram}} = -4,5592 \frac{\text{meq}}{\text{gram}}$$

Penentuan Kadar Fenol

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran NaOH (Vs) (mL)	N. NaOH	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Phenolic (meq/g)
1	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	4,9	0,3005	4,2302
2	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	5	0,3005	4,3900
Rata – rata									4,3101

$$n_{\text{phenolic}} = \frac{[V_{\text{NaOH}} N_{\text{NaOH}} - (N_{\text{HCl}} V_{\text{HCl}} - N_{\text{NaOH}} V_{\text{NaOH}})] \frac{V_p}{V_s}}{w} - n_{\text{carboxylic}} - n_{\text{lactonic}}$$

$$n_{\text{phenolic}} = \frac{[5 \text{ mL} \times 0,0500 \text{ N} - (0,0279 \text{ N} \times 10 \text{ mL} - 0,0480 \text{ N} \times 4,9 \text{ mL})] \frac{50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,3005 \text{ gram}} - 6,791 \frac{\text{meq}}{\text{gram}} - (-4,1594 \frac{\text{meq}}{\text{gram}})$$

$$n_{\text{phenolic}} = \frac{[0,25 \text{ meq} - (0,279 \text{ meq} - 0,2352 \text{ meq})] \frac{50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}}{0,3005 \text{ gram}} - 6,791 \frac{\text{meq}}{\text{gram}} - (-4,1594 \frac{\text{meq}}{\text{gram}})$$

$$n_{\text{phenolic}} = 6,8618 \frac{\text{meq}}{\text{gram}} - 6,791 \frac{\text{meq}}{\text{gram}} - (-4,1594 \frac{\text{meq}}{\text{gram}}) = 4,2302 \frac{\text{meq}}{\text{gram}}$$

Penentuan Kadar Basa Total

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran HCl (Vs) (mL)	N. HCl	N. NaOH	V. NaOH (mL)	N. HCl	V. HCl (mL)	Massa Karbon (g)	n total base (meq/g)
1	50	5	0,0500	0,0480	10	0,0279	6,8	0,3000	-1,3433
2	50	5	0,0500	0,0480	10	0,0279	7	0,3000	-1,1566
Rata – rata									-1,2499

$$n_{total\ base} = \frac{[V_{HCl}N_{HCl} - (N_{NaOH}V_{NaOH} - N_{HCl}V_{HCl})] \frac{V_p}{V_s}}{w}$$

$$n_{total\ base} = \frac{[5\ mL \times 0,0500\ N - (0,0480\ N \times 10\ mL - 0,0279\ N \times 6,8\ mL)] \frac{50\ mL}{5\ mL}}{0,3000\ gram}$$

$$n_{total\ base} = \frac{[0,25\ meq - (0,48\ meq - 0,1897\ meq)] \frac{50\ mL}{5\ mL}}{0,3000\ gram}$$

$$n_{total\ base} = \frac{[0,25\ meq - 0,2903\ meq] \frac{50\ mL}{5\ mL}}{0,3000\ gram} = -1,3433 \frac{meq}{gram}$$

b. Karbon Aktif Tempurung Kemiri

Penentuan Kadar Karboksilat

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran NaHCO ₃ (Vs) (mL)	N. NaHCO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Carboxyl (meq/g)
1	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	4,1	0,3002	5,5896
2	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	4,5	0,3002	6,2291
Rata – rata									5,9093

Penentuan Kadar Lakton

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran Na ₂ CO ₃ (Vs) (mL)	N. Na ₂ CO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Lactone (meq/g)
1	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	1	0,3005	-5,2770
2	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	1,5	0,3005	-4,4783
Rata – rata									-4,8776

Penentuan Kadar Fenol

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran NaOH (Vs) (mL)	N. NaOH	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Phenolic (meq/g)
1	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	5,4	0,3002	6,6365
2	50	5	0,0500	0,0279	10	0,0480	5,6	0,3002	6,9563
Rata – rata									6,7964

Penentuan Kadar Basa Total

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran HCl (Vs) (mL)	N. HCl	N. NaOH	V. NaOH (mL)	N. HCl	V. HCl (mL)	Massa Karbon (g)	n total base (meq/g)
1	50	5	0,0500	0,0480	10	0,0279	6,4	0,3005	-1,7118
2	50	5	0,0500	0,0480	10	0,0279	6,7	0,3005	-1,4332
Rata – rata									-1,5725

c. Karbon Aktif Tempurung Kemiri Termodifikasi

Penentuan Kadar Karboksilat

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran NaHCO ₃ (Vs) (mL)	Faktor Pengenceran	N. NaHCO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Carboxyl (meq/g)
1	50	5	50	0,0500	0,0279	10	0,0480	8,8	0,3006	280,1064
2	50	5	50	0,0500	0,0279	10	0,0480	9	0,3006	296,0745
Rata – rata										288,0905

Penentuan Kadar Lakton

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran Na ₂ CO ₃ (Vs) (mL)	Faktor Pengenceran	N. Na ₂ CO ₃	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Lactone (meq/g)
1	50	5	50	0,0500	0,0279	10	0,0480	8,5	0,3001	-30,8857
2	50	5	50	0,0500	0,0279	10	0,0480	9	0,3001	9,1009
Rata – rata										-10,8924

Penentuan Kadar Fenol

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran NaOH (Vs) (mL)	Faktor Pengenceran	N. NaOH	N. HCl	V. HCl (mL)	N. NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon (g)	n Phenolic (meq/g)
1	50	5	50	0,0500	0,0279	10	0,0480	8,7	0,3009	-5,7200
2	50	5	50	0,0500	0,0279	10	0,0480	9,1	0,3009	26,1842
Rata – rata										10,2321

Penentuan Kadar Basa Total

No	V. Sampel (Vp) (mL)	V. Titran HCl (Vs) (mL)	N. HCl	N. NaOH	V. NaOH (mL)	N. HCl	V. HCl (mL)	Massa Karbon (g)	n total base (meq/g)
1	50	5	0,0500	0,0480	10	0,0279	6,2	0,3000	-1,9006
2	50	5	0,0500	0,0480	10	0,0279	5,7	0,3000	-2,3656
Rata – rata									-2,1331

Lampiran 11. Perhitungan Nilai Q_0 dan b oleh Karbon Aktif Tempurung Kemiri

Persamaan:

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

Dimana: C_e = konsentrasi keseimbangan larutan (mg/l)
 q_e = jumlah ion Cr (VI) yang diadsorpsi per gram adsorben (mg/g)
 Q_0 = kapasitas adsorpsi (mg/g)
 b = intensitas adsorpsi (L/mg)

$$y = 0,0756x + 4,3016$$

$$y = \frac{C_e}{q_e}; x = C_e$$

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

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

$$0,0756 = \frac{1}{Q_0}$$

$$4,3016 = \frac{1}{(13,2275)b}$$

$$Q_0 = \frac{1}{0,0756}$$

$$b = \frac{1}{(13,2275)(4,3016)}$$

$$Q_0 = 13,2275 \text{ mg/g}$$

$$b = 0,0176 \text{ L/mg}$$

Lampiran 12. Perhitungan Nilai k dan b oleh Karbon Aktif Tempurung Kemiri

Persamaan:

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

Dimana: C_e = konsentrasi keseimbangan larutan (mg/l)
 q_e = jumlah ion Cr (VI) yang diadsorpsi per gram adsorben (mg/g)
 k = kapasitas adsorpsi (mg/g)
 n = intensitas adsorpsi (L/mg)

$$y = 0,3677x + 0,177$$

$$y = \log q_e ; x = \log C_e$$

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

$$\text{Slope} = \frac{1}{n}$$

$$0,177 = \log k$$

$$0,3677 = \frac{1}{n}$$

$$k = \text{inv log } 0,177$$

$$n = \frac{1}{0,3677}$$

$$k = 1,5031 \text{ mg/g}$$

$$n = 2,7196 \text{ L/mg}$$

Lampiran 13. Perhitungan Nilai Q_0 dan b oleh Karbon Aktif Tempurung Kemiri Termodifikasi

Persamaan:

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

Dimana: C_e = konsentrasi keseimbangan larutan (mg/l)
 q_e = jumlah ion Cr (VI) yang diadsorpsi per gram adsorben (mg/g)
 Q_0 = kapasitas adsorpsi (mg/g)
 b = intensitas adsorpsi (L/mg)

$$y = 0,0703x + 3,1651$$

$$y = \frac{C_e}{q_e}; x = C_e$$

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

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

$$0,0703 = \frac{1}{Q_0}$$

$$3,1651 = \frac{1}{(14,2248)b}$$

$$Q_0 = \frac{1}{0,0703}$$

$$b = \frac{1}{(14,2248)(3,1651)}$$

$$Q_0 = 14,2248 \text{ mg/g}$$

$$b = 0,0222 \text{ L/mg}$$

Lampiran 14. Perhitungan Nilai k dan b oleh Karbon Aktif Tempurung Kemiri Termodifikasi

Persamaan:

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

Dimana: C_e = konsentrasi keseimbangan larutan (mg/l)
 q_e = jumlah ion Cr (VI) yang diadsorpsi per gram adsorben (mg/g)
 k = kapasitas adsorpsi (mg/g)
 n = intensitas adsorpsi (L/mg)

$$y = 0,3401x + 0,298$$

$$y = \log q_e ; x = \log C_e$$

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

$$\text{Slope} = \frac{1}{n}$$

$$0,298 = \log k$$

$$0,3401 = \frac{1}{n}$$

$$k = \text{inv log } 0,298$$

$$n = \frac{1}{0,3401}$$

$$k = 1,9861 \text{ mg/g}$$

$$n = 2,9403 \text{ L/mg}$$

Lampiran 15. Data Kurva Non-Linear untuk Isotermal Langmuir dan Freundlich Adsorpsi Ion Logam Cr (VI) oleh KATK dan KATKM

1. KATK

a. Isotermal Adsorpsi Langmuir

Persamaan:
$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{bQ_0} + \frac{1}{Q_0} C_e \quad \text{atau} \quad \frac{q}{q_e} = \frac{1}{bQ_0} \times \frac{1}{C_e} + \frac{1}{Q_0}$$

Berdasarkan isotermal Langmuir adsorpsi ion logam Cr (VI) oleh karbon aktif tempurung kemiri diperoleh persamaan garis:

$$y = 0,0756x + 4,3016$$

maka $\frac{1}{Q_0} = 0,0756$ dan $\frac{1}{bQ_0} = 4,3016$

Co(mg/L)	1/bQo	1/Ce	1/Qo	1/Ce . 1/bCo	1/qe	Qe
45,5205	4,3016	0,0293	0,0756	0,1260	0,2016	4,9603
83,8328	4,3016	0,0144	0,0756	0,0619	0,1375	7,2727
128,2334	4,3016	0,0091	0,0756	0,0391	0,1147	8,7184
156,6246	4,3016	0,0073	0,0756	0,0314	0,107	9,3458
196,0568	4,3016	0,0057	0,0756	0,0245	0,1001	9,9900

b. Isotermal Adsorpsi Freundlich

Persamaan:
$$\log q_e = \log k + \frac{1}{n} \log C_e$$

Berdasarkan isotermal Freundlich ion logam Cr (VI) oleh karbon aktif tempurung kemiri diperoleh persamaan garis:

$$y = 0,3677x + 0,177$$

maka $\frac{1}{n} = 0,3677$ dan $\log k = 0,177$

Co(mg/L)	log k	1/n	Log Ce	1/n . log Ce	Log qe	Qe
45,5205	0,177	0,3677	1,5336	0,5639	0,7409	5,5068
83,8328	0,177	0,3677	1,8428	0,6776	0,8546	7,1548
128,2334	0,177	0,3677	2,0386	0,7496	0,9266	8,4450
156,6246	0,177	0,3677	2,1389	0,7865	0,9635	9,1939
196,0568	0,177	0,3677	2,2431	0,8248	1,0018	10,0415

2. KATKM

a. Isotermal Adsorpsi Langmuir

Persamaan: $\frac{Ce}{qe} = \frac{1}{bQ_0} + \frac{1}{Q_0} Ce$ atau $\frac{q}{qe} = \frac{1}{bQ_0} \times \frac{1}{Ce} + \frac{1}{Q_0}$

Berdasarkan isotermal Langmuir adsorpsi ion logam Cr (VI) oleh karbon aktif tempurung kemiri termodifikasi diperoleh persamaan garis:

$$y = 0,0703x + 3,1651$$

maka $\frac{1}{Q_0} = 0,0703$ dan $\frac{1}{bQ_0} = 3,1651$

Co(mg/L)	1/bQ ₀	1/Ce	1/Q ₀	1/Ce . 1/bCo	1/qe	Qe
45,5205	3,1651	0,0307	0,0703	0,0972	0,1675	5,9701
83,8328	3,1651	0,0149	0,0703	0,0472	0,1175	8,5106
128,2334	3,1651	0,0091	0,0703	0,0288	0,0991	10,0908
156,6246	3,1651	0,0070	0,0703	0,0222	0,0925	10,8108
196,0568	3,1651	0,0058	0,0703	0,0184	0,0887	11,2739

b. Isotermal Adsorpsi Freundlich

$$\text{Persamaan: } \log q_e = \log k + \frac{1}{n} \log C_e$$

Berdasarkan isotermal Freundlich ion logam Cr (VI) oleh karbon aktif tempurung kemiri termodifikasi diperoleh persamaan garis:

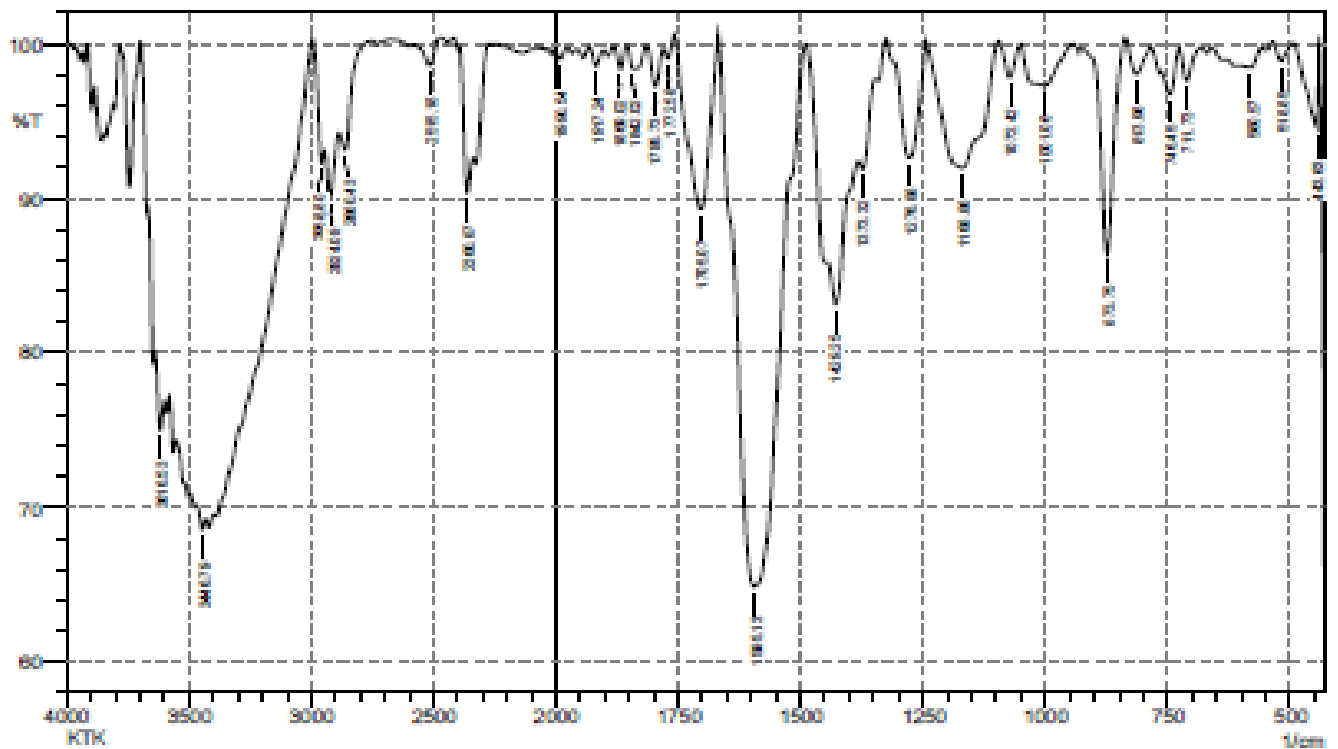
$$y = 0,3401x + 0,298$$

maka $\frac{1}{n} = 0,3401$ dan $\log k = 0,298$

Co(mg/L)	log k	1/n	Log Ce	1/n . log Ce	Log qe	Qe
45,5205	0,298	0,3401	1,5130	0,5146	0,8126	6,4953
83,8328	0,298	0,3401	1,8278	0,6216	0,9196	8,3099
128,2334	0,298	0,3401	2,0407	0,6940	0,992	9,8175
156,6246	0,298	0,3401	2,1306	0,7246	1,0226	10,5342
196,0568	0,298	0,3401	2,2365	0,7606	1,0586	11,4446

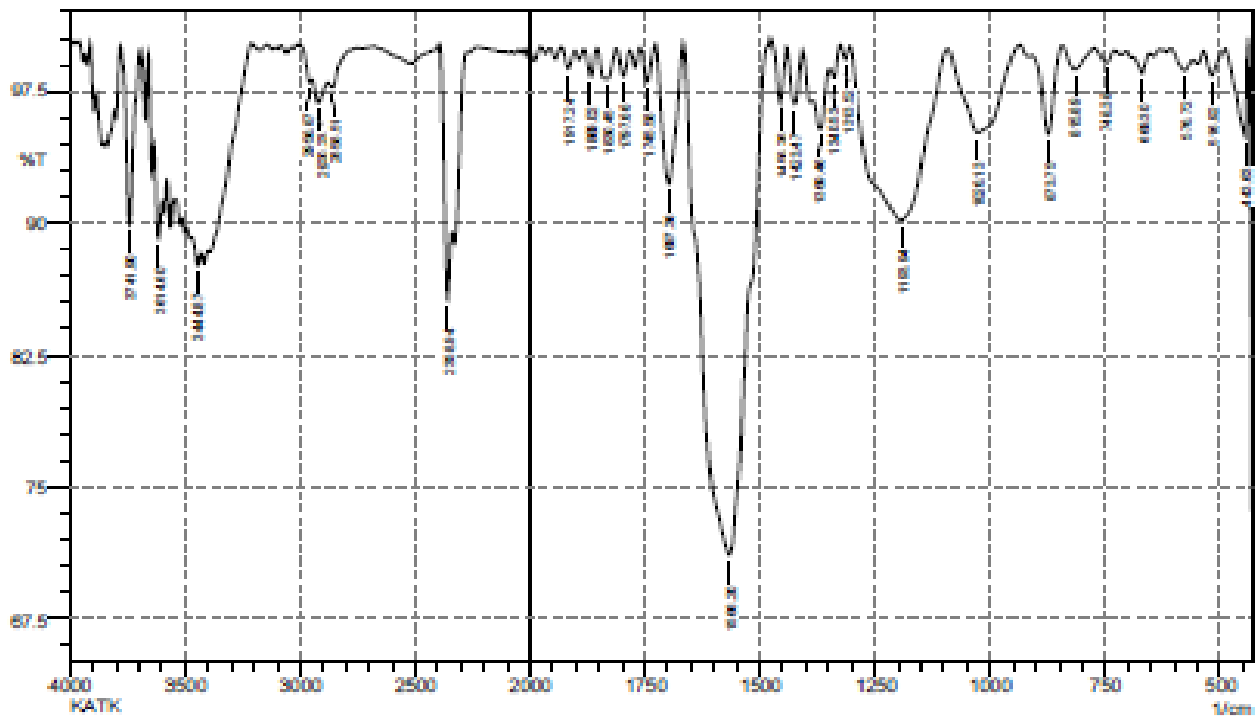
Lampiran 16. Data Spektrum FTIR

1. Karbon Tempurung Kemiri



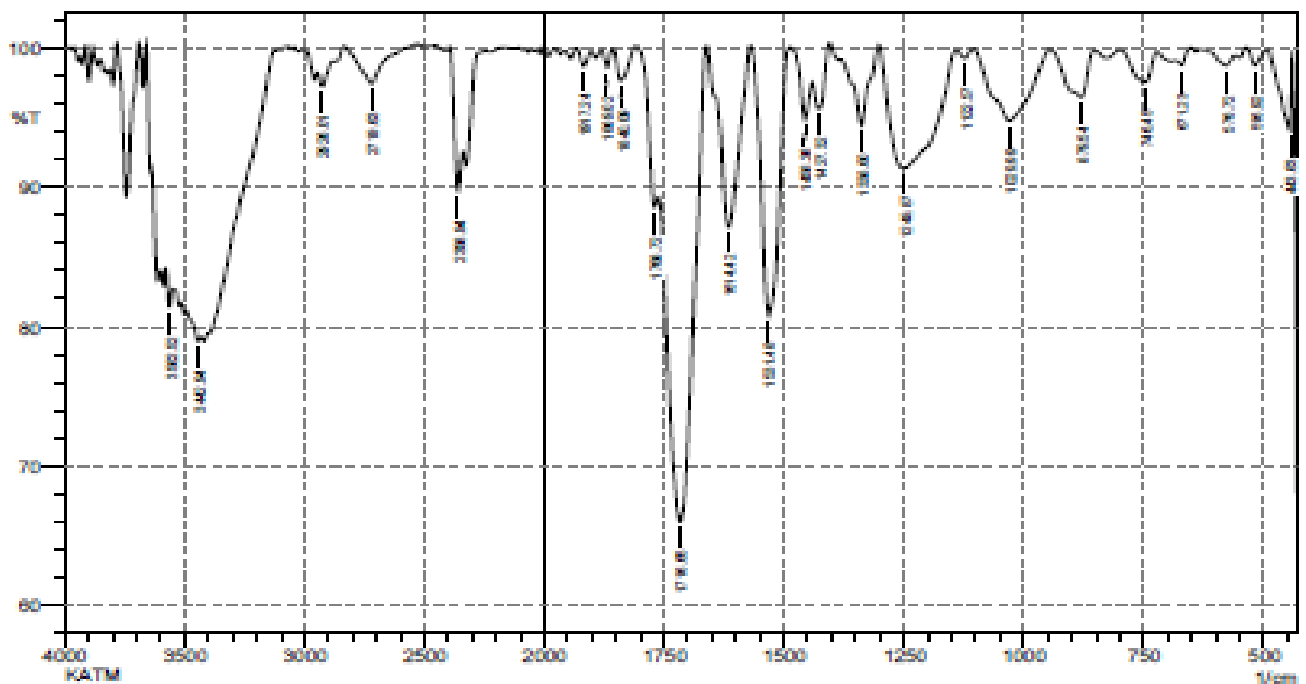
No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	443.83	94.522	5.943	495.71	439.77	0.818	0.88
2	518.85	98.914	1.185	536.21	495.71	0.088	0.099
3	580.57	98.489	0.398	588.29	559.36	0.139	0.035
4	711.73	97.81	2.142	725.23	682.8	0.223	0.18
5	746.45	98.743	2.088	761.88	725.23	0.342	0.174
6	813.98	98.051	2.084	837.11	785.03	0.233	0.257
7	873.75	88.374	13.748	925.83	837.11	1.822	1.848
8	1001.08	97.303	0.724	1018.41	943.19	0.531	0.107
9	1072.42	97.845	2.231	1095.57	1049.28	0.198	0.211
10	1188.88	91.988	8.085	1242.18	1095.57	3.29	3.337
11	1276.88	92.65	7.572	1325.1	1244.09	1.362	1.443
12	1373.32	91.895	1.928	1382.98	1348.31	0.949	0.14
13	1429.25	83.174	4.108	1442.75	1382.98	3.44	0.465
14	1595.13	84.884	35.248	1668.5	1490.97	17.174	17.255
15	1705.07	89.303	11.33	1757.15	1668.43	2.398	2.641
16	1772.58	99.084	0.954	1780.3	1757.15	0.034	0.052
17	1795.73	97.251	2.572	1815.02	1780.3	0.211	0.185
18	1842.02	98.393	1.542	1855.82	1815.02	0.183	0.17
19	1869.02	98.372	1.54	1862.82	1855.82	0.089	0.079
20	1917.34	98.558	1.189	1930.74	1901.81	0.199	0.074

2. Karbon Aktif Tempurung Kemiri



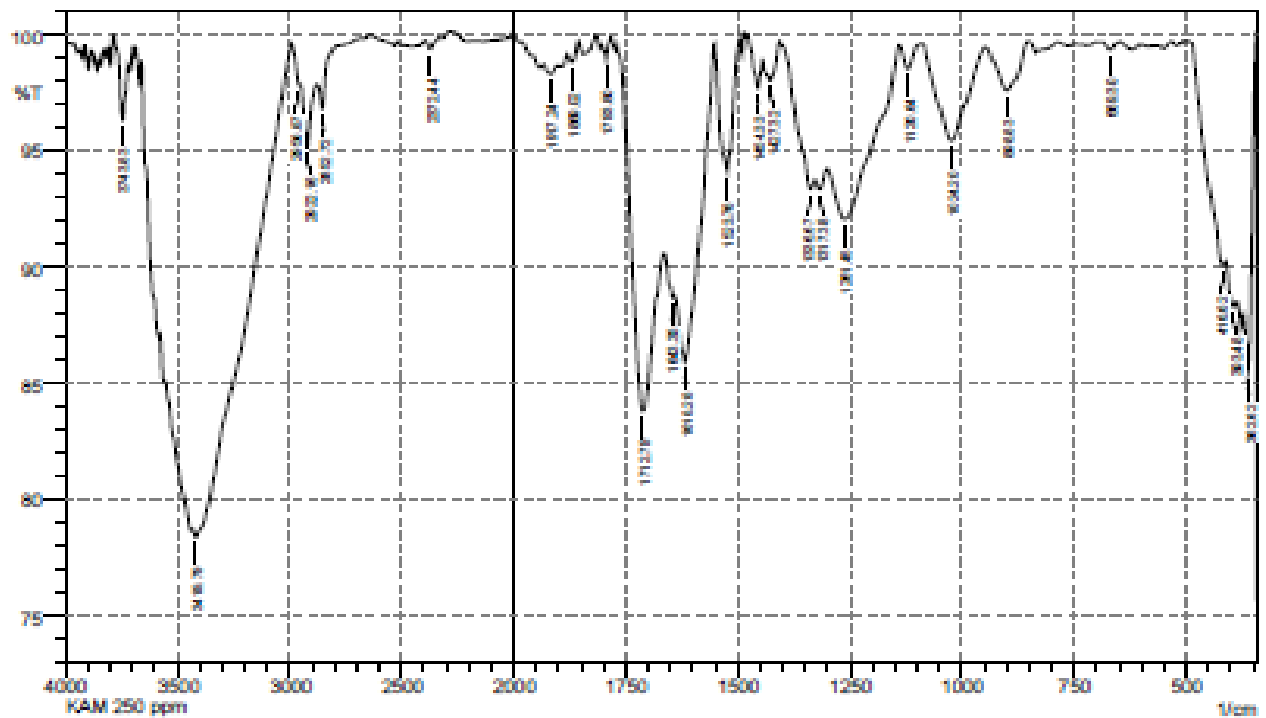
No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	443.63	64.877	5.585	487.99	437.84	0.551	0.599
2	518.92	68.375	1.458	536.21	487.99	0.173	0.141
3	578.72	68.65	0.87	607.58	559.36	0.177	0.095
4	669.3	68.501	1.19	702.99	653.87	0.168	0.168
5	748.38	69.127	0.758	773.48	729.09	0.092	0.071
6	815.89	68.734	1.311	842.89	773.48	0.193	0.202
7	873.75	65.041	4.8	908.47	842.89	0.628	0.578
8	1028.13	65.121	4.871	1091.71	987.4	1.884	1.87
9	1193.94	69.142	9.821	1303.88	1093.64	6.014	5.982
10	1313.52	69.325	0.759	1325.1	1303.88	0.028	0.038
11	1340.53	68.252	0.951	1348.24	1325.1	0.101	0.043
12	1389.48	65.307	2.387	1384.89	1348.24	0.544	0.165
13	1423.47	68.754	3.151	1442.75	1408.04	0.274	0.262
14	1458.28	68.785	3.423	1477.47	1442.75	0.204	0.244
15	1588.2	71.097	28.948	1694.57	1485.19	15.277	15.311
16	1697.38	62.253	7.877	1726.29	1688.5	1.193	1.168
17	1745.58	68.038	2.048	1761.01	1728.22	0.131	0.142
18	1797.88	68.348	1.524	1813.09	1784.15	0.109	0.093
19	1839.45	68.188	1.754	1855.52	1813.09	0.215	0.204
20	1889.52	68.321	1.802	1882.52	1855.52	0.094	0.085
21	1917.34	68.788	1.138	1932.87	1901.81	0.083	0.07
22	2358.94	65.871	7.342	2393.88	2341.58	2.143	0.85
23	2858.51	67.723	0.598	2881.85	2748.56	0.548	-0.053
24	2929.23	68.822	1.253	2947.23	2881.85	0.733	0.175

3. Karbon Aktif Tempurung Kemiri Termodifikasi



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	443.63	94.069	5.717	489.02	439.77	0.679	0.637
2	518.92	98.703	1.238	534.28	489.92	0.124	0.108
3	578.72	98.697	0.838	628.79	559.38	0.218	0.111
4	671.23	98.732	0.72	684.73	651.94	0.112	0.045
5	748.45	97.526	2.217	798.53	721.38	0.487	0.406
6	879.54	96.434	3.407	945.12	850.61	0.824	0.763
7	1029.99	94.77	5.127	1105.21	947.05	2.102	2.031
8	1122.57	99.243	0.819	1139.93	1105.21	0.07	0.049
9	1249.87	91.373	8.848	1300.02	1141.88	4.069	4.039
10	1338.8	94.42	3.981	1357.89	1301.95	0.738	0.442
11	1427.32	95.844	2.877	1440.83	1404.18	0.441	0.282
12	1458.29	94.858	3.549	1479.4	1440.83	0.49	0.259
13	1531.48	80.775	19.257	1588.13	1487.12	3.604	3.815
14	1614.42	87.139	10.708	1641.42	1570.06	2.382	1.837
15	1718.85	88.047	28.039	1781.01	1682.84	10.459	8.072
16	1788.72	88.582	2.07	1807.3	1782.94	1.059	0.118
17	1840.09	97.629	2.351	1857.45	1809.23	0.255	0.257
18	1869.02	98.539	1.323	1880.8	1857.45	0.078	0.064
19	1917.34	98.68	1.201	1932.87	1901.81	0.093	0.074
20	2358.94	89.752	5.15	2395.59	2341.58	1.543	0.61
21	2719.83	97.4	2.755	2831.5	2528.68	1.158	1.387
22	2928.01	97.21	1.231	2945.3	2881.65	0.548	0.159
23	3442.94	78.955	0.595	3491.18	3431.36	5.823	0.082
24	3582.52	81.433	1.901	3577.95	3549.02	2.432	0.14

4. Karbon Aktif Tempurung Kemiri Termodifikasi setelah Adsorpsi



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	3622.62	85.462	8.559	372.26	343.33	1.251	0.504
2	3023.48	88.331	0.848	410.84	387.69	1.188	0.054
3	418.62	90.067	0.878	486.06	412.77	2.03	0.301
4	669.3	99.389	0.206	684.73	655.8	0.06	0.02
5	698.83	97.648	1.081	947.05	852.54	0.602	0.448
6	1024.2	95.475	4.109	1089.78	947.05	1.581	1.317
7	1120.64	98.58	1.038	1139.93	1089.78	0.184	0.102
8	1261.45	92.103	3.45	1300.02	1141.88	3.718	1.581
9	1317.38	93.412	0.542	1327.03	1300.02	0.758	0.033
10	1336.67	93.412	1.105	1406.11	1327.03	1.32	0.19
11	1427.32	98.062	1.251	1444.68	1406.11	0.23	0.122
12	1454.33	97.753	1.497	1479.4	1444.68	0.193	0.117
13	1623.76	94.158	1.302	1650.77	1519.91	0.545	0.178
14	1618.28	85.938	5.449	1639.49	1552.7	3.7	1.419
15	1643.35	88.686	0.264	1660.71	1641.42	0.941	0.027
16	1712.79	83.672	10.801	1768.72	1666.5	4.872	2.553
17	1793.8	98.955	0.835	1805.37	1784.15	0.063	0.032
18	1860.02	98.863	0.809	1860.6	1855.32	0.064	0.038
19	1917.34	98.332	0.408	1932.67	1903.74	0.187	0.028
20	2372.44	99.423	0.422	2391.73	2333.87	0.081	0.048
21	2862.72	98.656	1.509	2877.79	2789.07	0.508	0.104