

DAFTAR PUSTAKA

- Agaus, L. R., dan Agaus, R. V., 2019, Manfaat Kesehatan Tanaman Pala (*Myristica fragrans*), *Medula*, **6** : 662-666.
- Agoes, A., 2010, *Tanaman Obat Indonesia*, Salemba Medika, Jakarta.
- Agustina, T. E., dan Amir, M., 2012, Pengaruh Temperatur Dan Waktu Pada Pengolahan Pewarna Sintetis Procion Menggunakan Reagen Fenton, *Jurnal Teknik Kimia*, **18**(3): 54-61.
- Agustinus, E. T., Mursito, A.T., dan Sembiring, H., 2013, Peningkatan Daya Serap Karbon Aktif Terhadap Ion Logam Hexavalent Chromium (Cr^{VI}) Melalui Modifikasi Dengan Cationic Surfactant (Earthylinediamine), *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, **23**(1): 13-24.
- Aisyahlika, S.Z., Firdaus, M. L. dan Rinaelvia, 2018, Kapasitas Adsorpsi Arang Aktif Cangkang Bintaro (*Cerbera Odollam*) Terhadap Zat Warna Sintetis Reactive Red-120 Dan Reactive Blue-198, *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, **2**(2): 148-155.
- Al-Othman, Z. A., R. Ali, and M. Naushad. 2012. Hexavalent Chromium Removal from Aqueous Medium by Activated Carbon Prepared from Peanut Shell : Adsorption Kinetics, Equilibrium and Thermodynamic Studies, *Chemical Engineering Journal*, Elsevier. 238-247.
- Amelia, R., Harlanto, P. dan Purwanto., 2013, Pembuatan dan Karakteristik Katalisis Karbon Aktif Tersulfonasi sebagai Katalisis Ramah Lingkungan pada Proses Hidrolisis Biomassa, *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, **2**(4): 145-156.
- Angriana, F., 2018, *Modifikasi Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) dengan Teknik Pelapisan Magnetit Sebagai Adsorben Zat Warna Metilen Biru*, Skripsi diterbitkan, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Arifuddin, W., 2015, Pengaruh Konsentrasi Ion Cr(VI) terhadap Daya Adsorpsi Karbon Aktif Tongkol Jagung (*Zea mays*), *Jurnal Ilmiah Kimia*, **16**(2): 14-20.
- Aryani, N., 2015, Efek Paparan Rhodamin B Terhadap Perubahan Makroskopis Dan Histopatologi Mukosa Kolon Mencit Jantan (*Mus musculus L.*), *Jurnal Pendidikan Kimia*, **7**(2): 72-77.

- Aryani, F., Mardiana, F., dan Wartomo, 2019, Aplikasi Metode Aktivasi Fisika Dan Aktivasi Kimia Pada Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L), *Indonesian Journal Of Laboratory*, **1**(2): 16-20.
- Asip, F., Mardhiah, R. dan Husna, 2008, Uji Efektifitas Cangkang Telur Dalam Mengadsorpsi Ion Fe Dengan Proses Batch, *Jurnal Teknik Kimia*, **2**(15): 22-26.
- Bahri, S., Jalaluddin, dan Rosnita, 2017, Pembuatan Zat Warna Alami Dari Kulit Batang Jambalang (*Syzygium cumini*) Sebagai Bahan Dasar Pewarna Tekstil, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, **6**(1): 10-19.
- Bazrafshan, E., Amirian, P., Mahvi, A.H., dan Ansari, A.M., 2016, Application Of Adsorption Process For Phenolic Compounds Removal From Aqueous Environments: A Systematic Review, *Global NEST Journal*, **18**(1): 146-163.
- Berliani, J.R., dan Hadi, S., 2019, Analisis Kandungan Zat Warna Rhodamin B pada Kosmetika Pewarna Rambut yang Beredar di Kota Surakarta, *Annual Pharmacy Conference*, 34-43.
- Brown, G.G., 1950, *Unit Operations*, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Burchacka, E., Lukaszewicz, M., & Kulazynski, M., 2019, Determination of Mechanisms of Action of Active Carbons as a Feed Additive, *Bioorganic Chemistry*.
- Dachriyanus, P., 2004, *Analisis Struktur Senyawa Organik secara Spektroskopi*, Lembaga Pengembangan Teknologi Infomasi dan Komunikasi, Universitas Andalas.
- Enrico, 2019, Dampak Limbah Cair Industri Tekstil Terhadap Lingkungan dan Aplikasi Tehnik Eco Printing Sebagai Usaha Mengurangi Limbah, *Moda*, **1**(1): 5-13.
- 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 USU*, **4**(1): 47-52.
- Fisli, A., Safitri, R.D., Nurhasni, dan Deswita, 2018, Analisis Struktur Dan Porositas Komposit Fe₃O₄ Karbon Aktif Dari Limbah Kertas Sebagai Adsorben Magnetik, *Jurnal Sains Materi Indonesia*, **19**(4): 179-187.
- Gawande, S., Belwalkar, N.S., dan Mane, A.A., 2017, Adsorption and its Isotherm, *International Journal of Engineering Research*, **6**(6): 312-316.

- Hartanto, S. dan Ratnawati, 2010, Pembuatan Karbon aktif dari Tempurung Kelapa Sawit dengan metode aktivasi Kimia, *Jurnal Sains Materi Indonesia*, **12**(1): 12-16.
- 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.
- Haryono, Faizal, M., Liamita, C., dan Rostika, A., 2018, Pengolahan Limbah Zat Warna Tekstil Terdispersi Dengan Metode Elektroflotasi, *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, **3**(1): 94-105.
- Hastuti, V. D., Jumaeri, dan Harjono, 2019, Adsorpsi Para-nitrophenol (PNP) menggunakan Zeolit Alam Termodifikasi Surfaktan HDTMA, *Indonesian Journal of Chemical Science*, **8**(1): 9-15.
- Haura, U., Razi, F. dan Meilina, H., 2017, Karakterisasi Adsorben Dari Kulit Manggis dan Kinerjanya Pada Adsorpsi Logam Pb(II) Dan Cr(VI), *Biopropal Industri*, **8**(1): 47-54.
- Hendra, R., 2008, *Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Dasar Batubara Indonesia dengan Metode Aktivasi Fisika dan Karakteristiknya*, Skripsi Diterbitkan, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hevira, L., Ramadhani, P., dan Zein, R., 2019, Metoda Adsorpsi padaPenyerapan Ion Logam dan Zat Warna dalam Limbah Cair, *Sains dan Terapan Kimia*, **13**(1): 39-58.
- Koswara, S., 2006, *Pewarna Pangan*, Ebook Pangan, Teknologi Pangan Unimus.
- Kurniati, E., 2008, Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Arang Aktif, *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*, **8**(2): 96-103.
- Kwartiningsih, E., Setyawardhani, D. A., Wiyatno, A., dan Triyono, A., 2009, Zat Pewarna Alami Tekstil Dari Kulit Buah Manggis, *Ekulibrium*, **8**(1): 41-47.
- 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, *Jurnal Indo. Chim.Acta*, **8**(1): 1-9.

- Laos, L. E. dan Selan, A., 2016, Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bahan Baku Karbon Aktif, *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, **1**(1): 32-36.
- Laos, L.E., Masturi, dan Yulianti, I., 2016, Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Daya Serap Karbon Aktif Kulit Kemiri, *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, **5**, SNF2016-MPS.
- Leksono, V.A., 2012, *Pengolahan Zat Warna Tekstil Rhodamin B Menggunakan Bentonit Terpillar Titanium Dioksida (TiO₂)*, Skripsi diterbitkan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Lempang, M., 2014, Pembuatan Dan Kegunaan Arang Aktif, *Info Teknis EBONI*, **11**(2): 65-80.
- Li, Yinlei., W, Fanghui, dan Zhu, H., 2020, Synthesis of H₂O₂-CTAB dual-modified carbon black supported Pt₃Ni to improve catalytic activity for OR, *Journal of Materials Science*, **55**(11241-11252).
- Manocha, S.M., 2003, *Porous Carbon*, *Sadhana*, **28**(2): 335-348.
- Meilani, 2013, TEORI WARNA: Penerapan Lingkaran Warna dalam Berbusana, *Humaniora*, **4**(1): 326-338.
- Mulyono, P. dan Kusuma, W. M., 2010, Kinetika Adsorpsi Phenol Dalam Air Dengan Arang Tempurung Kelapa, *Forum Teknik*, **33**(2): 103-110.
- Nasruddin, M., Rosnelly, C. M. Dan Mulana, F., 2017, Adsorpsi Ion Logam Cr (Vi) dengan Menggunakan Karbon Aktif Dari Tempurung Kemiri (*Aleurites Moluccana*), *Jurnal Magister Ilmu Kebencanaan*, **4**(4): 117-125.
- Nurhasni, Mar'af, R. dan Hendrawati, 2018, Pemanfaatan Kulit Kacang Tanah (*Arachis hipogaea* L.) sebagai Adsorben Zat Warna Metilen Biru, *Jurnal Kimia VALENSI*, **4**(2): 156-167.
- Nurdjannah, N., 2007, *Teknologi Pengolahan Pala*, Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Pagiling, N., 2019, *Modifikasi Permukaan Karbon Aktif dari Tempurung Kluwak (Pangium Edule Reinw) Dengan H₂SO₄ dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna Rhodamin B*, Skripsi diterbitkan, Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.

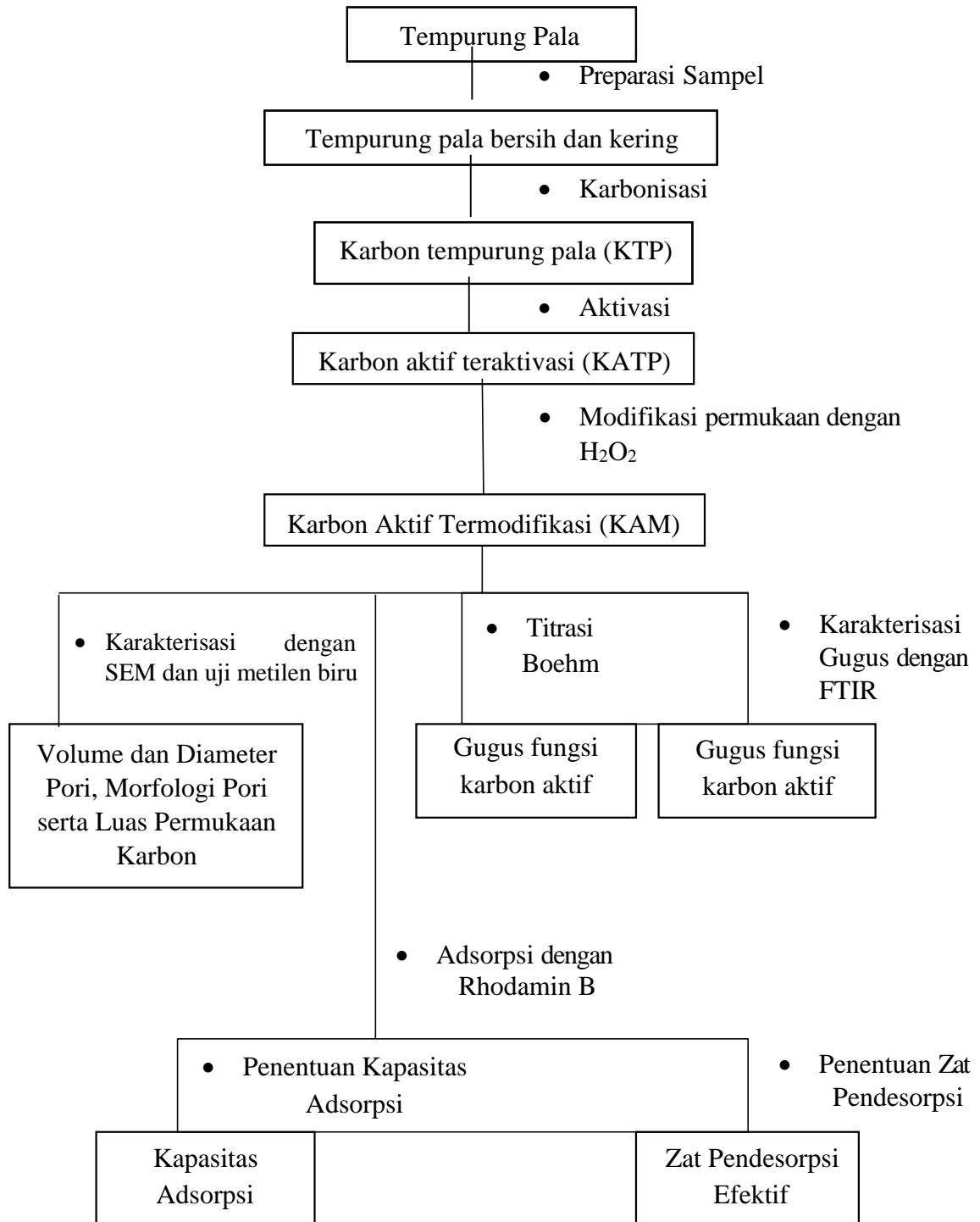
- Pambayun, G. S., Yulianto, R. Y., Rachimoellah, Y. dan Putri, E. M., 2013, Pembuatan Karbon Aktif Dari Arang Tempurung Kelapa Dengan Aktivator $ZnCl_2$ Dan Na_2CO_3 Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol Dalam Air Limbah, *Jurnal Teknik Pomits*, **2**(1): 116-120.
- Paryanto, Purwanto, A., Kwartiningsih, E., dan Mastuti, E., 2012, Pembuatan Zat Warna Alami dalam Bentuk Serbuk untuk Mendukung Industri Batik di Indonesia, *Jurnal Rekayasa Pro*, **6**(1): 26-29.
- Permatasari, A., Susantiningsih T. dan Kurniawaty E, 2014, Identifikasi Zat Pewarna Rhodamin B Dalam Jajanan Yang Dipasarkan di Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung, *Medical Journal*, **3**(6): 24-33.
- Praja, D.I., 2015, *Zat Aditif Makanan: Manfaat dan Bahayanya*, Garudhawaca, Yogyakarta.
- Pujilestari, T., 2015, Sumber Dan Pemanfaatan Zat Warna Alam Untuk Keperluan Industri, *Dinamika Kerajinan dan Batik*, **32**(2): 93-106.
- Purnamasari, Sri, D., dan Saebani, 2013, *Pengaruh Rhodamine B Peroral Dosis Bertingkat Selama 12 Minggu Terhadap Gambaran Histomorfometri Limpa : Studi Pada Diameter Folikel Pulpa Putih, Diameter Centrumgerminativum Dan Jarak Zona Marginalis Limpa Tikus Wistar*, Tesis Diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
- Purniati, N.K., Ratman, dan Jura, M.R., 2015, Identifikasi Zat Warna Rhodamin B Pada Lipstik Yang Beredar Di Pasar Kota Palu, *Jurnal Akademika Kimia*, **4**(3): 155-160.
- Ramdja, A. F, Halim, M. dan Handi, J., 2008, Pembuatan Karbon Aktif dari Pelelepah Kelapa (*Cocus Nucifera*), *Jurnal Teknik Kimia*, **2**(15): 1-8.
- Rohmah, P. M. dan Redjeki, A. S., 2014, Pengaruh Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Baku Sekam Padi Dengan Aktivator KOH, *Konversi*, **3**(1): 19-27.
- Rosyali, D.R., 2016, *Identifikasi Sifat Fisik, Mekanik Dan Morfologi Buah Pala (Myristica Fragrans Hoult) Dari Desa Batu Kramat Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus Selama Penyimpanan*, Skripsi diterbitkan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Rukmana, Purwono, S., dan Yuliansyah, A., T., 2015, Pemanfaatan Cangkang Biji Pala sebagai Briket dengan Proses Pirolisis, *Jurnal Rekayasa Proses*, **9**(1): 44-50.

- Saba, B., Christy, A.D., Jabeen, M., 2016, Kinetic and Enzymatic Decolorization of Industrial Dyes Utilizing Plant-Based Biosorbents: A Review, *Environ Eng. Sci*, 33, 601–614.
- Saefudin, Trisna, dan Kusnadi, 2000, *Pengaruh pH dan Waktu Kontak terhadap Biosorpsi Logam Zn oleh Biomassa Aspergillus niger Van Tregthem pada Larutan Limba Pertambangan Nikel*, Bandung: UPI Press.
- Sagita, N., Aprilia, H., dan Arumsari, A., 2020, Penggunaan Karbon Aktif Tempurung Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Sebagai Adsorben untuk Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai, *Prosiding Farmasi*, 6(1): 74-80.
- Salindeho, N., 2017, *Asap Cair Hasil Pirolisis Cangkang Pala dan Cangkang Kemiri*, Unsrat Press, Manado.
- Setiawati, E. dan Suroto, 2010, Pengaruh Bahan Aktivator pada Pembuatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa, *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2(1): 21-26.
- Susanto, H., Wijaya, W., dan Widiassa, I.N., 2013, Modifikasi Karbon Aktif Sebagai Adsorben Untuk Pemurnian Biogas, *Jurnal Teknik*, 34(1): 4-8.
- Syauqiah, I., Amalia, M. dan Kartini, H. A., 2011, Analisis Variasi Waktu Dan Kecepatan Pengaduk Pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat Dengan Arang Aktif, *Jurnal Info Teknik*, 12(1): 11-20.
- Tadda, M.A., Ahsan, A., Shitu, A., dan Elsergany, A., 2016, A review on activated carbon: process, application and prospects, *Journal of Advanced Civil Engineering Practice and Research*, 2(1): 7-13.
- 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., Purwaningsih, D. Y., Setiawan, R. dan Yahya, K., 2019, Pembuatan Karbon Aktif Dari Arang Bakau Menggunakan Gabungan Aktivasi Kimiadan Fisika Dengan Microwave, *Jurnal IPTEK*, 23(1): 39-46.
- Verawaty, 2015, *Analisis Kadar BOD dan COD Pada Pengolahan Limbah Cair di Pabrik Kelapa Sawit PT. Lestari Tani Teladan (LTT) di Provinsi Sulawesi Tengah*, Skripsi diterbitkan, Universitas Negeri Gorontalo.

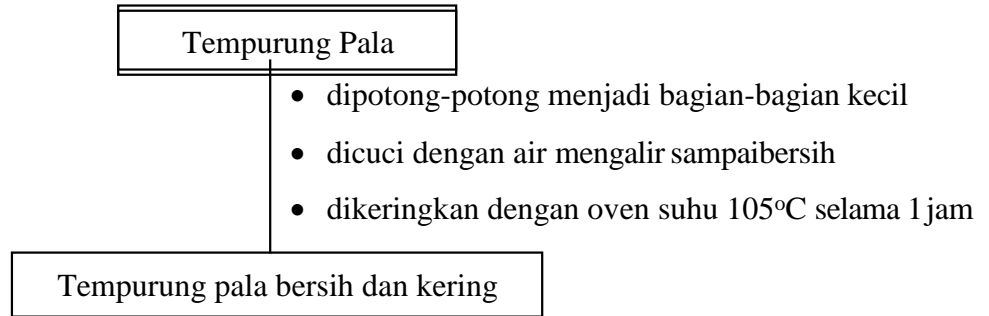
- Verayana, Paputungan, M., dan Iyabu, H., 2018, Pengaruh Aktivator HCl dan H₃PO₄ terhadap Karakteristik (Morfologi Pori) Arang Aktif Tempurung Kelapa serta Uji Adsorpsi pada Logam Timbal (Pb), *Jurnal Entropi*, **13**(1): 67-75.
- Widayatno, T., Yuliawati, T. dan Susilo, A. A., 2017, Adsorpsi Logam Berat (Pb) Dari Limbah Cair Dengan Adsorben Arang Bambu Aktif, *Jurnal Teknologi Bahan Alam*, **1**(1): 17-23.
- Wijayanti, A., Susatyo, E. B., Kurniawan, C. dan Sukarjo, 2018, Adsorpsi Logam Cr(VI) dan Cu(II) pada Tanah dan Pengaruh Penambahan Pupuk Organik, *Indonesian Journal of Chemical Science*, **7**(3): 242-248.
- Xiao-Mei, S, Shu-quan, Z. dan Wen-hui, Z., 2008, Effect of Surface Modification of Activated Carbon On Its Adsorption Capacity for NH₃, *Journal Of China University Of Mining and Tecnology*, **18**(2): 261-274.
- Yamlean, P.V., 2011, Identifikasi Dan Penetapan Kadar Rhodamin B Pada Jajanan Kue Berwarna Merah Muda Yang Beredar Di Kota Manado, *Jurnal Ilmiah Sains*, **11**(2): 289-295.

Lampiran 1. Skema Prosedur Kerja

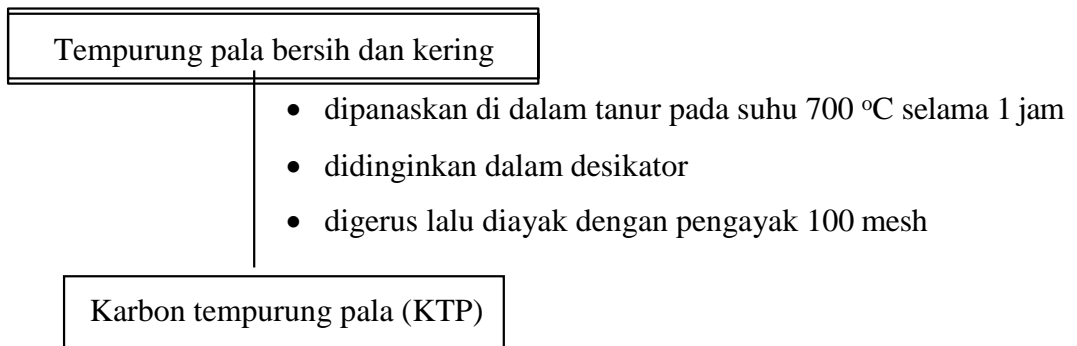
a. Diagram Alir Penelitian



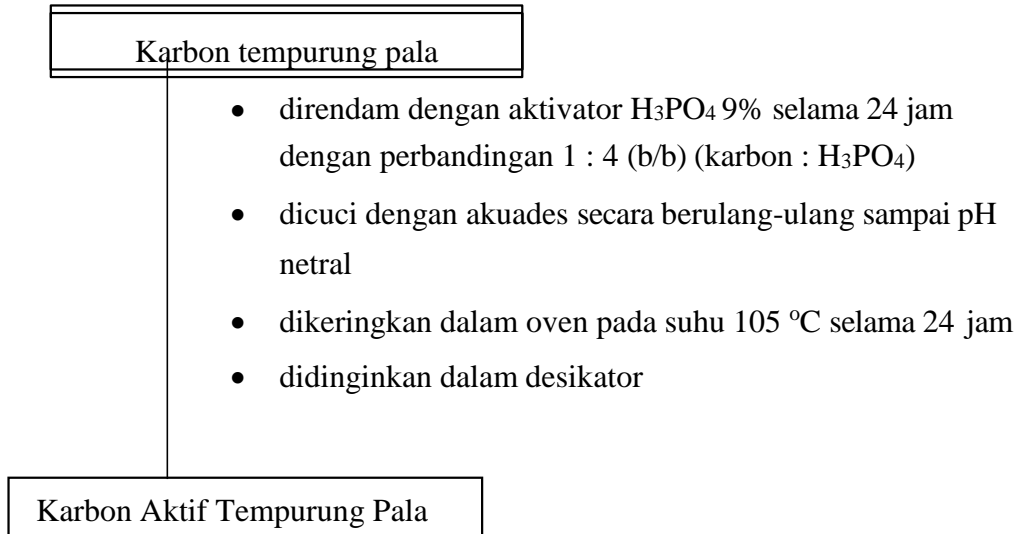
b. Preparasi Sampel



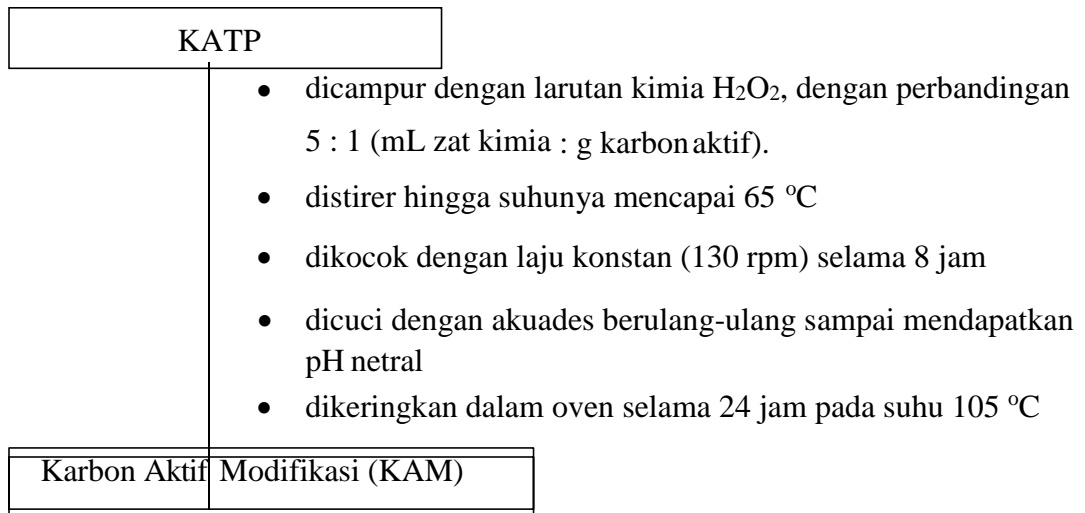
c. Karbonisasi



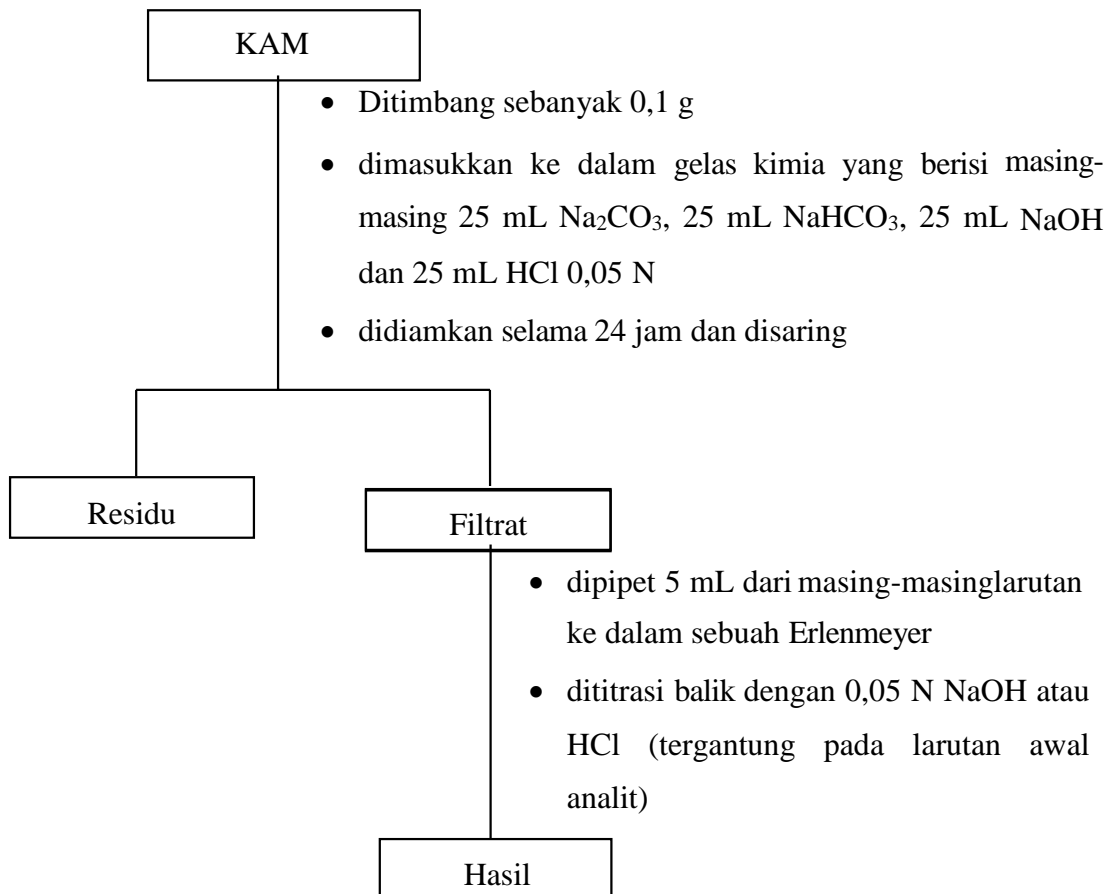
d. Aktivasi



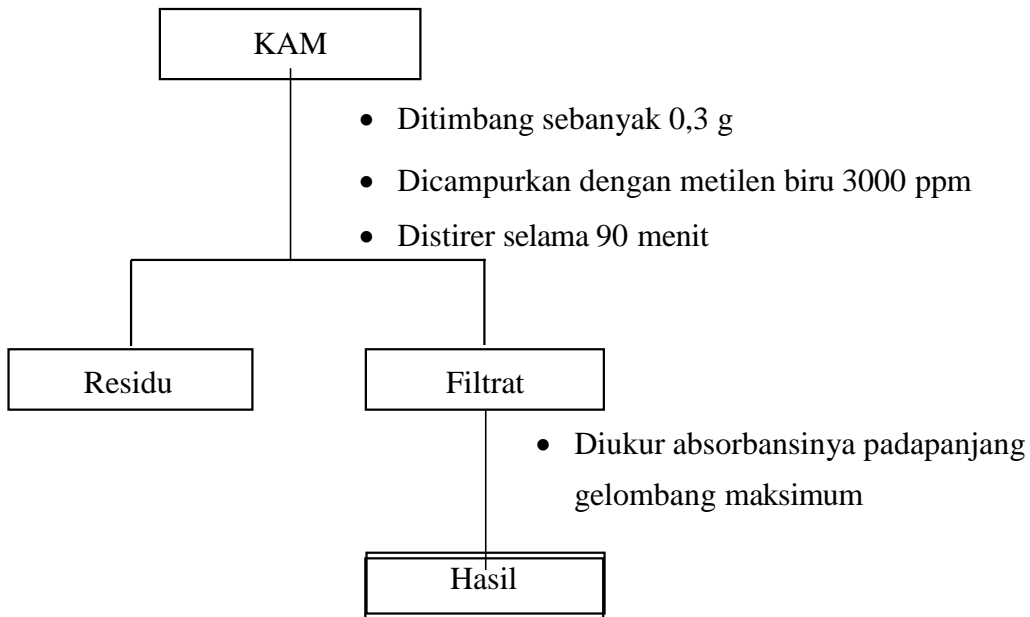
e. Modifikasi Permukaan



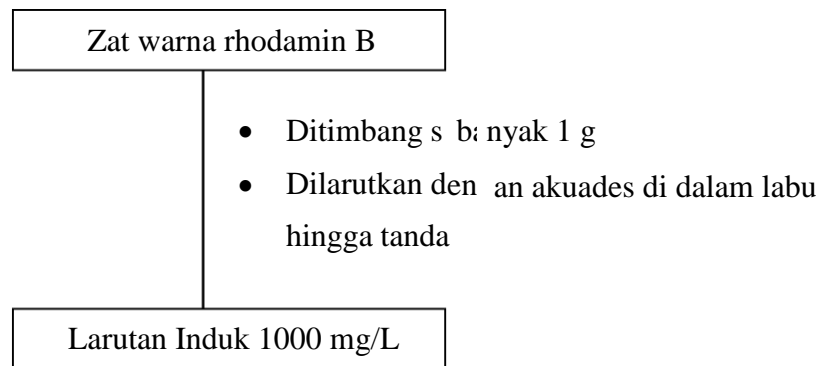
f. Skema Kerja Titration Boehm



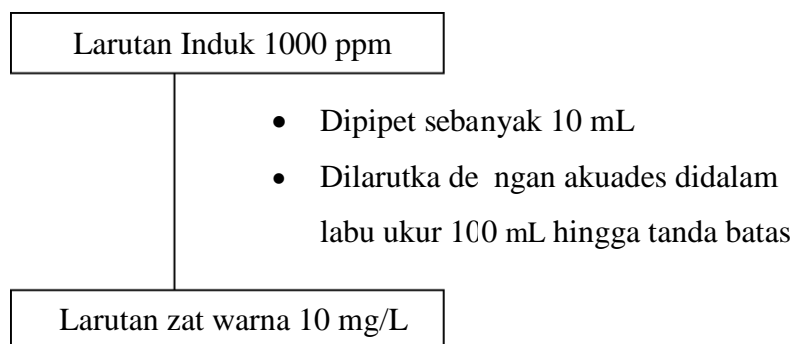
g. Skema kerja Luas Permukaan dengan Metilen Biru



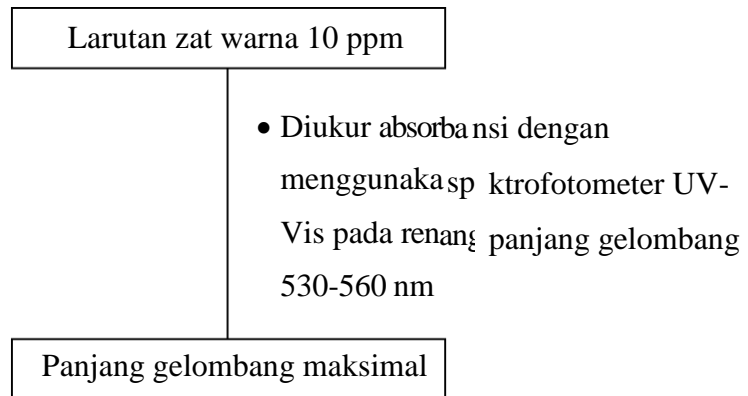
h. Pembuatan Larutan Induk 1000 ppm



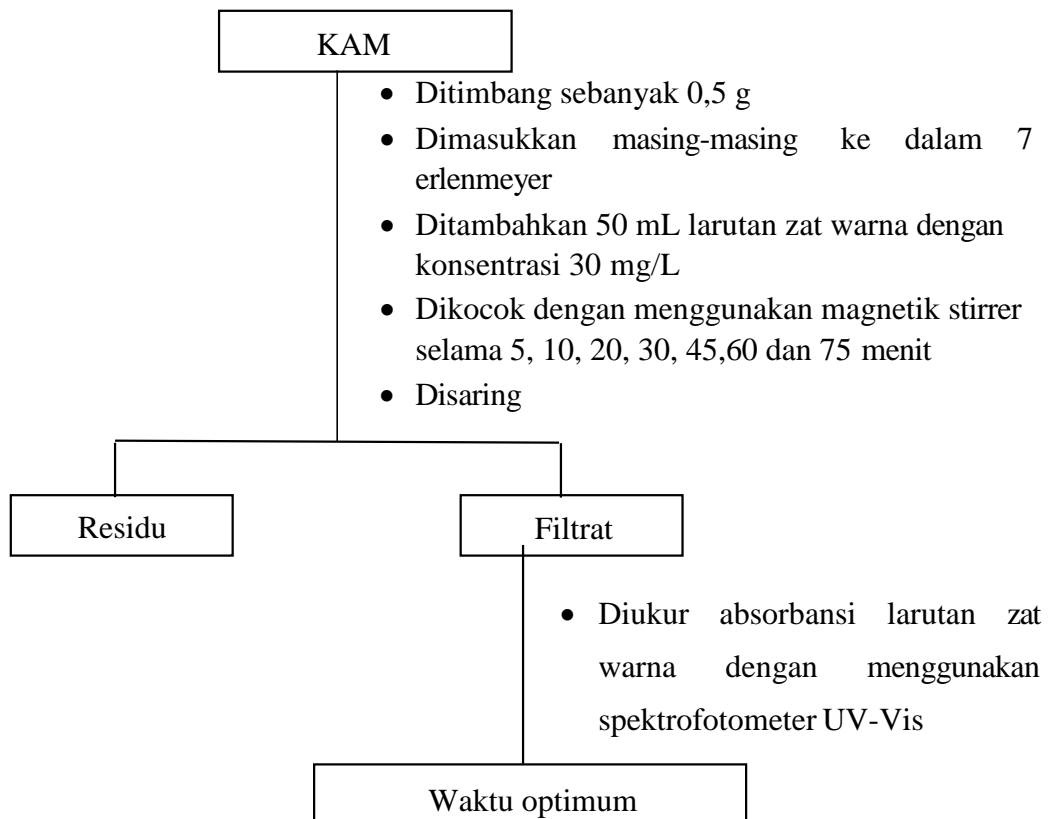
i. Pembuatan Larutan Zat Warna 10 ppm



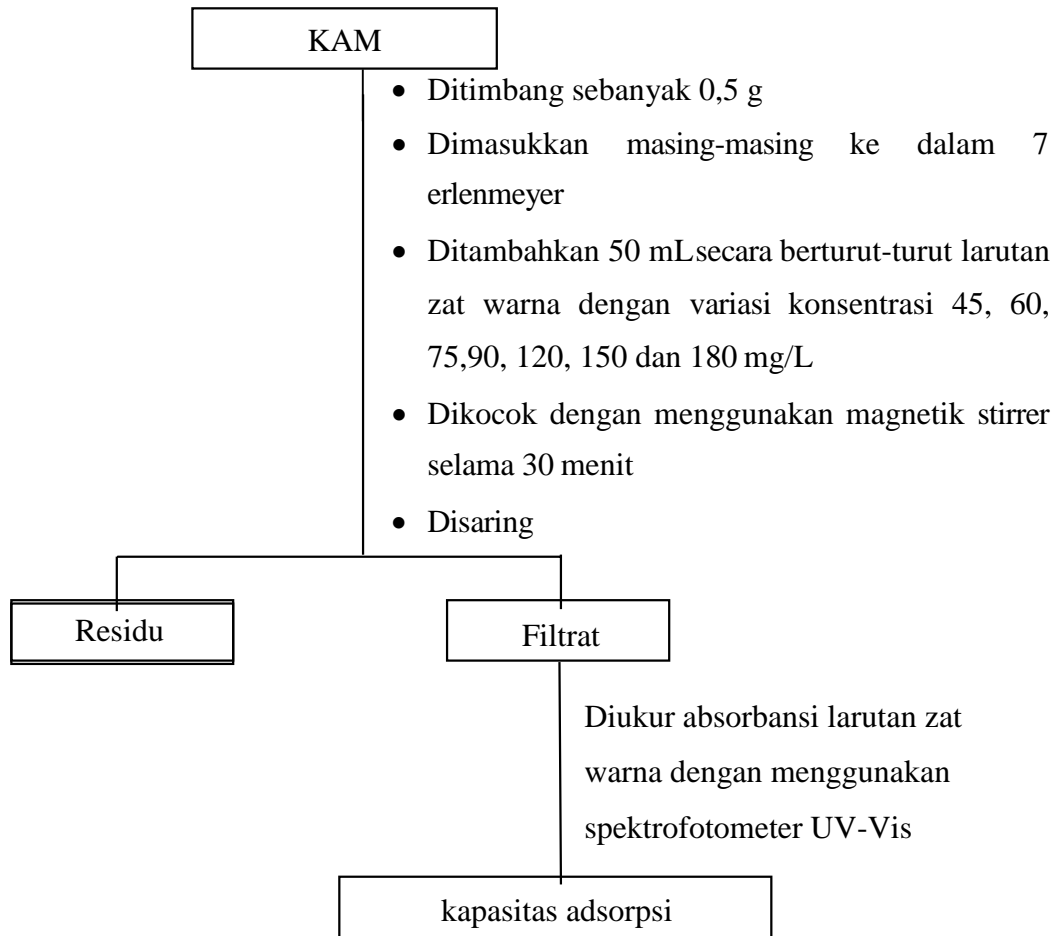
j. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum



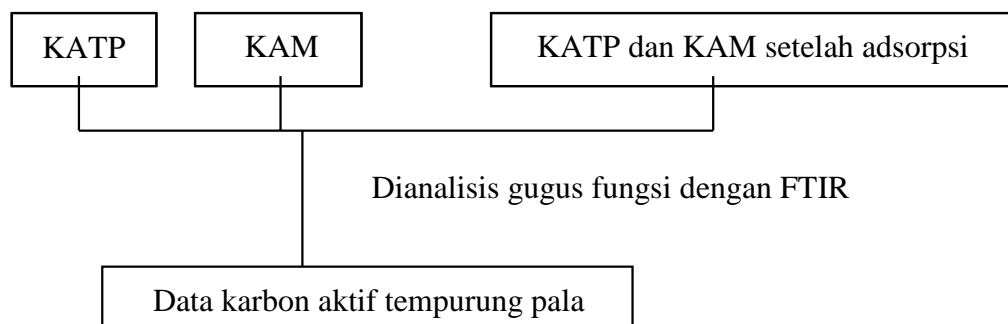
k. Penentuan Waktu Kontak Optimum



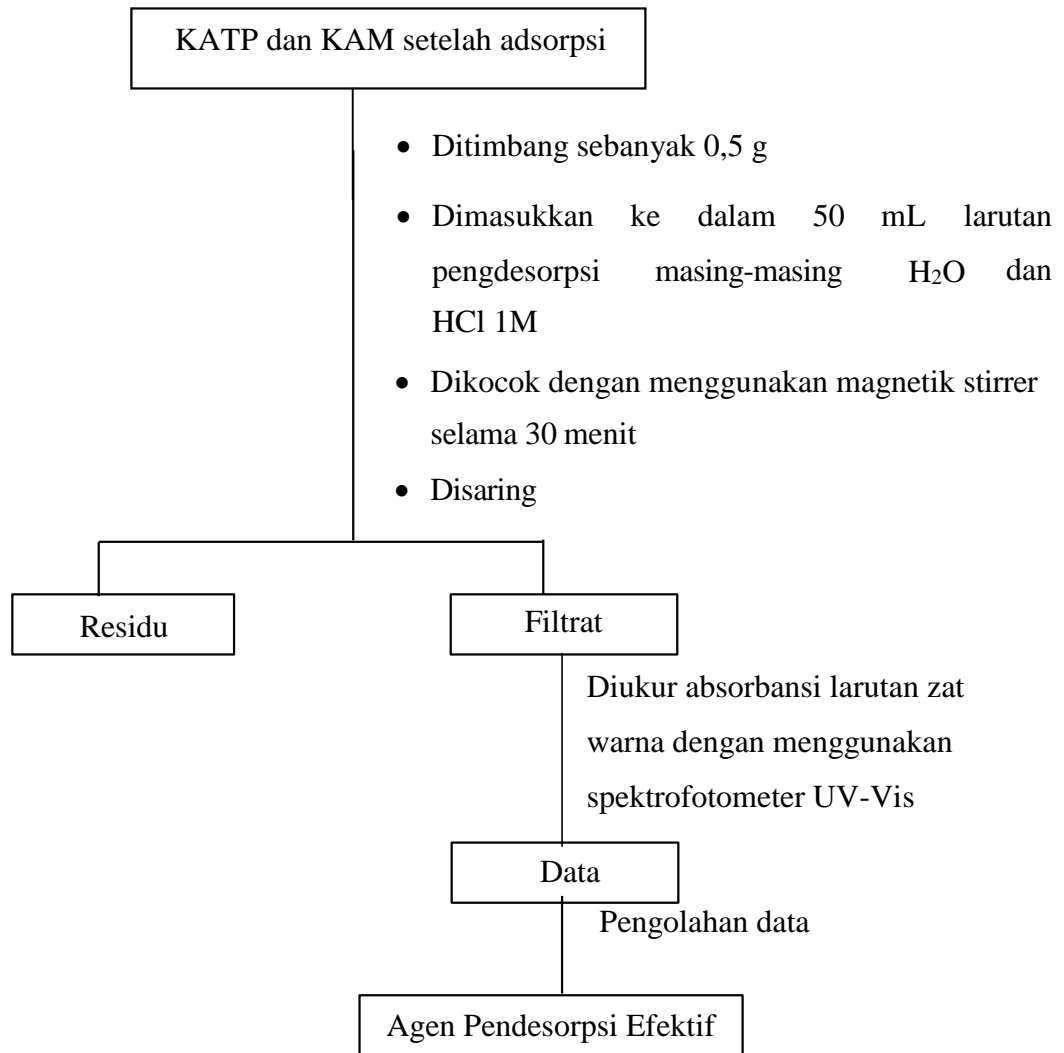
l. Penentuan Kapasitas Adsorpsi



m. Karakterisasi Gugus dengan FTIR



n. Desorpsi



Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Sampel Tempurung Pala



Gambar 2. Karbon Tempurung Pala (KTP)



Gambar 3. KTP yang telah diayak



Gambar 4. Proses Aktivasi KTP



Gambar 5. Proses penyaringan KATP



Gambar 6. Standarisasi HCl sebelum titrasi



Gambar 7. Standarisasi HCl setelah titrasi



Gambar 8. Hasil titrasi boehm basa total



Gambar 9. Hasil titrasi boehm asam total



Gambar 10. Larutan Rhodamin B



Gambar 11. Proses stirrer

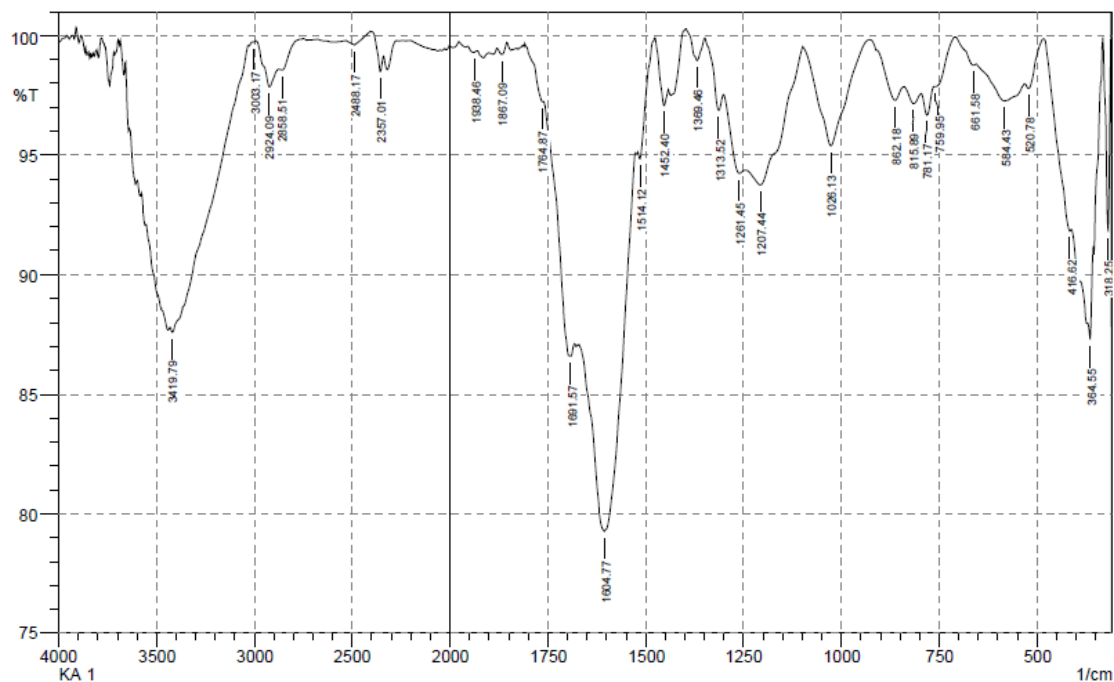


Gambar 12. Proses penyaringan



Gambar 13. Hasil Desorpsi

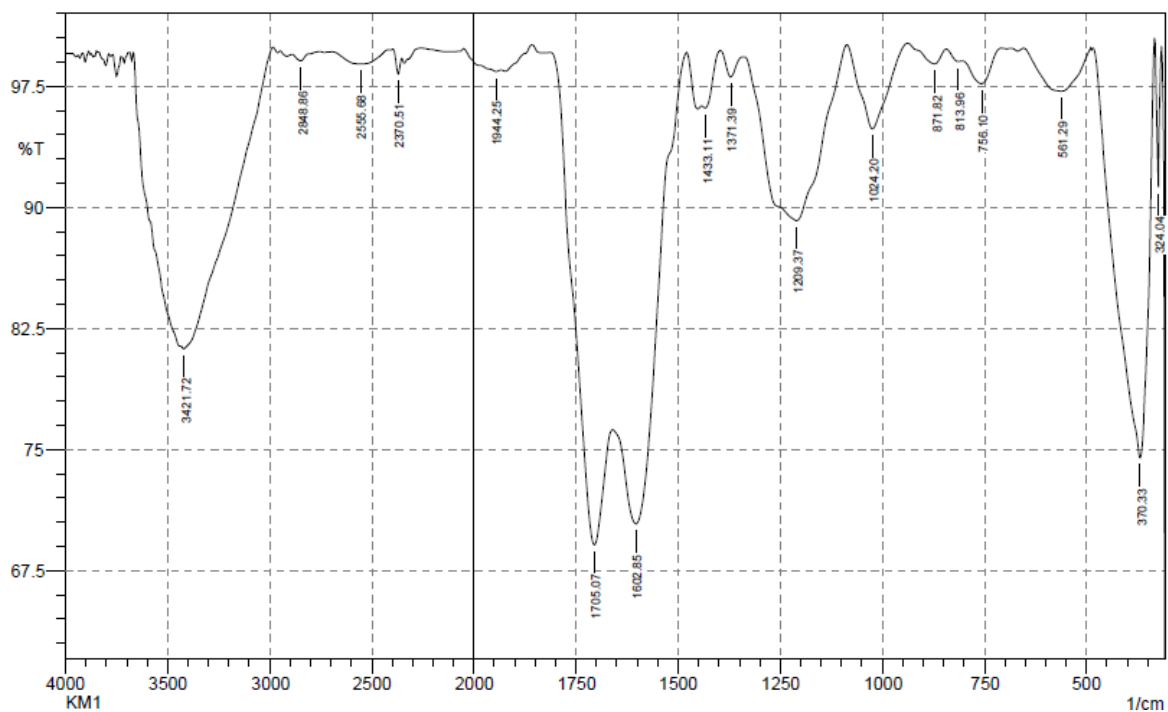
Lampiran 3. Hasil FTIR



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	318.25	91.779	9.051	331.76	310.54	0.366	0.425
2	364.55	87.311	2.046	370.33	356.83	0.711	0.065
3	416.62	91.809	0.5	484.13	412.77	1.398	0.065
4	520.78	97.796	0.591	530.42	484.13	0.263	0.046
5	584.43	97.269	0.14	655.8	578.64	0.67	0.011
6	661.58	98.768	0.174	707.88	655.8	0.162	0.022
7	759.95	97.862	0.076	761.88	707.88	0.269	0.009
8	781.17	96.671	1.034	796.6	761.88	0.421	0.074
9	815.89	97.156	0.549	840.96	796.6	0.499	0.055
10	862.18	97.295	1.043	910.4	840.96	0.576	0.161
11	1026.13	95.391	4.26	1097.5	929.69	1.695	1.459
12	1207.44	93.74	1.994	1246.02	1099.43	2.833	0.845
13	1261.45	94.225	1.048	1300.02	1246.02	1.149	0.162
14	1313.52	96.872	1.232	1350.17	1301.95	0.353	0.082
15	1369.46	98.959	1.108	1396.46	1350.17	0.094	0.114
16	1452.4	97.076	1.276	1477.47	1442.75	0.278	0.1
17	1514.12	94.84	0.935	1519.91	1477.47	0.486	0.017
18	1604.77	79.263	11.479	1670.35	1527.62	10.457	4.632
19	1691.57	86.623	1.751	1761.01	1681.93	3.182	0.332
20	1764.87	97.235	0.204	1809.23	1761.01	0.315	-0.011
21	1867.09	99.215	0.392	1880.6	1855.52	0.069	0.025
22	1938.46	99.295	0.141	1953.89	1930.74	0.064	0.01
23	2357.01	98.5	0.921	2407.16	2339.65	0.168	0.072
24	2488.17	99.621	0.318	2530.61	2407.16	0.091	0.091
25	2858.51	98.565	0.236	2875.86	2765.92	0.37	0.001
26	2924.09	97.858	1.232	2993.52	2875.86	0.702	0.289
27	3003.17	99.739	0.026	3008.95	2993.52	0.016	0.001
28	3419.79	87.616	0.553	3431.36	3034.03	12.829	1.321

Comment
Karbon Aktif Tempurung Pala

Date/Time; 6/15/2021 4:06:22 PM
No. of Scans;



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	324.04	91.235	8.981	333.69	316.33	0.262	0.281
2	370.33	74.491	25.857	484.13	333.69	10.542	10.665
3	561.29	97.204	2.605	651.94	491.85	1.287	1.158
4	756.1	97.668	1.802	804.32	707.88	0.603	0.38
5	813.96	99.041	0.214	842.89	804.32	0.117	0.023
6	871.82	98.89	1.022	937.4	842.89	0.224	0.217
7	1024.2	94.86	5.246	1085.92	939.33	1.612	1.684
8	1209.37	89.184	10.522	1336.67	1087.85	7.41	7.084
9	1371.39	98.077	1.468	1396.46	1338.6	0.288	0.167
10	1433.11	96.157	0.84	1442.75	1396.46	0.485	0.076
11	1602.85	70.383	13.192	1658.78	1481.33	15.961	5.473
12	1705.07	69.097	13.934	1813.09	1660.71	14.189	5.115
13	1944.25	98.416	0.222	2050.33	1932.67	0.53	0.104
14	2370.51	98.272	1.184	2397.52	2353.16	0.195	0.102
15	2555.68	98.884	0.813	2696.48	2422.59	0.96	0.597
16	2848.86	99.081	0.417	2891.3	2810.28	0.252	0.075
17	3421.72	81.233	18.435	3666.68	2985.81	36.137	35.322

Comment

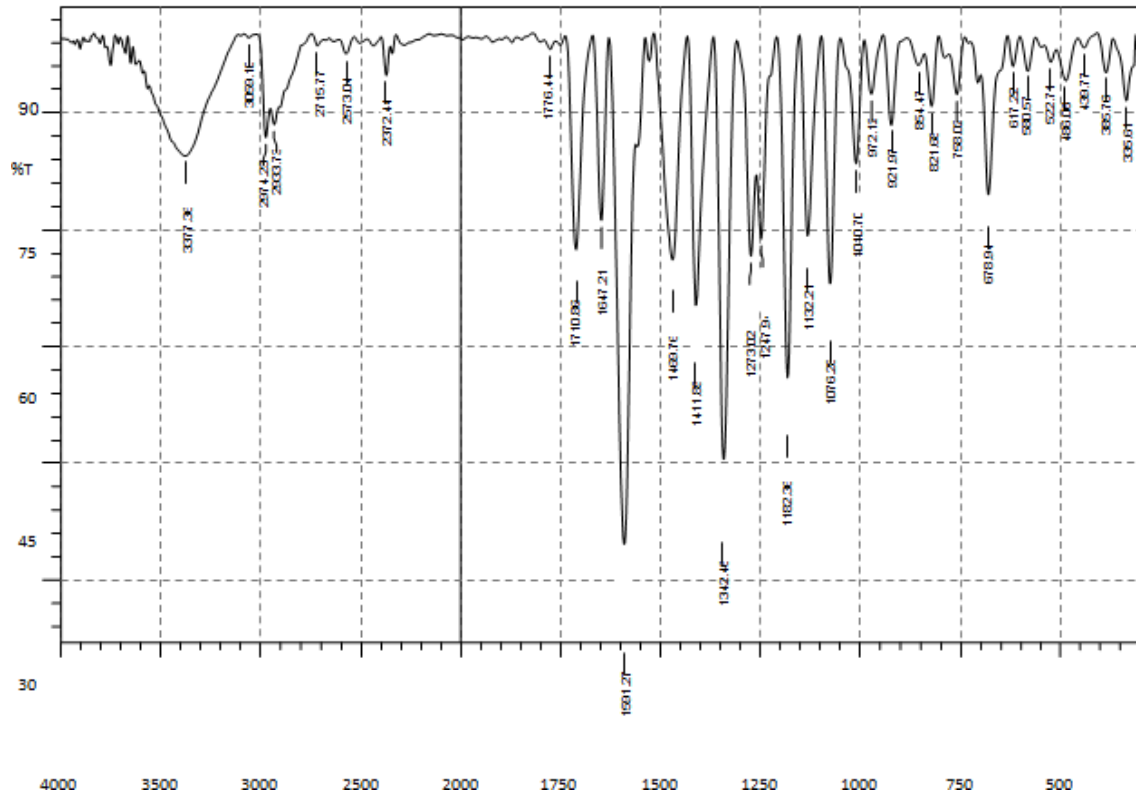
Karbon Modifikasi

Date/Time; 6/15/2021 4:00:05 PM

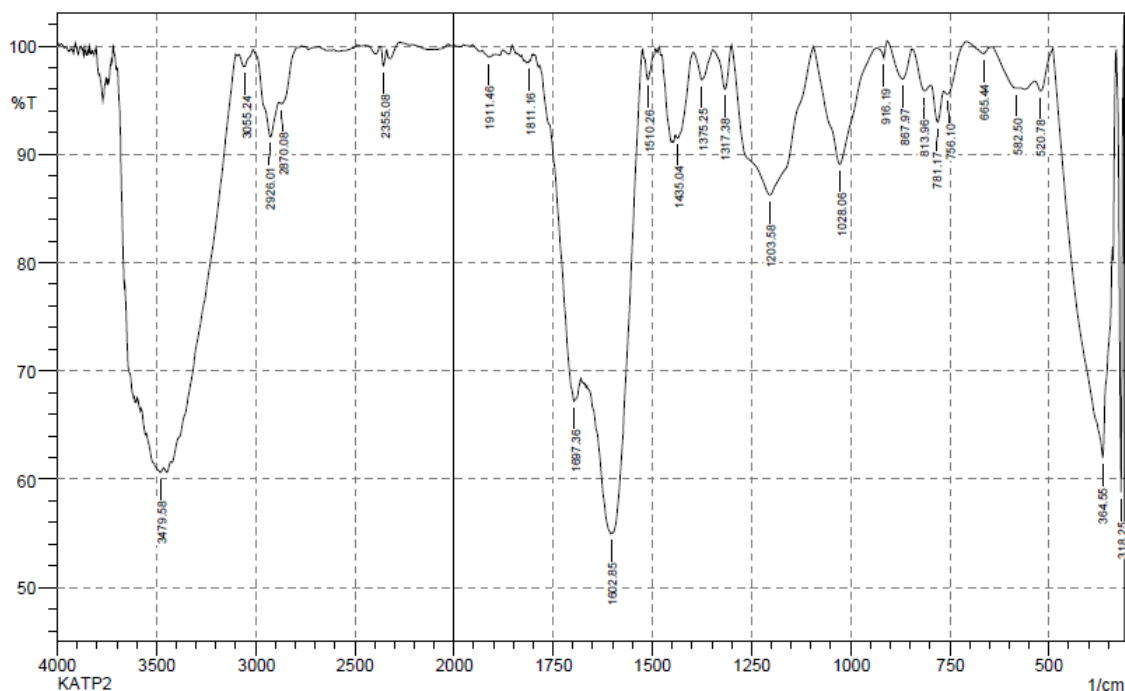
No. of Scans;

Resolution;

Apodization;



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	335.61	91.574	5.624	366.48	318.25	0.978	0.47
2	385.76	95.152	4.688	406.98	368.4	0.419	0.398
3	439.77	98.342	1.352	455.2	416.62	0.15	0.105
4	486.06	94.11	4.617	509.21	455.2	0.798	0.521
5	522.71	96.519	1.815	540.07	509.21	0.343	0.121
6	580.57	95.304	4.403	601.79	561.29	0.422	0.371
7	617.22	95.955	3.859	630.72	601.79	0.279	0.255
8	678.94	79.529	16.8	698.23	632.65	2.674	1.921
9	758.02	92.325	6.274	777.31	738.74	0.739	0.502
10	821.68	90.817	7.895	839.03	804.32	0.798	0.601
11	854.47	96.099	2.179	883.4	839.03	0.473	0.196
12	921.97	88.42	11.349	941.26	883.4	1.111	1.039
13	972.12	92.419	7.146	989.48	943.19	0.778	0.708
14	1010.7	83.451	15.905	1049.28	991.41	1.928	1.776
15	1076.28	68.111	31.577	1097.5	1051.2	3.388	3.321
16	1132.21	74.232	25.645	1151.5	1099.43	3.052	3.014
17	1182.36	56.024	43.692	1207.44	1153.43	5.292	5.229
18	1247.94	73.839	12.919	1259.52	1228.66	2.6	0.969
19	1273.02	71.617	14.588	1307.74	1261.45	3.274	1.183
20	1342.46	45.648	53.873	1367.53	1309.67	8.203	8.072
21	1411.89	65.334	34.375	1433.11	1369.46	5.076	4.98
22	1469.76	71.159	28.665	1516.05	1435.04	5.893	5.845
23	1591.27	34.716	57.224	1627.92	1562.34	14.236	11.95
24	1647.21	76.225	23.457	1668.43	1629.85	2.203	2.15
25	1710.86	72.443	27.432	1737.86	1670.35	3.702	3.668
26	1776.44	98.146	1.085	1789.94	1762.94	0.153	0.063
27	2372.44	94.811	4.217	2397.52	2353.16	0.569	0.396
28	2573.04	97.561	1.977	2605.83	2532.54	0.448	0.307
29	2715.77	98.589	1.173	2746.63	2684.91	0.205	0.141
30	2933.73	88.491	2.103	2951.09	2908.65	2.022	0.205
31	2974.23	86.84	6.769	3018.6	2953.02	2.151	0.786
32	3059.1	99.61	0.464	3084.18	3018.6	0.029	0.049
33	3377.36	84.463	11.622	3556.74	3115.04	19.247	12.735



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	318.25	58.769	40.373	329.83	312.47	1.614	1.556
2	364.55	61.951	21.365	489.92	341.4	18.079	10.837
3	520.78	95.849	1.919	536.21	489.92	0.535	0.183
4	582.5	96.11	0.541	644.22	572.86	0.748	0.125
5	665.44	99.303	0.787	707.88	644.22	0.054	0.102
6	756.1	95.564	1.027	765.74	707.88	0.567	0.084
7	781.17	92.988	3.101	798.53	765.74	0.791	0.225
8	813.96	95.845	1.657	844.82	798.53	0.564	0.167
9	867.97	96.975	3.028	908.47	844.82	0.44	0.468
10	916.19	98.897	1.376	933.55	908.47	0.042	0.058
11	1028.06	89.089	10.805	1093.64	935.48	3.696	3.613
12	1203.58	86.234	13.729	1300.02	1095.57	8.253	8.211
13	1317.38	96.025	3.923	1346.31	1300.02	0.375	0.353
14	1375.25	96.871	2.654	1396.46	1346.31	0.388	0.288
15	1435.04	91.532	1.303	1440.83	1398.39	1.021	0.217
16	1510.26	96.892	2.833	1523.76	1490.97	0.237	0.198
17	1602.85	55.029	27.382	1664.57	1525.69	23.937	12.632
18	1697.36	67.195	6.322	1784.15	1681.93	9.465	1.145
19	1811.16	98.49	0.152	1815.02	1809.23	0.037	0.002
20	1911.46	98.956	0.212	1928.82	1907.6	0.073	0.012
21	2355.08	98.186	1.612	2374.37	2339.65	0.133	0.106
22	2870.08	94.657	0.702	2879.72	2791	1.174	0.2
23	2926.01	91.599	4.866	3010.88	2881.65	2.91	1.294
24	3055.24	98.134	0.08	3057.17	3012.81	0.216	0.004
25	3479.58	60.613	0.557	3514.3	3466.08	10.379	0.117

Comment

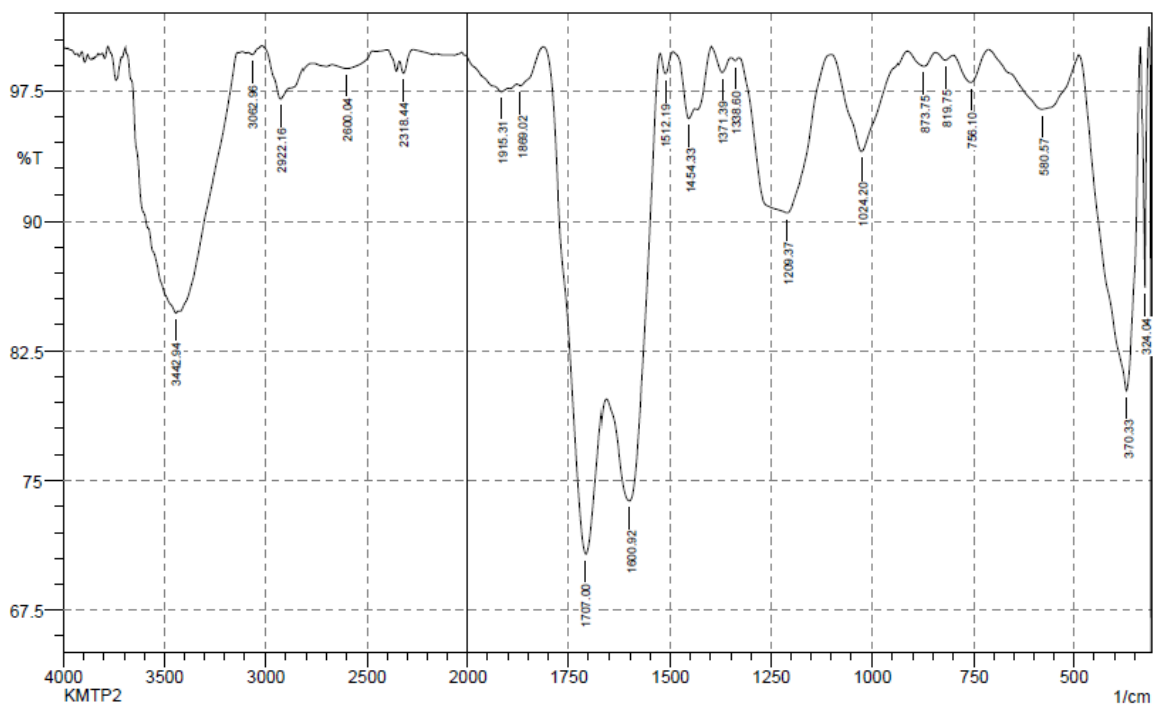
Karbon Aktif Setelah Adsorpsi

Date/Time; 6/15/2021 4:00:05 PM

No. of Scans;

Resolution;

Apodization;



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	324.04	86.137	14.575	335.61	314.4	0.472	0.532
2	370.33	80.153	19.386	487.99	337.54	8.166	7.875
3	580.57	96.441	3.28	711.73	489.92	2.106	1.863
4	756.1	98.01	1.733	800.46	711.73	0.446	0.347
5	819.75	99.294	0.354	844.82	800.46	0.099	0.033
6	873.75	98.936	0.835	914.26	844.82	0.206	0.139
7	1024.2	93.984	5.715	1099.43	914.26	2.4	2.173
8	1209.37	90.5	9.035	1328.95	1101.35	6.051	5.588
9	1338.6	99.264	0.177	1348.24	1328.95	0.054	0.007
10	1371.39	98.576	1.163	1398.39	1348.24	0.178	0.126
11	1454.33	95.893	1.528	1492.9	1438.9	0.542	0.096
12	1512.19	98.504	1.228	1525.69	1492.9	0.123	0.087
13	1600.92	73.832	14.37	1656.85	1525.69	11.852	5.384
14	1707	70.758	15.373	1811.16	1658.78	13.066	5.564
15	1869.02	97.8	0.356	1876.74	1811.16	0.38	0.088
16	1915.31	97.455	0.501	2009.83	1897.95	0.84	0.162
17	2318.44	98.539	0.894	2339.65	2268.29	0.239	0.106
18	2600.04	98.806	0.516	2673.34	2472.74	0.83	0.332
19	2922.16	97.037	2.703	3014.74	2771.71	1.759	1.349
20	3062.96	99.626	0.234	3084.18	3014.74	0.05	0.031
21	3442.94	84.679	0.895	3685.97	3429.43	12.481	3.035

Comment

Karbon Modifikasi Setelah Adsorpsi

Date/Time; 6/15/2021 4:00:05 PM

No. of Scans;

Resolution;

Apodization;

Lampiran 4. Hasil Analisis dengan Metode Titrasi Boehm

V. Sampel	V. Titran NaHCO ₃	Normal NaHCO ₃	Normal HCl	V. HCl (mL)	Normal NaOH	V. NaOH	Massa	n Karboksila
25	5	0,0503	0,0306	10	0,06	5	0,113	10,7964
25	5	0,0503	0,0306	10	0,06	5,6	0,113	12,3893
25	5	0,0503	0,0306	10	0,06	6	0,113	13,4513
25	5	0,0503	0,026	10	0,067	7,7	0,1159	21,8248
25	5	0,0503	0,026	10	0,067	7,8	0,1159	22,1138
25	5	0,0503	0,026	10	0,067	7,9	0,1159	22,4029
Rata-rata								17,1631

Hasil perhitungan pada n karboksilat karbon modifikasi

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

$$= \frac{[5 \times 0,0503 - (0,026 \times 10 - 0,067 \times 7,9)]25/5}{0,1159}$$

$$= 22,4029 \text{ meq/g}$$

V. Sampel	V. Titran Na ₂ CO ₃	Normal Na ₂ CO ₃	Normal HCl	V. HCl	Normal NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon	n Lakton (meq/g)
25	5	0,05	0,0306	10	0,06	5,5	0,113	1,3274
25	5	0,05	0,0306	10	0,06	5,1	0,113	-1,3274
25	5	0,05	0,0306	10	0,06	5,7	0,113	-0,7964
25	5	0,05	0,026	10	0,067	4,9	0,111	-7,4870
25	5	0,05	0,026	10	0,067	4,5	0,111	-8,9832
25	5	0,05	0,026	10	0,067	4,7	0,111	-8,6686
Rata-Rata								-4,3225

Hasil perhitungan pada n Lakton karbon modifikasi

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

$$= \frac{[5 \times 0,05 - (0,036 \times 10 - 0,06 \times 5,5)]25/5}{0,113} - 22,4029$$

$$= 1,3274 \text{ meq/g}$$

V. Sampel	V. Titran NaOH	Normal NaOH	Normal HCl	V. HCl (mL)	Normal NaOH	V. NaOH (mL)	Massa Karbon	n Lakton (meq/g)
25	5	0,06	0,0306	10	0,06	4,7	0,1081	0,6420
25	5	0,06	0,0306	10	0,06	4,8	0,1081	1,9815
25	5	0,06	0,0306	10	0,06	3,6	0,1081	-2,9416
25	5	0,067	0,026	10	0,067	4,3	0,1114	1,9592
25	5	0,067	0,026	10	0,067	4,6	0,1114	4,0686
25	5	0,067	0,026	10	0,067	4,2	0,1114	2,2621
Rata-Rata								1,3286

Hasil perhitungan pada n fenol karbon modifikasi

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

$$n_{\text{fenol}} = \frac{[5 \times 0,06 - (0,0306 \times 10 - 0,06 \times 4,5)] 25/5}{0,1009} - 22,4029 - 1,3274$$

$$n_{\text{fenol}} = 0,6420 \text{ meq/g}$$

V. Sampel	V. Titran NaOH	Normal HCl	Normal NaOH	V. NaOH	Normal HCl	V. HCl (mL)	Massa Karbon	n Lakton (meq/g)
25	5	0,0306	0,06	7,5	0,0306	3,7	0,1169	-7,8605
25	5	0,0306	0,06	7,5	0,0306	2,8	0,1169	-9,0384
25	5	0,0306	0,06	7,5	0,0306	3,1	0,1169	-8,6458
25	5	0,026	0,067	7,5	0,026	4,5	0,1304	-9,7967
25	5	0,026	0,067	7,5	0,026	4,6	0,1304	-9,6970
25	5	0,026	0,067	7,5	0,026	4,5	0,1304	-9,7967
Rata-Rata								-9,1392

Hasil perhitungan pada n Basa Total karbon modifikasi

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

$$n_{\text{basa total}} = \frac{[5 \times 0,0306 - (0,06 \times 7,5 - 0,0306 \times 4,5)] 25/5}{0,1236}$$

$$n_{\text{basa total}} = -7,8605 \text{ meq/g}$$

Lampiran 5. Analisis dengan Metode SEM

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Halaman : 1 dari 1

Nomor Sampel Uji	:	SP-V-470
Nama	:	Haswina Febrianti
Asal Sampel Uji	:	Makasar
Dibuat untuk	:	-
Tanggal Pengambilan / Penerimaan Sampel Uji	:	28 Mei 2021
Kemasan Sampel Uji	:	Plastik

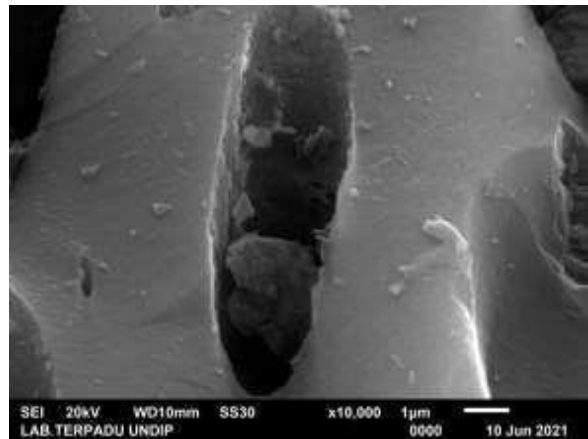
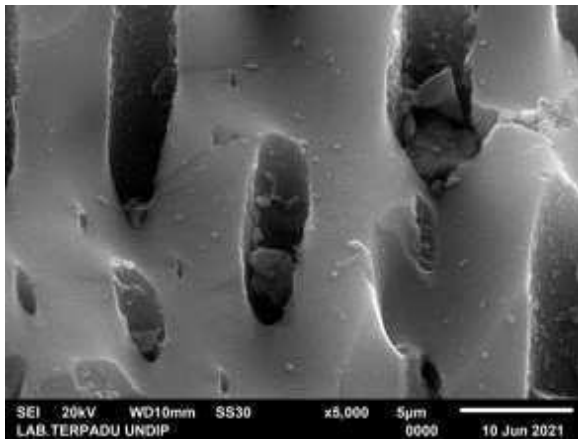
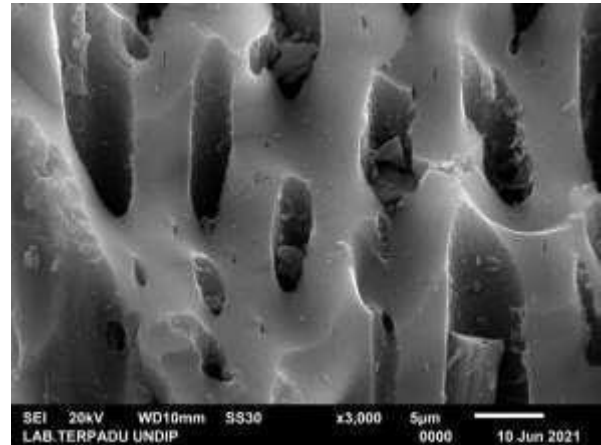
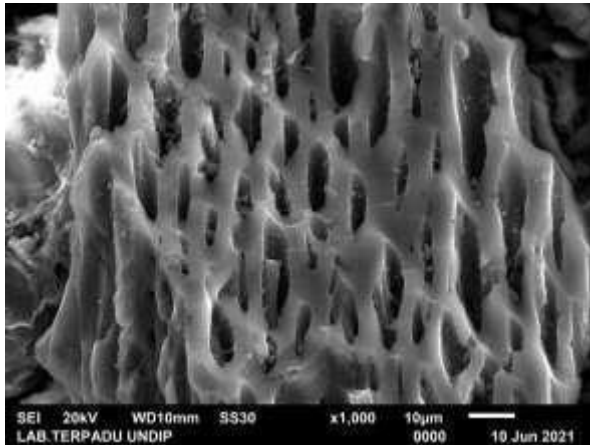
Catatan:

1. Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang tidak bertanggung jawab terhadap penyalahgunaan hasil analisis ini.
2. Hasil analisis ini hanya berlaku untuk sampel uji yang dikirimkan ke UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.
3. Dilarang mengutip/meng-copy dan/atau mempublikasikan sebagian isi laporan ini tanpa seijin UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.

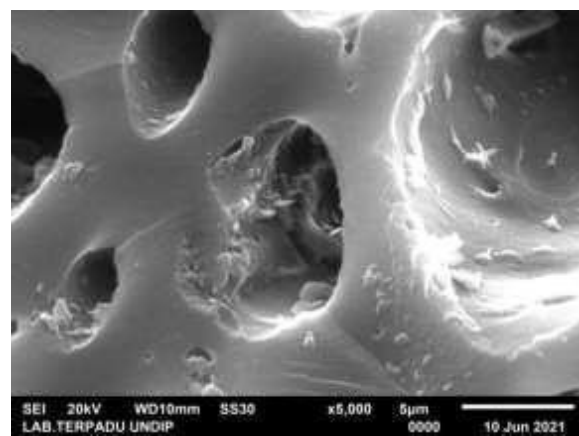
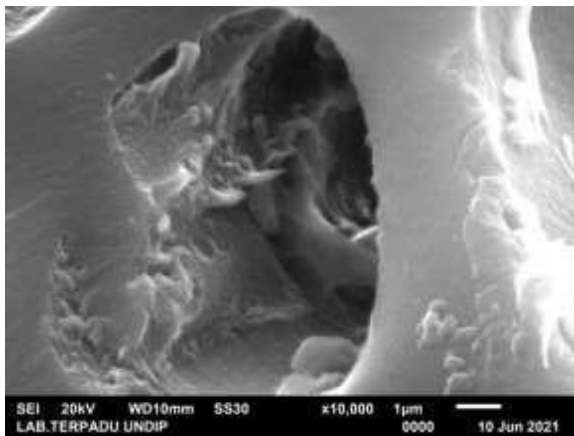
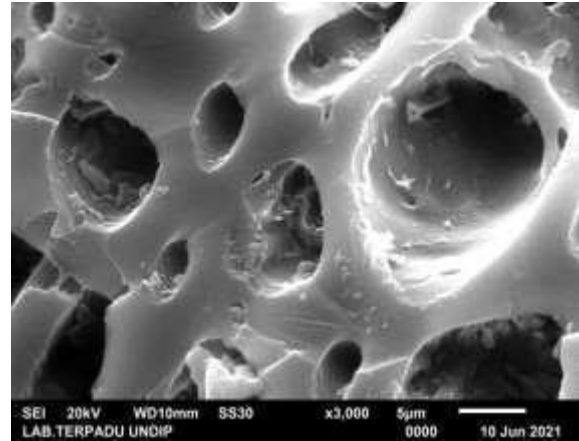
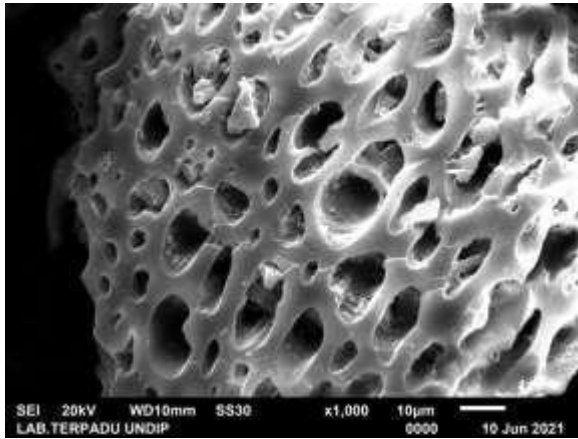
Semarang, 10 juni 2021
Ketua Bidang Pengujian dan Sertifikasi

Prof. Dr. Meiny Suzery, M.S.
NIP. 196005101989032001

Karbon Aktif Tempurung Pala



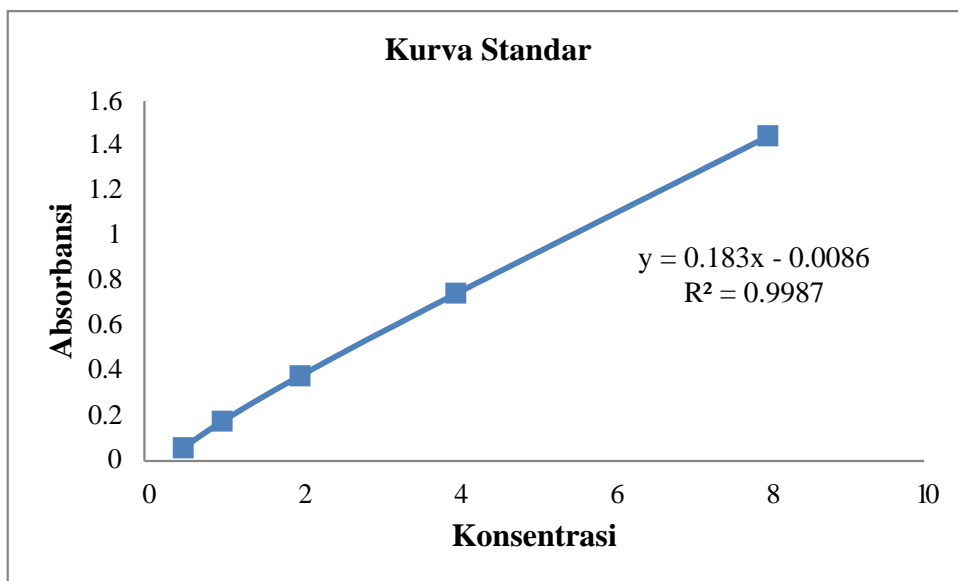
Karbon Modifikasi Tempurung Pala



Lampiran 6. Penentuan Luas Permukaan dengan Metilen Biru

Standar metilen biru

Konsentrasi	Absorbansi
0,5	0,057
1	0,174
2	0,377
4	0,743
8	1,442



Data Penentuan Luas Permukaan Karbon dari Tempurung Pala

Karbon	Absorbansi	Co (mg/L)	FP	Ce (mg/L)	Wa (g)	qe (mg/g)	S (m ² /g)
Karbon Aktif	1,446	4073,7234	50	3950,772	0,3131	10,185	37,687
Karbon Modifikasi	1,268	4073,7234	50	3464,433	0,3058	50,713	187,65

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

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

$$q = \frac{(4073,7234 - 3464,433)0,025}{0,3}$$

$$= 50,713 \text{ mg/g}$$

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

Hasil perhitungan luas permukaan adsorben (S) pada:

$$S = \frac{50,713 \times 6,02 \times 197}{320,5}$$

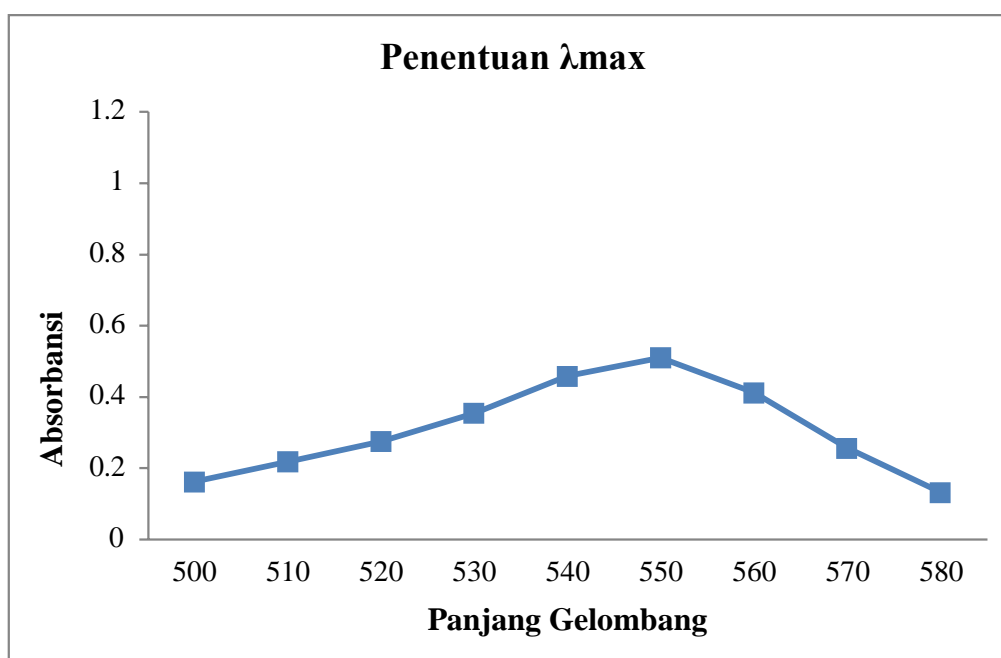
$$= 187,65$$

Lampiran 7. Data Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Rhodamin B

Hubungan antar Absorbansi dan Panjang Gelombang rhodamin B

Panjang Gelombang	Absorbansi
500	0,162
510	0,218
520	0,275
530	0,354
540	0,458
550	0,510
560	0,412
570	0,256
580	0,132

Kurva hubungan antar Absorbansi dan Panjang Gelombang rhodamin B

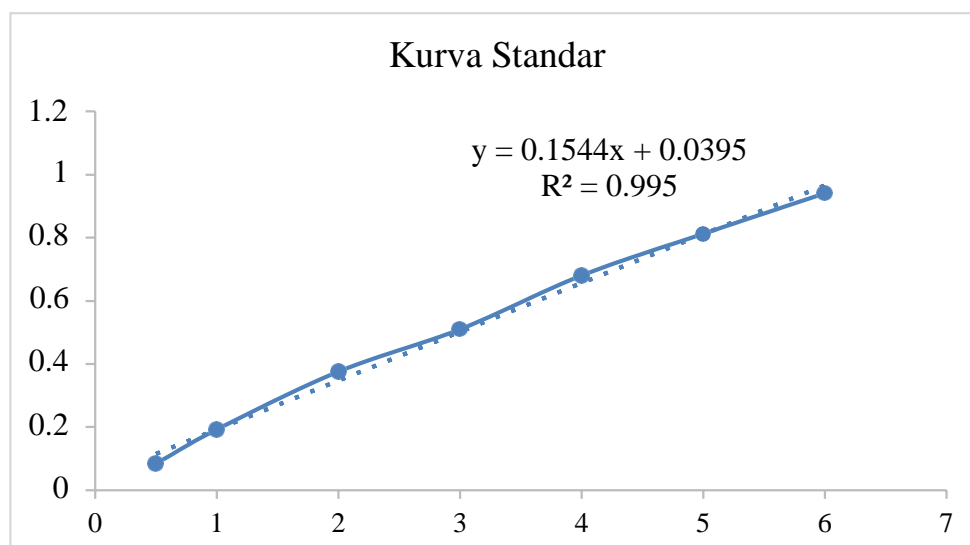


Lampiran 8. Data Absorbansi Kurva Standar Larutan Rhodamin B

Hubungan antar Absorbansi dan Konsentrasi Rhodamin B

Konsentrasi	Absorbansi
0.5	0,085
1	0,193
2	0,376
3	0,51
4	0,68
5	0,812
6	0,94

Kurva standar penentuan larutan Rhodamin B dengan Spektrofotometer Uv-Vis



Lampiran 9. Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Rhodamin B oleh Tempurung Pala

Data Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Rhodamin B oleh Karbon Aktif

Waktu Kontak	Absorbansi	Ce (mg/L)	Co (mg/L)	Wa (g)	qe (mg/g)
5	0,336	10,55662806	11,65	0,5003	0,109329512
10	0,328	10,2992278	11,65	0,5013	0,134784695
20	0,324	10,17052767	11,65	0,5015	0,147562461
30	0,32	10,04182754	11,65	0,5003	0,160778694
45	0,32	10,17052767	11,65	0,5013	0,147621333
75	0,325	10,17052767	11,65	0,5032	0,147063939

Data Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Rhodamin B oleh Karbon Modifikasi

Waktu Kontak	Absorbansi	Ce (mg/L)	Co (mg/L)	Wa (g)	qe (mg/g)
5	0,32	10,04182754	11	0,5007	0,10281616
10	0,316	9,913127413	11	0,508	0,11400602
20	0,308	9,655727156	11	0,502	0,141006117
30	0,304	9,527027027	11	0,5007	0,154224241
45	0,316	9,913127413	11	0,5047	0,114751452
75	0,32	10,04182754	11	0,5088	0,101179346

Hasil perhitungan jumlah rhodamin B yang diadsorpsi (q_e) oleh karbon aktif pada

$t = 30$ menit

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

$$q_e = \frac{(11,65 - 10,0418) \times 0,05 \text{ L}}{0,5003}$$

$$= 0,1607 \text{ mg/g}$$

Lampiran 10. Penentuan Kapasitas Adsorpsi Rhodamin B

Kapasitas Adsorpsi Rhodamin B oleh Karbon Aktif Tempurung Pala

Co (mg/L)	Absorbansi	FP	Ce (mg/L)	qe (mg/g)	Ce/qe	Log Ce	Log qe
45,7286	0,87	5	27,9177	1,7722	15,7529	1,4458	0,2485
56,7389	1,17	5	37,6327	1,9037	19,7675	1,5755	0,2796
68,3970	1,38	5	44,4332	2,3892	18,5975	1,6477	0,3782
77,4643	1,5	5	48,3193	2,8885	16,7280	1,6841	0,4606
90,4177	1,72	5	55,4436	3,4634	16,0081	1,7438	0,5395
100,780	1,8	5	58,0343	4,2155	13,7665	1,7636	0,6248
105,961	1,82	5	62,8918	4,2753	14,7103	1,7985	0,6309

Kapasitas Adsorpsi Rhodamin B oleh Karbon Modifikasi Tempurung Pala

Co (mg/L)	Absorbansi	FP	Ce (mg/L)	qe (mg/g)	Ce/qe	Log Ce	Log qe
45,7286	0,87	5	27,9177	1,7722	15,7529	1,4458	0,2485
56,7389	1,17	5	37,6327	1,9037	19,7675	1,5755	0,2796
68,3970	1,38	5	44,4332	2,3892	18,5975	1,6477	0,3782
77,4643	1,5	5	48,3193	2,8885	16,7280	1,6841	0,4606
90,4177	1,72	5	55,4436	3,4634	16,0081	1,7438	0,5395
100,780	1,8	5	58,0343	4,2155	13,7665	1,7636	0,6248
105,961	1,95	5	62,8918	4,2753	14,7103	1,7985	0,6309

Hasil perhitungan jumlah rhodamin B yang diadsorpsi (q_e) oleh karbon aktif pada konsentrasi 105,961 mg/L

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

$$q_e = \frac{(105,961 - 62,8918) \times 0,05 \text{ L}}{0,5037}$$

$$= 4,2753 \text{ mg/g}$$

Lampiran 11. Contoh Perhitungan nilai Q_0 dan b

Berdasarkan model isotermal Langmuir diperoleh persamaan garis :

$$y = -0.0933x + 20.935$$

dari persamaan garis tersebut, nilai *slope* = -0,0933 dan *intercept* 20,935

$\frac{1}{Q_0}$ =kemiringan (slope)

$$\frac{1}{Q_0} = \text{tg } \alpha$$

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

$$= \frac{1}{-0,0933}$$

$$= -10,7181 \text{ mg/g}$$

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

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

$$= \frac{1}{-10,7181 \times 20,935}$$

$$= 0,0044 \text{ L/mg}$$

Berdasarkan model isotermal Freundlich diperoleh persamaan garis :

$$y = 1.2082x - 1.5606$$

dari persamaan garis tersebut, nilai *slope* = 1,2082 dan *intercept* = -1,5606

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

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

$$= \text{invers log } -1,5606$$

$$= 0,0275 \text{ mg/g}$$

$$\frac{1}{n} = \text{kemiringan (slope)}$$

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

$$= \frac{1}{1,2082}$$

$$= 0,8276 \text{ g/L}$$

Lampiran 12. Desorpsi

Karbon	Pendesorpsi	Kons.sebelum desorpsi	Setelah desorpsi		Rasio desorpsi (%)
			Absorbansi	Konsentrasi	
KATP	HCl	1,525	0,070	0,1975	12,95
	H ₂ O		0,034	0,087	5,70
KAM	HCl	1,560	0,026	0,035	2,24
	H ₂ O		0,076	0,236	15,12

$$\begin{aligned}\text{Rasio desorpsi} &= \frac{0,236}{1,560 \times 1000} \\ &= 15,12\%\end{aligned}$$