

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ampas tebu *Saccharum officinarum* berpotensi sebagai agen penjerap ion Cr(VI). Proses penjerapan ion Cr(VI) oleh ampas tebu *Saccharum officinarum* diperoleh kondisi optimum yaitu pada waktu kontak 45 menit, pH 7, suhu 50 °C, dan konsentrasi sebesar 500 ppm. Kapasitas Penjerapan dari ampas tebu *Saccharum officinarum* adalah 5,872 mg/g. Penjerapan Ion Cr(VI) memenuhi persamaan Isotermal Langmuir dengan R^2 sebesar 0,9908.

5.2 Saran

Penelitian ini masih dibutuhkan studi lebih lanjut mengenai pengaruh delignifikasi terhadap kapasitas penjerapan ampas tebu *Saccharum officinarum* sehingga diperlukan instrumentasi lebih lanjut terhadap objek penelitian. Selain itu dapat juga dilakukan pengaplikasian dengan adsorbat berbeda baik logam ataupun zat warna lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, A., 2017, Analisa Kadar Kromium VI [Cr (VI)] Air di Kecamatan Tanggulangin, Sidoarjo, *Jurnal SinHealth*, **1,(2)**; 1-4.
- Anonim a, 2001, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Anonim b, 2010, Mengenal Logam Beracun, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Direktorat Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya, Jakarta.
- Anonim c, 2018, Statistik Tebu Indonesia, Badan Pusat Statistik 2018, BPS RI, Jakarta.
- Apriliani, A., 2010, *Pemanfaatan Arang Ampas Tebu sebagai Adsorben Ion Logam Cd, Cr, Cu dan Pb*, Skripsi tidak diterbitkan, Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Ardiansyah, R., Elyn, N. R., dan Nessi, M., 2018, Biosorpsi Ion Logam Berat Cu(II) dan Cr(VI) menggunakan Biosorben Kulit Kopi Terxanthasi, *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, **2(2)** : 114-121.
- Assem, L. dan Zhu, H., Chromium Toxicological Overview, Institute of Environment and Health, Cranfield University, Bedford, United Kingdom.
- Atkins, P.W., 1999, *Kimia Fisika II*, Jakarta, Erlangga.
- Bastrakov, E., Terrence, P. M., Subhash, J., 2010, *Solubility of Uranium in Hydrothermal Fluids At 25- 300 °C Implications for the Formation of Uranium Deposits*, Geoscience Australia, Australia
- Botahala, L., 2019, Perbandingan Efektivitas Daya Adsorpsi Sekam Padi dan Cangkang Kemiri terhadap Logam Besi (Fe) pada Air Sumur Gali, *Deepbulish*, Yogyakarta.
- Fengel, D., dan Gerd, W., 2005, *Kayu, Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gaol, L.D.L., 2001, Studi Awal Pemanfaatan Beberapa Jenis Karbon Aktif sebagai Adsorben, Prosiding Seminar FT-UI, Depok.

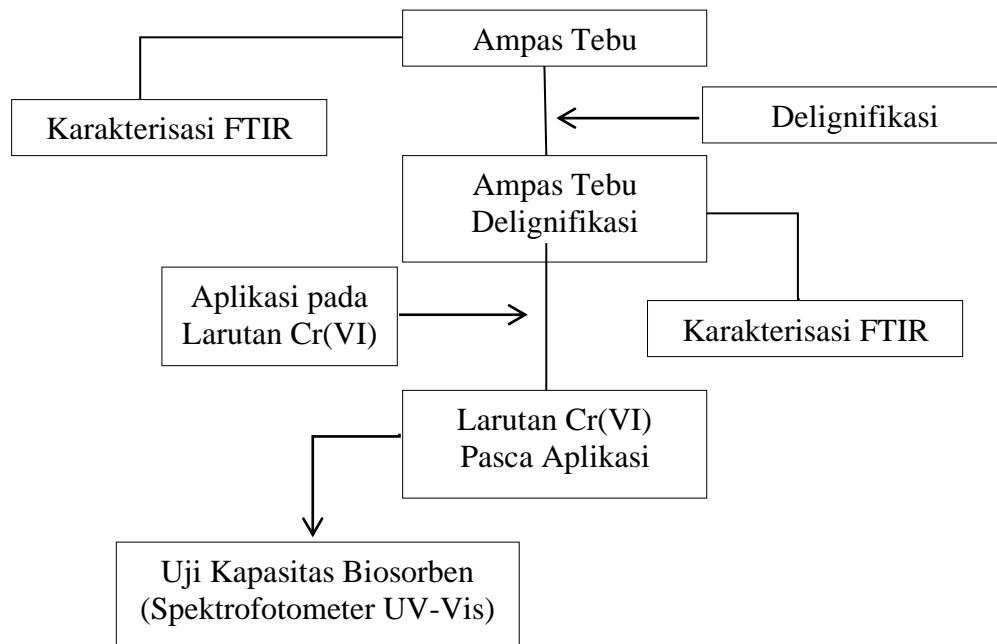
- Gunam, I.B.W, Wartini N.M, Anggreni, A.A.M.D., dan Suparyana, P.M, 2011, Delignifikasi ampas tebu dengan larutan Natrium Hidroksida sebelum proses sakaraifikasi secara enzimatis menggunakan enzim selulase kasar dari *Aspergillus Niger* Fnu 6018, *Jurnal Teknologi Indonesia*, **34**; 24-32.
- Handayani, A.W., 2010, *Penggunaan Selulosa Daun Nanas sebagai Adsorben Logam Berat Cd(II)*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Handayani, R.I., 2015, *Akumulasi Logam Berat Kromium(Cr) pada Daging Ikan Nila Merah (Oreochromis sp) dalam Karamba Jaring Apung di Sungai Winongo Yogyakarta*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Hamsyah, 2018, *Pengaruh Suhu Pengeringan Campuran Biopellet Ampas Tebu dan Serbuk Kayu terhadap Lama Waktu Pembakaran*, Skripsi tidak diterbitkan, Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Heinze, T., 2015, Cellulose: Structure and Properties, *Advances in Polymer Science*, **271**, (12); 1-52.
- Holmes, A.L., Wise, S.S., dan Wise, J.P., 2008, Carcinogenicity of Hexavalent Chromium, *Indian Journal Med. Res.*, **218**:353-72.
- Huang, L., Zeguang, Y., Mei, L., Zhaomeng, L., Chengrong, Q., Shuangxi, N., Shuangquan, Y., Effect of Pre-Corrected pH on the Carbohydrate Hydrolysis of Bamboo during Hydrothermal Pretreatment, *Polymers*, **1**(12): 612- 628.
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, Syakir, M., dan Widi, R., 2010, *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*, ESKA Media, Jakarta.
- Intan, D., Irwan, S., dan Paulus, H. A., 2016, Pemanfaatan biomassa serbuk gergaji sebagai penyerap logam timbal, *Jurnal Akad.Kim.*, **5**, (4); 166-171.
- Jacobs, J., Testa, S.M, dan Avakian, C.P., 2004, *Chromium(VI) Handbok*, CRC Press, Florida.
- Januarita, R. dan Herdiansyah, 2003, Adsorption of Cr(VI) on Black Water, *Indonesian Journal of Chemistry*, **3**, (3); 169-175.
- Kargi, F. dan Cikla, 2006, Biosorption of Zinc(II) ions on to Powdered Waste Sludge (PWS), *Technol*, **38**; 43-53.
- Kusumawardani, R., Titin, A. Z., dan Lia, D., 2018, Adsorpsi Kadmium(II) menggunakan Adsorben Selulosa Ampas Tebu Teraktivasi Asam Nitrat, *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, **7**, (3): 75-83.

- Lavarack, B.P., Griffin, G.J., dan Rodman, D., 2002, The Acid Hydrolysis of Sugarcane Bagasse Hemicellulose to Produce Xylose, Arabinose, Glucose, and Other Product, *Biomass & Bioenergy*, **23**, 367-380.
- Listiana, V., 2013, *Analisis Kadar Logam Berat Kromium (Cr) dengan ekstraksi pelarut asam sulfat (H₂SO₄) menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) di sungai Donan (Cilacap) pada jarak 2 Km sesudah PT. Pertamina*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang.
- Lubis, M.M.R., Lisa, M., dan Yusuf, H., 2015, Respon pertumbuhan Tebu (*Saccharum officinarum* L.) terhadap pengolahan tanah pada dua kondisi drainase, *Jurnal Online Agroteknologi*, **3**, (1): 214-220.
- Marin, A.B.P, Aguilar, M.I., Meseguer, V.F, Ortuno, J.F., Saez, J. dan Llorens, M., 2008, Biosorption of chromium(III) by orange (*Citrus Cinesis*) waste, *Chemical Engineering Journal*, 155: 199-206.
- Miessler, G.L., Tarr, D.A., 2003, *Inorganic Chemistry Third Edition*, Pearson Education International, London.
- Minceva, M., Markovska, L., Dan Meshko, V., 2007, Removal of Zn⁺², Cd⁺² and Pb⁺² from Binary Aqueous Solution by Natural Zeolite and Granulated Activated Carbon, *Macedonian Journal of Chemistry and Engineering*, **26**(2) 125-134.
- Pradana, M.A., Hosta, A., Farid, M., Pemisahan Selulosa dari Lignin Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Alkalisasi untuk Penguat Bahan Komposit Penyerap Suara, *Jurnal Teknik ITS*, **6**,(2): 2337-3539.
- Rowell dan Roger, M., 2005, *Chemical Modification of Wood, Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites*, Boca Raton, Fla., CRC Press.
- Saputri, L.H., Romi, S., Heru, S.B.R, dan Rochmadi, 2018, Isolasi Nano Selulosa dari Ampas Tebu ada Berbagai Variasi Konsentrasi, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*.
- Sasmal, S., Kaustubha, M., 2018, Pretreatment of Lignocellulosic Biomass Toward Biofuel Production, *Biofuel and Biorefinery Technologies*, **4**, 203 – 224.
- Setiati, R., Deana, W., Septoratio, S., dan Taufan, M., 2016, Optimisasi pemisahan lignin ampas tebu menggunakan Natrium Hidroksida, *Ethos (Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat)*, 257-264.
- Shafqat, F., Haq, N. B., Muhammad, A. H., 2008, Kinetic and Equilibrium Studies of Cr(III) and Cr(VI) Sorption From Aqueous Solution Using *Rosa gruss an teplitz* (Red Rose) Waste Biomass, *J.Chil. Chem. Soc.*, N^o 4.

- Song Y., Zhou, J, Zhang, L., dan Wu, X., 2008, Homogenius Modification of Cellulose with Acrylamide in NaOH/Urea Aqueous Solutions, *Carbohydrate Polymers*, **73**; 18-25.
- Sulistiyawati, S., 2008, Modifikasi Tongkol Jagung sebagai Adsorben Logam Berat Pb(II), Skripsi, FMIPA IPB, Bogor.
- Sun, H., Jason, B., dan Costa, M., 2015, Oral Chromium Exposure and Toxicity, *Curr Envir Health Rpt*, **2**, 295-303.
- Sunarya, A.I, 2006, *Biosorpsi Cd(II) dan Pb(II) menggunakan Kulit Jeruk Siam (Citrus reticulata)*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Susanto, N. T., Atmono, Natalina, 2017, Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam sebagai Media Adsorben dalam Penurunan Kadar Logam Kromium Heksavalen (Cr^{+6}) pada Limbah Cair Industri Elektroplating, *Ecolab*, **11**, (1); 1-52.
- Takeuchi, Y., 2006, Pengantar Kimia, Diterjemahkan Oleh Ismunandar, Iwanami Shoten Publishers, Tokyo.
- Uner, M., 2015, Characterization and Imaging of Solid Lipid Nanoparticle and Nanostructured Lipid Carriers, *Handbook of Nanoparticles*, 117-141.
- Utama, S., Hans, K., Arenst, A., 2016, Adsorpsi Ion Logam Kromium Cr(VI) menggunakan Karbon Aktif dari Bahan Baku Kulit Salak, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*.
- Vinodhini, V. dan Nilanjana, D., 2009, Mechanism of Cr (VI) Biosorption by Neem Sawdust, *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, **4**, (4); 324-329.
- Widowati, W., Sastiono, A., dan Yusuf, R., 2008, *Efek Toksik Logam*, Yogyakarta, Andi.
- Wulandary, S., 2019, *Sintesis Aerogel Selulosa dari Serat Batang Jagung dan Aplikasinya dalam Absorpsi Zat Warna Rhodamin B dan Metilen Biru*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Wulandari, T. W., Rosmaya, D., 2018, *Selulosa dari Ampas Tebu sebagai Adsorben pada Minyak Penggorengan*, *Jurnal KOVALEN*, **4**, (3); 332-339.
- Yu, H., Qin, Z., Liang, B., Liu, N., Zhou, Z., dan Chen, L., 2013, Facile Extraction of Thermally Stable Cellulose Nanocrystals with a High Yield of 93% through hydrochloric Acid Hydrolysis Under Hydrothermal Conditions, *Journal of Materials Chemistry A*, **1**(4): 3938-3944.

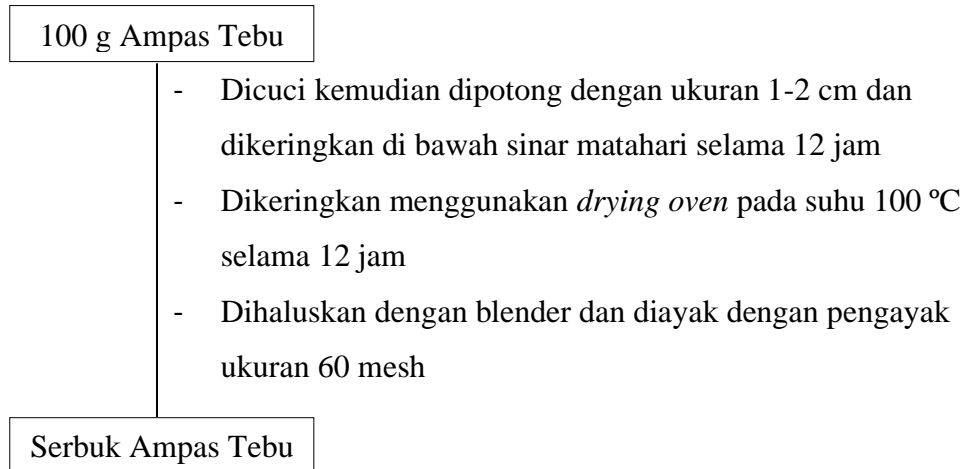
- Yunus, A., 2019, *Sintesis Aerogel Selulosa dari Sekam Padi dan Aplikasinya dalam Absorpsi Metilen Biru*, Tesis tidak diterbitkan, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Zubayr, S.A., 2009, *Analisis Status Pencemaran Logam Berat di Wilayah Pesisir (Studi Kasus Pembuangan Limbah Cair dan Tailing Padat/Slag Nikel Pomalaa)*, Thesis tidak diterbitkan, Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Zuhroh, N., Prasetya, A.T., dan Haryani, S., 2016, Adsorpsi Krom(VI) Oleh Arang Aktif Serabut Kelapa serta Imobilisasinya pada Batako, *Jurnal Mipa*, **1**,(39); 57-62.
- Zhu, H., Qiaoping, K., Xuejuan, C., Hui, H., Jin, W., dan Yucai, H., 2015, Adsorption of Cr(VI) from Aqueous Solution by Chemically Modified Natural Cellulose, *Desalination and Water Treatment*, **1**,(2); 1-9.

Lampiran 1. Diagram Alir

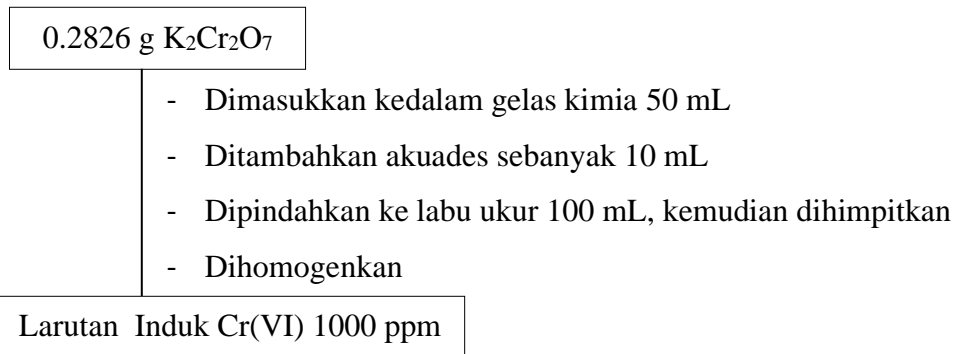


Lampiran 2. Bagan Kerja

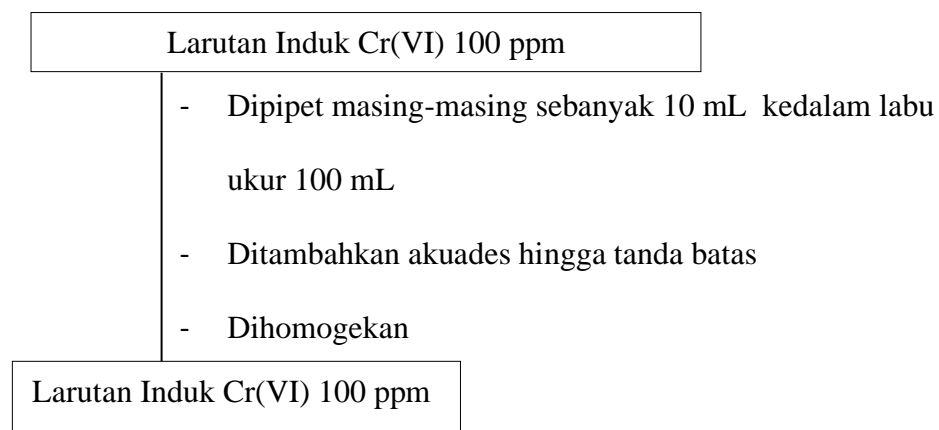
1. Preparasi Sampel



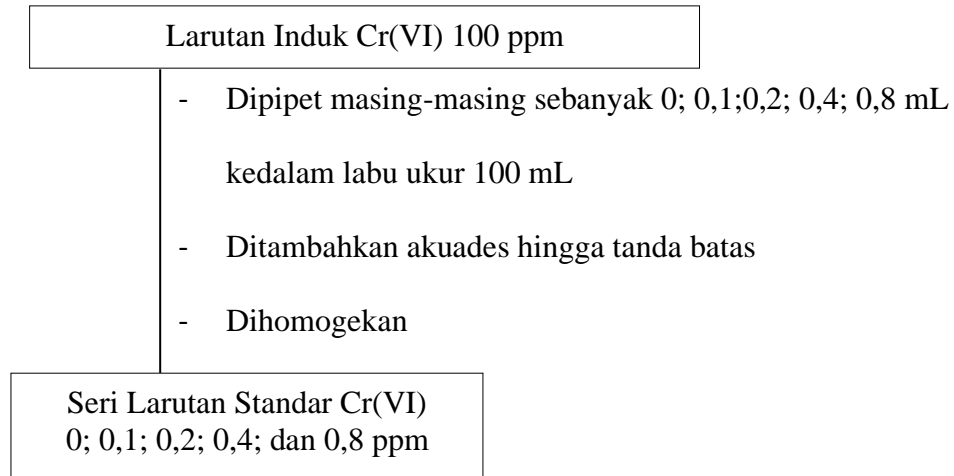
2. Pembuatan Larutan Induk Cr(VI) 1000 ppm



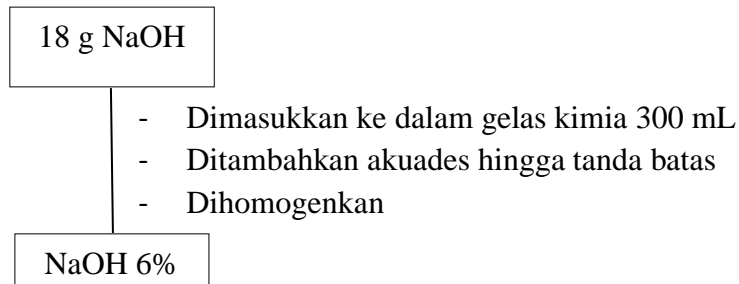
3. Pembuatan Larutan Induk Cr(VI) 100 ppm



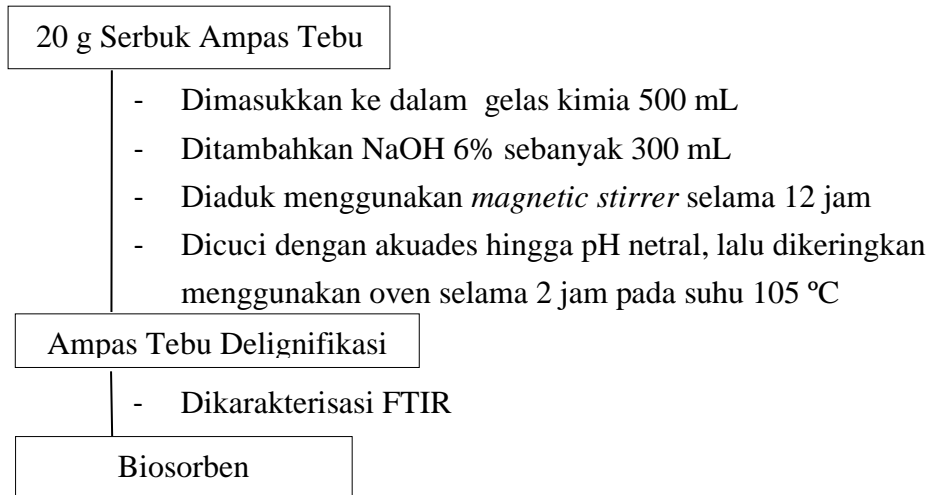
3. Pembuatan Seri Larutan Standar



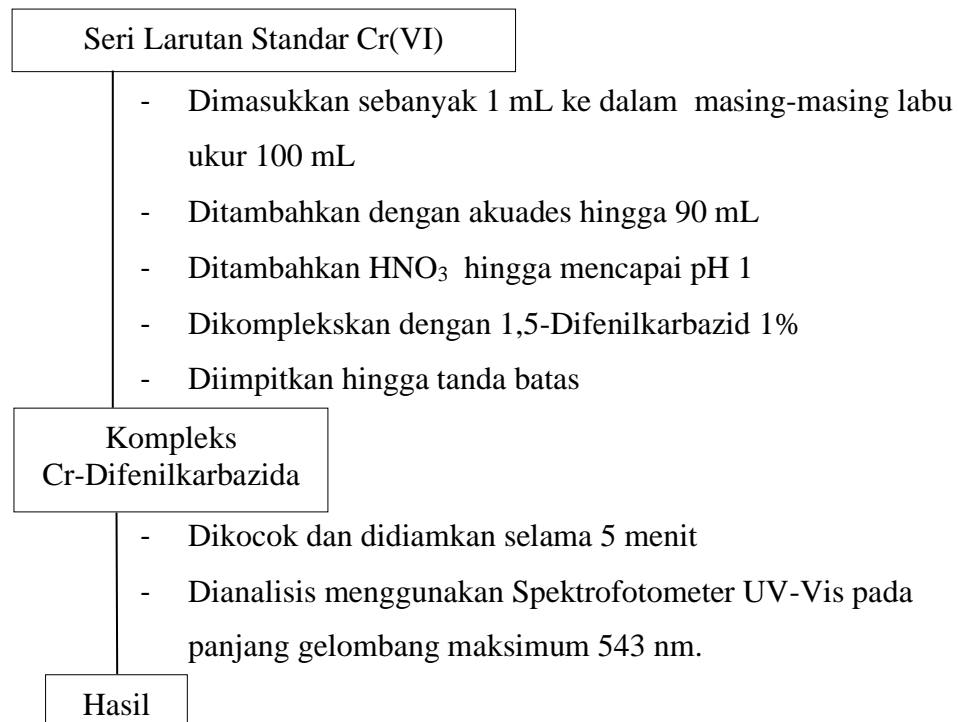
4. Pembuatan Larutan NaOH 6% dalam 300 mL



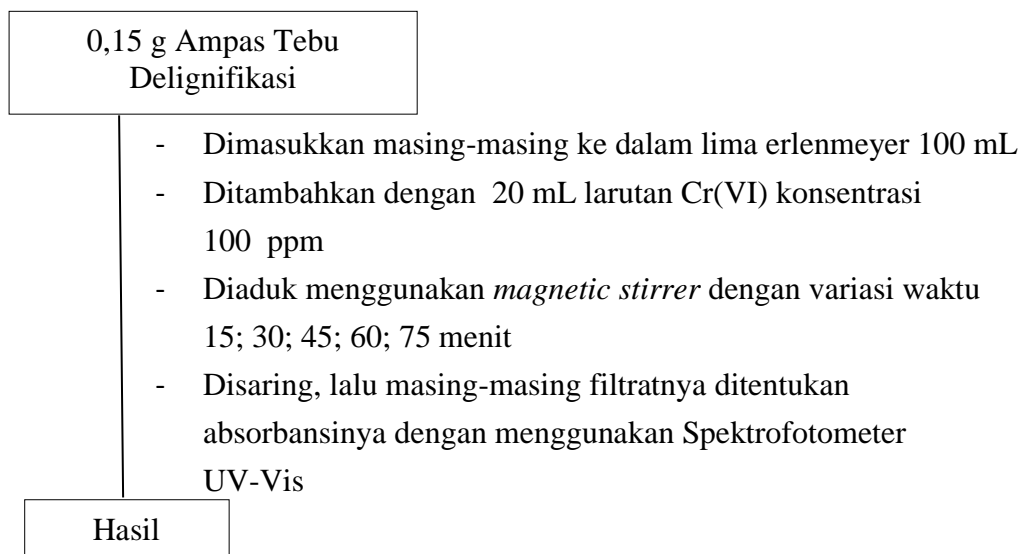
5. Delignifikasi Ampas Tebu



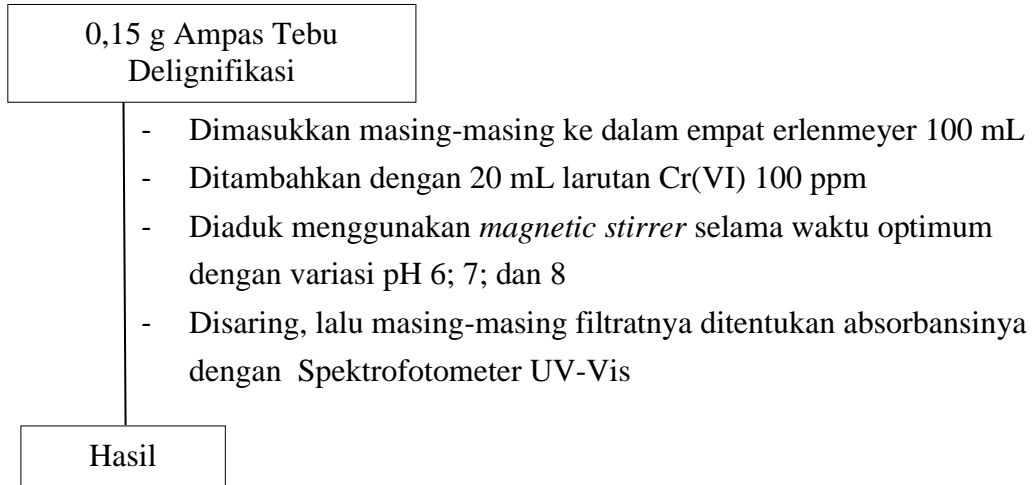
6. Pembuatan Kurva Kalibrasi



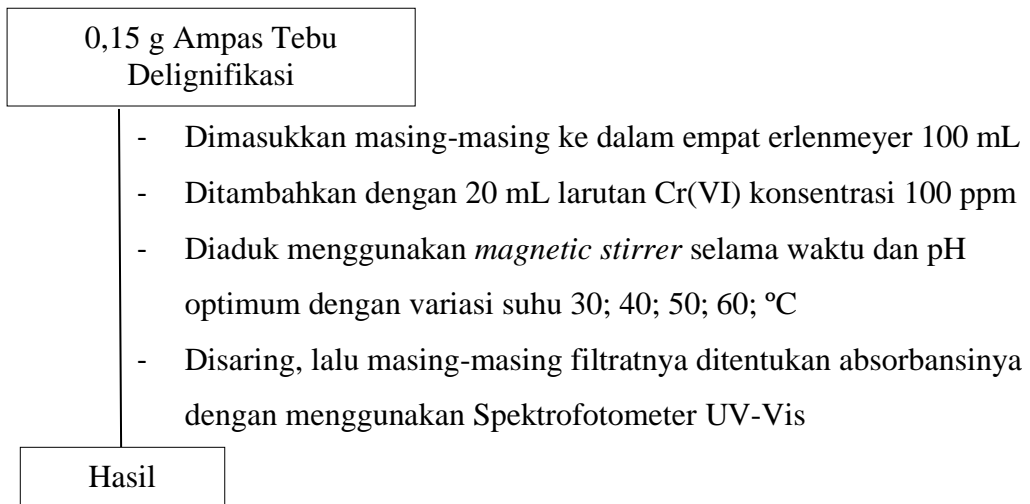
7. Penentuan Waktu Kontak Optimum



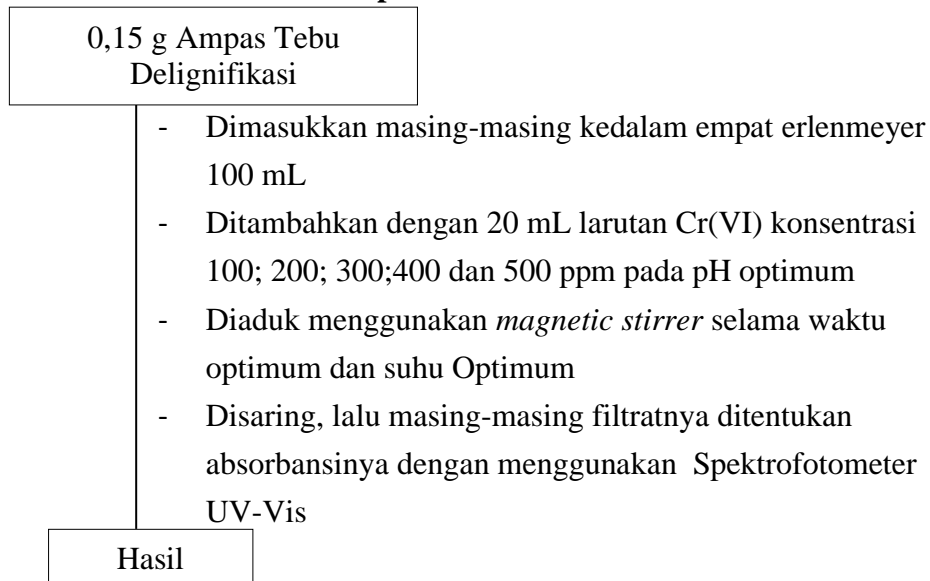
8. Pengaruh pH terhadap Adsorpsi Ion Cr(VI)



9. Penentuan Suhu Optimum



10. Penentuan Konsentrasi Optimum



11. Penentuan Perbandingan Kapasitas Penjerapan AT 1, AT 2 dan AT 3

0,15 g AT 1,
AT 2 dan AT 3

- Dimasukkan masing-masing kedalam tiga erlenmeyer 100 mL
- Ditambahkan dengan 20 mL larutan Cr(VI) konsentrasi optimum
- Diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama waktu optimum , pH dan pada suhu optimum
- Disaring, lalu masing-masing filtratnya ditentukan absorbansinya dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Hasil

Lampiran 3. Gambar Penelitian



Proses Sampling



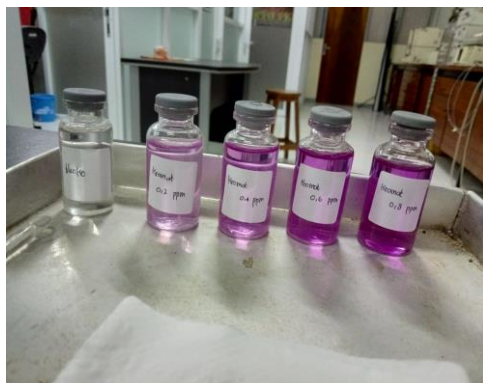
Proses Sampling



Proses Delignifikasi



Hasil Delignifikasi



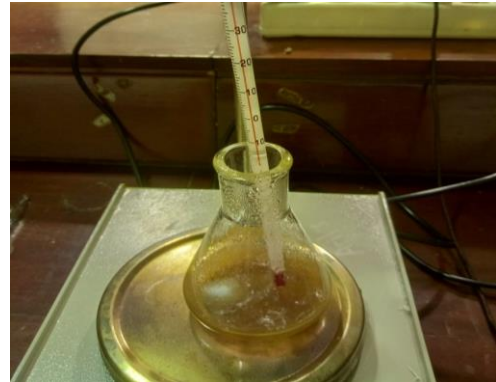
Larutan Kurva Kalibrasi



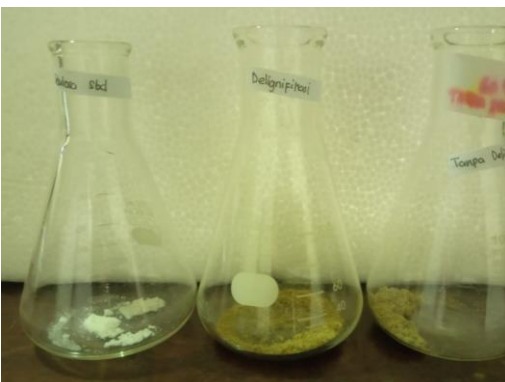
Penentuan Waktu Kontak



Penentuan pH Optimum



Penentuan Suhu Optimum



Perbandingan AT 1, AT 2 , AT 3



Proses Penjerapan AT 1, AT 2, AT 3

Lampiran 4. Perhitungan

1. Pembuatan 100 mL Larutan Induk Cr(VI) 1000 ppm

$$\begin{aligned} \text{Mg} &= \frac{\text{Mr K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \text{L} \times \text{ppm}}{\text{Ar Cr}} \\ &= 0,1 \times 294 \times \frac{1000}{104} \\ &= 282,6923 \text{ mg} \\ &= 0,2826 \text{ g} \end{aligned}$$

2. Pembuatan Larutan Induk Cr(VI) 100 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm} \\ V_1 &= 10 \text{ mL} \end{aligned}$$

3. Pembuatan Seri Larutan Standar 0; 0,2; 0,4; 0,6; dan 0,8 ppm Cr(VI)

a. Konsentrasi 0 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0 \text{ mL} \end{aligned}$$

b. Konsentrasi 0,2 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0,2 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,2 \text{ mL} \end{aligned}$$

c. Konsentrasi 0,4 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0,4 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,4 \text{ mL} \end{aligned}$$

d. Konsentrasi 0,6 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0,6 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,6 \text{ mL} \end{aligned}$$

e. Konsentrasi 0,8 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0,8 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,8 \text{ mL} \end{aligned}$$

4. Perhitungan Kapasitas Penyerapan Optimum

$$Q = \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{m} \times V$$

6. Perhitungan Pengenceran

Penentuan Waktu Kontak Optimum

a. Konsentrasi 100 ppm

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

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 100 \text{ mL} \times 0.4 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0.4 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} \text{FP} &= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Sampel}} \\ &= \frac{100}{0.4} \\ &= 250 \text{ kali} \end{aligned}$$

Penentuan pH Optimum

a. Konsentrasi 100 ppm

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

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 100 \text{ mL} \times 0.4 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0.4 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} \text{FP} &= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Sampel}} \\ &= \frac{100}{0.4} \\ &= 250 \text{ kali} \end{aligned}$$

Penentuan Suhu Optimum

a. Konsentrasi 100 ppm

$$\begin{aligned}V_1 \times C_1 &= V_1 \times C_1 \\V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0.4 \text{ ppm} \\V_1 &= 0.4 \text{ mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FP} &= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Sampel}} \\&= \frac{100}{0.4} \\&= 250 \text{ kali}\end{aligned}$$

Penentuan Konsentrasi Optimum

a. Konsentrasi 100 ppm

$$\begin{aligned}V_1 \times C_1 &= V_1 \times C_1 \\V_1 \times 100 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0.4 \text{ ppm} \\V_1 &= 0.4 \text{ mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FP} &= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Sampel}} \\&= \frac{100}{0.4} \\&= 250 \text{ kali}\end{aligned}$$

b. Konsentrasi 200 ppm

$$\begin{aligned}V_1 \times C_1 &= V_1 \times C_1 \\V_1 \times 200 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0.4 \text{ ppm} \\V_1 &= 0.2 \text{ mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FP} &= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Sampel}} \\&= \frac{100}{0.2} \\&= 500 \text{ kali}\end{aligned}$$

c. Konsentrasi 300 ppm

$$\begin{aligned}V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\V_1 \times 300 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0.6 \text{ ppm} \\V_1 &= 0.2 \text{ mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FP} &= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Sampel}} \\&= \frac{100}{0.2} \\&= 500 \text{ kali}\end{aligned}$$

d. Konsentrasi 400 ppm

$$\begin{aligned}V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\V_1 \times 400 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0.4 \text{ ppm} \\V_1 &= 0.1 \text{ mL}\end{aligned}$$

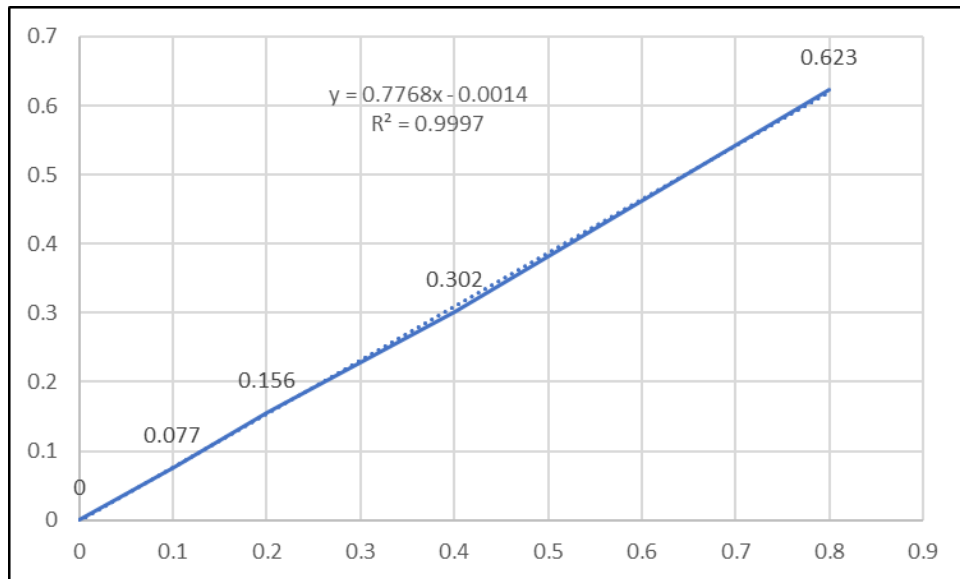
$$\begin{aligned}\text{FP} &= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Sampel}} \\&= \frac{100}{0.1} \\&= 1000 \text{ kali}\end{aligned}$$

e. Konsentrasi 500 ppm

$$\begin{aligned}V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\V_1 \times 500 \text{ ppm} &= 100 \text{ mL} \times 0.5 \text{ ppm} \\V_1 &= 0.1 \text{ mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FP} &= \frac{\text{Volume Total}}{\text{Volume Sampel}} \\&= \frac{100}{0.1} \\&= 1000 \text{ kali}\end{aligned}$$

Lampiran 4. Kurva Kalibrasi Larutan Cr⁺⁶



Lampiran 5. Data Penentuan Waktu Kontak Optimum

Berdasarkan persamaan garis kurva kalibrasi larutan Cr^{+6} , maka nilai konsentrasi akhir (C_{akhir}) dapat dihitung. Waktu kontak 45 menit diperoleh absorbansi sebesar 0.243 dengan faktor pengenceran sebesar 250 kali.

Diketahui :

$$C_{\text{awal}} = 0.397 \text{ ppm}$$

$$V = 20 \text{ mL} = 0,02 \text{ L}$$

$$y = 0,7768x - 0.0014$$

$$0.243 = 0,7768x - 0.0014$$

$$0.243 + 0.0014 = 0,7768x$$

$$x = 0,3146$$

$$C_{\text{akhir}} = 0.315$$

Rumus Perhitungan Kapasitas Penjerapan

$$Q = \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{m} \times V \times \text{FP}$$

$$Q = \frac{(0,397 - 0,315) \times 0.02 \times 250}{0.15} = 2.7325 \text{ mg/g}$$

Waktu	Absorbansi	Konsentrasi	Q (mg/g)
15	0.29	0.375	0.716
30	0.265	0.343	1.788
45	0.243	0.315	2.732
60	0.261	0.338	1.960
75	0.273	0.353	1.445

Lampiran 6. Data Penentuan pH Optimum

Berdasarkan persamaan garis kurva kalibrasi larutan Cr^{+6} , maka nilai konsentrasi akhir (C_{akhir}) dapat dihitung. Pada pH 7 diperoleh absorbansi sebesar 0.321 dengan faktor pengenceran sebesar 250 kali.

Diketahui :

$$C_{\text{awal}} = 0.5 \text{ ppm}$$

$$V = 20 \text{ mL} = 0.02 \text{ L}$$

$$y = 0,7768x - 0.0014$$

$$0.321 = 0,7768x - 0.0014$$

$$0.321 + 0.0014 = 0,7768x$$

$$x = 0,4146$$

$$C_{\text{akhir}} = 0.4146$$

Rumus Perhitungan Kapasitas Penjerapan

$$Q = \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{m} \times V \times \text{FP}$$

$$Q = \frac{(0.5 - 0.4146) \times 0.02 \times 250}{0.15} = 2,345 \text{ mg/g}$$

pH	Absorbansi	Konsentrasi	Q (mg/g)
6	0.318	0.4108	2.4477
7	0.321	0.4146	2.3447
8	0.328	0.4236	2.1044

Lampiran 7. Data Penentuan Suhu Optimum

Berdasarkan persamaan garis kurva kalibrasi larutan Cr^{+6} , maka nilai konsentrasi akhir (C_{akhir}) dapat dihitung. Pada pH 7 diperoleh absorbansi sebesar 0.365 dengan faktor pengenceran sebesar 250 kali.

Diketahui :

$$C_{\text{awal}} = 0.5 \text{ ppm}$$

$$V = 20 \text{ mL} = 0.02 \text{ L}$$

$$y = 0,7768x - 0.0014$$

$$0.365 = 0,7768x - 0.0014$$

$$0.365 + 0.0014 = 0,7768x$$

$$x = 0,471$$

$$C_{\text{akhir}} = 0.471$$

Rumus Perhitungan Kapasitas Penjerapan

$$Q = \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{m} \times V \times \text{FP}$$

$$Q = \frac{(0.5 - 0.471) \times 0.02 \times 250}{0.15} = 3,133 \text{ mg/g}$$

Suhu	Absorbansi	Konsentrasi	Q
30	0.372	0.480	2.832
40	0.367	0.474	3.047
50	0.365	0.471	3.133
60	0.368	0.475	3.004

Lampiran 8. Data Konsentrasi Optimum

Berdasarkan persamaan garis kurva kalibrasi larutan Cr^{+6} , maka nilai konsentrasi akhir (C_{akhir}) dapat dihitung. Pada konsentrasi 500 ppm diperoleh absorbansi sebesar 0.24 dengan faktor pengenceran sebesar 1000 kali.

Diketahui :

$$\begin{aligned}C_{\text{awal}} &= 0.508 \text{ ppm} \\V &= 20 \text{ mL} = 0.02 \text{ L} \\y &= 0,7768x - 0.0014 \\0,357 &= 0,7768x - 0.0014 \\0,357 + 0,0014 &= 0,7768x \\x &= 0,458\end{aligned}$$

Rumus Perhitungan Kapasitas Penjerapan

$$Q = \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{m} \times V \times \text{FP}$$
$$Q = \frac{(0.496 - 0.458) \times 0.02 \times 1000}{0.15} = 5,15 \text{ mg/g}$$

Konsentrasi	Absorbansi	Q (mg/g)
100	0.239	3.18
200	0.273	4.05
300	0.424	4.29
400	0.289	4.85
500	0.357	5.15

Lampiran 9. Data Perbandingan Kapasitas Penjerapan AT 1, AT 2, AT 3

Berdasarkan persamaan garis kurva kalibrasi larutan Cr^{+6} , maka nilai konsentrasi akhir (C_{akhir}) dapat dihitung. Pada konsentrasi 500 ppm diperoleh absorbansi sebesar 0.24 dengan faktor pengenceran sebesar 1000 kali.

Diketahui :

$$\begin{aligned}C_{\text{awal}} &= 0.507 \text{ ppm} \\V &= 20 \text{ mL} = 0.02 \text{ L} \\y &= 0,7768x - 0.0014 \\0.253 &= 0,7768x - 0.0014 \\0.253 + 0.0014 &= 0,7768x \\x &= 0,327 \\C_{\text{akhir}} &= 0,327\end{aligned}$$

Rumus Perhitungan Kapasitas Penjerapan

$$Q = \frac{C_{\text{awal}} - C_{\text{akhir}}}{m} \times V \times \text{FP}$$
$$Q = \frac{(0.499 - 0.464) \times 0.02 \times 1000}{0.15} = 4,81 \text{ mg/g}$$

Penjerap	Absorbansi	Konsentrasi	Q (mg/g)
AT 1	0.363	0.4687	4.12
AT 2	0.359	0.4636	4.81
AT 3	0.365	0.4713	3.78

Lampiran 10. Data Isoterm Langmuir Penjerapan Ion Cr(VI) dengan AT 1

Konsentrasi (ppm)	Ce (mg/L)	Ce/qe	qe (mg/g)
100	76.57	24.06	3.18
200	175.02	43.21	4.05
300	272.21	63.43	4.29
400	370.64	76.45	4.85
500	458.18	88.98	5.15

Persamaan adsorpsi Isotermal Langmuir

$$\frac{C_e}{Q} = \frac{1}{Q_o \cdot b} + \frac{1}{Q_o}$$

Berdasarkan model Isotermal Langmuir larutan Cr(VI) diperoleh persamaan garis $y = 0.1703x + 13,151$, dimana nilai slope(a) sebesar 0,1703 dan intercept(b) sebesar 13,151

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

$$Q_o = 5,872 \text{ mg/g}$$

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

$$b = 0,013$$

$$R^2 = 0,9908$$

Lampiran 11. Data Isoterm Freundlich Penjerapa Ion Cr(VI) oleh AT 1

Konsentrasi (ppm)	Ce (mg/L)	qe (mg/g)	Log Ce	Log qe
100	76.57	3.18	1.88	0.50
200	175.02	4.05	2.24	0.61
300	272.21	4.29	2.43	0.63
400	370.64	4.85	2.57	0.69
500	458.18	5.15	2.66	0.71

Persamaan adsorpsi Isotermal Freundlich

$$\text{Log } \frac{X_m}{m} = \text{Log K} + \frac{1}{n} \text{Log C}$$

Berdasarkan model Isotermal Freundlich larutan Cr(V) diperoleh persamaan garis $y = 0,2619x + 0,0103$, dimana nilai slope(a) sebesar 0,2619 dan intercept(b) sebesar 0,0103

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

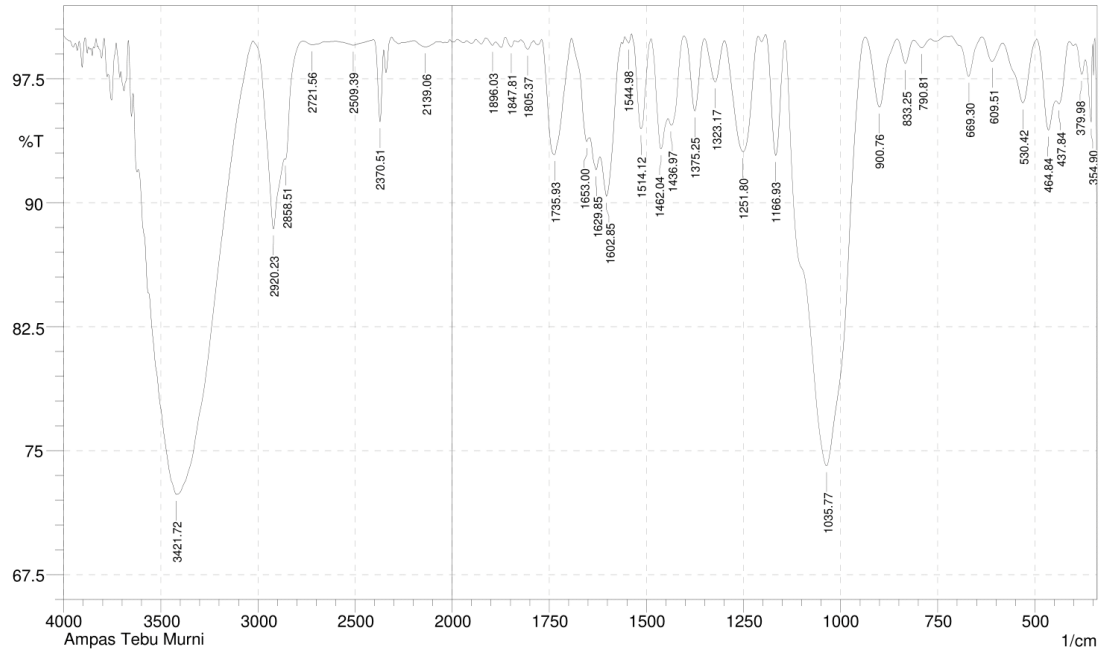
$$n = 3,818 \text{ g/L}$$

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

$$k = 1,024$$

$$R^2 = 0.9864$$

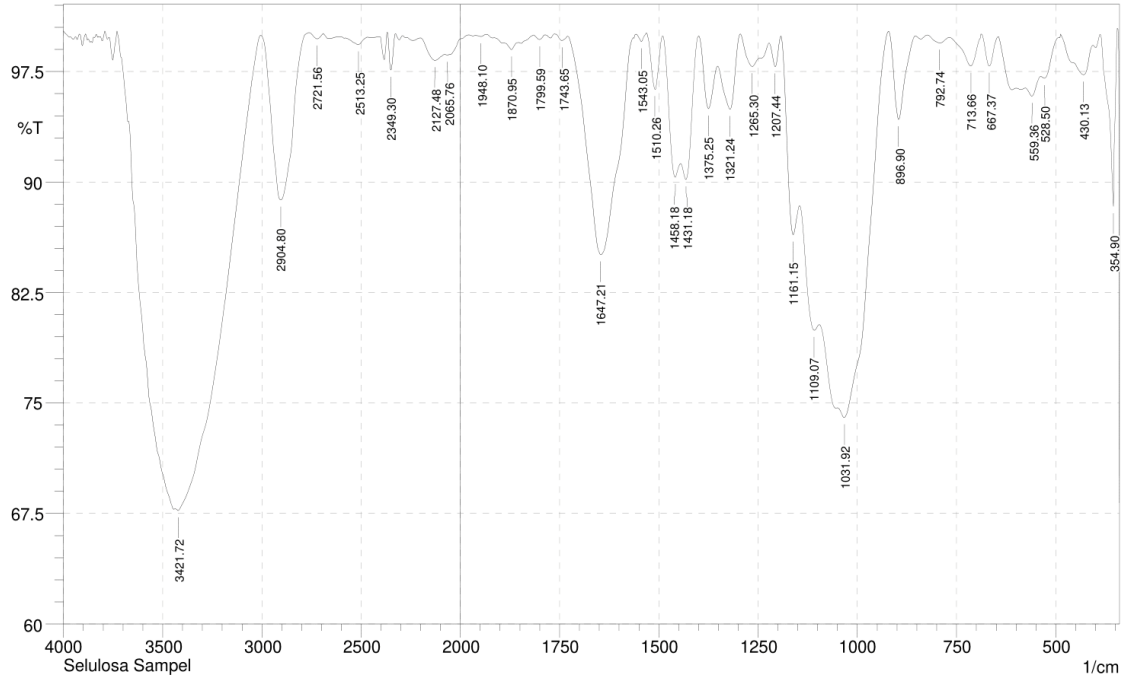
Lampiran 12. Spektra FTIR Ampas Tebu Murni



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	354.9	94.865	4.541	370.33	351.04	0.239	0.165
2	379.98	97.768	1.249	395.41	370.33	0.159	0.063
3	437.84	95.98	0.973	445.56	410.84	0.392	0.077
4	464.84	94.39	3.211	495.71	445.56	0.755	0.319
5	530.42	96.038	3.776	582.5	495.71	0.748	0.668
6	609.51	98.541	1.303	636.51	582.5	0.188	0.152
7	669.3	97.645	2.072	692.44	636.51	0.266	0.208
8	790.81	99.382	0.485	812.03	769.6	0.07	0.045
9	833.25	98.421	1.447	854.47	812.03	0.149	0.125
10	900.76	95.788	4.181	937.4	854.47	0.647	0.633
11	1035.77	74.082	25.851	1143.79	937.4	14.808	14.745
12	1166.93	92.852	7.134	1193.94	1143.79	0.778	0.778
13	1251.8	93.089	6.85	1298.09	1213.23	1.492	1.466
14	1323.17	97.313	2.548	1350.17	1298.09	0.323	0.292
15	1375.25	95.543	4.461	1402.25	1350.17	0.459	0.46
16	1436.97	94.705	1.299	1444.68	1402.25	0.605	0.15
17	1462.04	93.269	3.796	1487.12	1444.68	0.834	0.363
18	1514.12	94.469	5.602	1537.27	1487.12	0.574	0.587
19	1544.98	99.657	0.474	1554.63	1537.27	0.009	0.018
20	1602.85	90.383	4.35	1618.28	1564.27	1.436	0.551
21	1629.85	91.987	1.234	1645.28	1620.21	0.829	0.08
22	1653	93.695	1.2	1693.5	1645.28	0.68	0.019
23	1735.93	92.908	6.977	1768.72	1693.5	1.351	1.316
24	1805.37	99.282	0.551	1822.73	1789.94	0.062	0.038
25	1847.81	99.43	0.441	1863.24	1840.09	0.035	0.025
26	1896.03	99.517	0.284	1913.39	1888.31	0.03	0.014
27	2139.06	99.43	0.338	2196.92	2077.33	0.221	0.1
28	2370.51	94.898	4.549	2405.23	2353.16	0.526	0.424
29	2509.39	99.536	0.232	2567.25	2405.23	0.234	0.085
30	2721.56	99.546	0.214	2767.85	2655.98	0.172	0.054
31	2858.51	92.64	0.323	2862.36	2773.64	1.045	0.028
32	2920.23	88.409	6.703	3026.31	2864.29	4.445	1.747
33	3421.72	72.361	0.506	3562.52	3415.93	16.731	1.036

Date/Time; 3/5/2021 3:14:17 PM
No. of Scans;

Lampiran 13. Spektra FTIR Ampas Tebu Delignifikasi



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	354.9	88.351	11.988	389.62	345.26	0.887	0.929
2	430.13	97.291	1.425	455.2	406.98	0.445	0.169
3	528.5	97.046	0.669	538.14	491.85	0.358	0.049
4	559.36	95.837	0.897	576.72	538.14	0.624	0.074
5	667.37	97.879	2.078	688.59	646.15	0.196	0.188
6	713.66	97.878	2.092	769.6	688.59	0.366	0.34
7	792.74	99.447	0.432	823.6	769.6	0.082	0.056
8	896.9	94.256	5.865	921.97	852.54	0.748	0.771
9	1031.92	74.017	4.135	1049.28	921.97	9.97	2.172
10	1109.07	79.934	2.376	1143.79	1097.5	3.894	0.403
11	1161.15	86.419	5.821	1192.01	1145.72	1.981	0.687
12	1207.44	97.841	1.837	1222.87	1192.01	0.164	0.121
13	1265.3	97.851	1.956	1294.24	1222.87	0.441	0.363
14	1321.24	94.947	4.09	1352.1	1294.24	0.808	0.545
15	1375.25	94.974	3.878	1400.32	1352.1	0.648	0.414
16	1431.18	90.17	3.723	1444.68	1400.32	1.228	0.385
17	1458.18	90.327	3.259	1489.05	1446.61	1.273	0.38
18	1510.26	96.295	3.722	1531.48	1490.97	0.323	0.327
19	1543.05	99.547	0.54	1556.55	1531.48	0.02	0.029
20	1647.21	85.066	14.746	1728.22	1566.2	5.816	5.683
21	1743.65	99.604	0.359	1762.94	1730.15	0.029	0.026
22	1799.59	99.668	0.325	1815.02	1786.08	0.023	0.022
23	1870.95	98.99	0.467	1888.31	1853.59	0.112	0.029
24	1948.1	99.879	0.107	1961.61	1934.6	0.008	0.006
25	2065.76	98.624	0.219	2079.26	1978.97	0.374	0.079
26	2127.48	98.261	0.848	2200.78	2079.26	0.662	0.251
27	2349.3	97.615	2.515	2368.59	2326.15	0.208	0.231
28	2513.25	99.329	0.481	2580.76	2468.88	0.206	0.111
29	2721.56	99.725	0.384	2762.06	2690.7	0.03	0.065
30	2904.8	88.789	11.246	3005.1	2763.99	5.745	5.798
31	3421.72	67.701	1.128	3435.22	3007.02	41.195	5.416

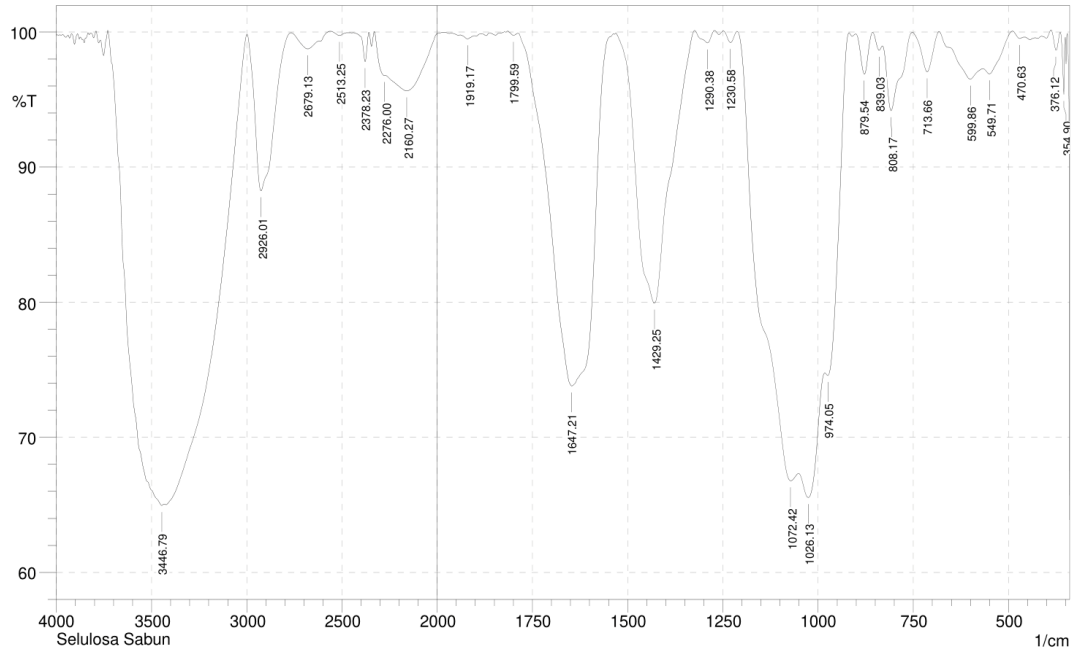
Date/Time; 12/8/2020 3:00:27 PM

No. of Scans;

Resolution;

Apodization;

Lampiran 14. Spektra FTIR Selulosa Standar



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	354.9	95.359	4.362	364.55	351.04	0.102	0.09
2	376.12	98.645	1.412	387.69	364.55	0.068	0.074
3	470.63	99.507	0.277	489.92	459.06	0.041	0.019
4	549.71	96.888	1.014	567.07	489.92	0.634	0.182
5	599.86	96.5	1.333	655.8	569	1.011	0.266
6	713.66	97.049	2.953	752.24	682.8	0.419	0.418
7	808.17	94.17	5.046	829.39	754.17	1.035	0.856
8	839.03	98.635	0.64	856.39	831.32	0.097	0.039
9	879.54	96.88	3.024	900.76	856.39	0.295	0.277
10	974.05	74.574	3.324	981.77	920.05	4.524	0.814
11	1026.13	65.543	4.388	1049.28	983.7	10.791	1.056
12	1072.42	66.784	4.875	1211.3	1051.2	17.608	3.764
13	1230.58	99.21	0.844	1247.94	1213.23	0.058	0.067
14	1290.38	99.184	0.915	1323.17	1273.02	0.095	0.117
15	1429.25	79.935	20.059	1529.55	1325.1	9.211	9.208
16	1647.21	73.794	26.083	1788.01	1537.27	16.031	15.9
17	1799.59	99.743	0.223	1815.02	1788.01	0.016	0.013
18	1919.17	99.484	0.258	1940.39	1901.81	0.063	0.02
19	2160.27	95.634	2.371	2270.22	1984.75	3.732	1.701
20	2276	96.769	0.218	2330.01	2272.15	0.559	0.15
21	2378.23	97.792	2.178	2441.88	2358.94	0.238	0.223
22	2513.25	99.733	0.262	2559.54	2466.96	0.049	0.047
23	2679.13	98.744	0.817	2767.85	2623.19	0.509	0.275
24	2926.01	88.241	11.614	2999.31	2767.85	5.925	5.802
25	3446.79	64.951	1.477	3730.33	3435.22	36.326	8.753

Comment;
Selulosa Sabun

Date/Time; 12/8/2020 2:55:16 PM
No. of Scans;
Resolution;
Apodization;