

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Arang aktif kulit buah berenuk (*Crescentia cujete* L.) memiliki hasil kadar air dan kadar abu yang memenuhi standar SNI, dan daya serap iod yang belum memenuhi standar SNI.
2. Arang aktif mampu menurunkan kadar krom dengan persentase penurunan 91,4% pada perlakuan pemberian arang aktif sebanyak 2 gram.

B. Saran

Perlu dilakukan lebih lanjut variasi aktivator, konsentrasi aktivator yang digunakan dan waktu kontak untuk mengetahui kualitas dan potensi arang aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianita, R., Dewilda, Y. dan Rahayu, M. 2014. Potensi *fly ash* sebagai adsorben dalam menyisihkan logam berat cromium (Cr) pada limbah cair industri. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND* 11 (1): 67-73.
- Aisyah, I. 2019. *Multimanfaat Arang dan Asap Cair Limbah Biomassa*. Deepublish, Yogyakarta. Hal 49.
- Alimah, D. 2017. Sifa dan mutu arang aktif dari tempurung biji mete (*Anacardium occidentale* L.). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 35 (2): 123-133.
- Arel, A. 2018. Uji sitotoksik dengan metode *brine shrimp lethality test* dan profil metabolit sekunder dari ekstrak biji buah berenuk (*Crecentia cujete* Linn). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik* 15 (2): 8- 12.
- Budiman, J. A. P., Yulianti, I. M. dan Jati, W. N. 2018. Potensi arang aktif dari kulit buah durian (*Durio Zibethinus* Murr.) dengan akktivator NaOH sebagai Penjernih Air Sumur. *Biota* 3 (3): 117-124.
- Cahyadi, Siregar, A. S. dan Nuning, V. H. 2013. Potensi zeolit alam sebagai media penyerapan logam berat kromium (Cr) yang terkandung dalam limbah cair indusri penyamakan kulit. *Jurnal Teknologi Limbah* 16 : 73-80.
- Costa, M. D. 2019. Studi penurunan kadar logam kromium (Cr) dalam limbah buatan electroplating menggunakan metode presipitasi dan adsorpsi. *Tesis*. Magister Teknik. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Erviana, E. 2016. Amobilisasi ion krom total dari limbah industri *electroplating* Desa Ngingas menggunakan geopolimer dari abu layang PT. Ipmomi. *Naskah Sripsi S-1*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Handayani, Biyatmoko, D., Abdullah, dan Hadie, J. 2016. Peningkatan kualitas efluen system lumpur aktif limbah cair industry tahu dengan variasi berat arang aktif terhadap volume efluen menggunakan arang aktif kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*). *Enviro Scrinteas* 12 (3): 225-234.
- Herfiani, Z. H., Rezagama, A. dan Nur, M. 2017. Pengolahan limbah cair zat warna jenis *indigosol blue* (c.i vat blue 4) sebagai hasil produksi kain batik menggunakan metode ozonasi dan adsorpsi arang aktif batok kelapa terhadap parameter COD dan warna. *Jurnal Teknik Lingkungan* 6 (3): 1-10.
- Juliasih, N. L. G. R. dan Amha, R. F. 2019. Analisis COD, DO, kandungan fosfat dan nitrogen limbah cair tapioka. *Jurnal Nalaytical and Environmental Chemistry* 4 (1): 65-72.

- Krismayanti, N. P. A., Manurung, M. dan Suastuti, N. G. A. M. D. A. 2019. Sintesis arang aktif dari limbah batang bamboo dengan activator NaOH sebagai adsorben ion krom (III) dan timbal (II). *Jurnal Cakra Kimia* 7 (2): 189-197.
- Kristianto, S., Wilujeng, S. dan Wahyudiarto, D. 2017. Analisis logam berat kromium (Cr) pada Kali Pelayaran sebagai bentuk upaya penanggulangan pencemaran lingkungan di wilayah Sidoarjo. *Jurnal Biota* 3 (2): 66-70.
- Kurniawan, A. 2023. *Praktis dan Alami, Begini Cara Mengolah Buah Maja sebagai Pestisida Nabati*. <https://klikhijau.com/praktis-dan-alami-begini-cara-mengolah-buah-maja-sebagai-pestisida-nabati/>. Diunduh pada tanggal 22 Agustus 2024.
- Laos, L. E., Masturi dan Yulianti, I. 2016. Pengaruh suhu aktivitas terhadap daya serap karbon aktif kulit kemiri. *Prosiding Seminar Nasional Fisika* 5 (1): 1-6.
- Lasindrang, M., Suwarno, Hadisusanto, Tandjung, S. D., dan Nitisastro, K. H. 2014. Adsorpsi pencemaran limbah cair industri penyamakan kulit oleh kitosan yang melapisi arang aktif tempurung kelapa. *Jurnal Teknosains* 3 (2): 132-141.
- Marlinawati, Yusuf, B. dan Alimuddin. 2015. Pemanfaatan arang aktif dari kulit durian (*Durio zibethinus* L.) sebagai adsorben ion logam kadmium (II). *Jurnal Kimia Mulawarman* 13 (1): 23-27.
- 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.
- Michael, A. 2004. *Trees, Shrubs, and Lianas of West Africa Dry Zones Gambia GMBH*. Margraf Publishers GMBH MNHN, France.
- Moelyaningrum, A. D. dan Pujiati, R. S. 2015. Cadmium (Cd) and Mercury (Hg) in the soil, leachate, and ground water at the final waste disposal Pakusari Jember distric area. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research* 24 (2): 101-108.
- Mustaniroh, S. A., Wignyanto dan Bernardus, E. S. 2009. Efektivitas penurunan bahan organik dan anorganik pada limbah cair penyamakan kulit menggunakan tumbuhan kayu apu (*Pistia statiotes* L.) sebagai biofilter. *Jurnal Teknologi Pertanian* 10 (1): 10-18.
- Noer, S., Pratiwi, R. D. dan Gresinta, E. 2015. Pemanfaatan kulit durian sebagai adsorben biodegradable limbah domestik cair. *Jurnal Faktor Exacta* 8 (1): 75-78.

- Novita, E., Aeni, S. N. Dan Pradana, H. A. 2021. Perlakuan waktu dan kecepatan pengadukan terhadap efisiensi adsorpsi air limbah pengolahan kopi. *Jurnal Keteknik Pertanian* 9 (2): 41-48.
- Nurafriyanti, Stiyati, N. P. dan Isna, S. 2017. Pengaruh variasi pH dan berat adsorben dalam pengurangan konsentrasi Cr total pada limbah artifisial menggunakan adsorben ampas daun the. *Jurnal Teknik Lingkungan* 3 (1): 56-65.
- Nurkholis, Nealma, S., Fajar, A., dan Rohman, S. A. 2020. Karakteristik Bioetanol gel dari buah berenuk (*Crescentia cujete* L.). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia* 5 (1): 57-62.
- Palungkun, R. 2004. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pambayun, G. S., Yulianto, R. Y. E., Rachimoellah, M., dan Putri, E. M. 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.
- Priatni, A., Murti, R. S. dan Rahmawati, D. 2020. Adsorpsi limbah penyamakan krom dengan adsorben karbon aktif dari *palm kernel cake* (PKC). *Jurnal Majalah Kulit, Karet, dan Plastik* 36 (1): 25-34.
- Putri, I. S., Daud, S. dan Elystia, S. 2019. Pengaruh massa dan waktu kontak adsorben cangkang buah Ketapang terhadap efisiensi penyisihan logam Fe dan zat organik pada air gambut. *Jom FTEKNIK* 6 (2): 1-13.
- Ramadiansyah, I. dan Tjahjani, S. 2019. Karakterisasi karbon aktif dari tempurung buah bintaro (*Cerbera manghas*) dengan aktivator H_3PO_4 . *UNESA Journal of Chemistry* 8 (1): 5-12.
- Rusmaindah, E. S., Fitrihidajati, H. dan Haryono, T. 2018. Pemanfaatan tawas $Al_2(SO_4)_3$ untuk memperbaiki kualitas limbah cair pabrik kertas dan uji toksisitas pada ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal TeteraBio* 7 (1): 33-38.
- Sahara, E., Sulihingtyas, W. D. Dan Mahardika, I. P. A. S. 2017. Pembuatan dan karakterisasi arang aktif dari batang tanaman gumitir (*Tagetes erecta*) yang diaktivasi dengan H_3PO_4 . *Jurnal Kimia* 11 (1) : 1-9.
- Saptati, D. dan Himma, N. F. 2018. *Perlakuan Fisiko-Kimia Limbah Cair Industri*. UBPress, Malang. Hal 7-9.
- Saputri, D. E. 2016. Pengaruh konsentrasi dan suhu aktivator KOH pada proses pembuatan karbon aktif dari cangkang sawit untuk mengolah pome. *Skripsi-S1*. Fakultas Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

- Setiyono dan Yodo, S. 2014. *Daur Ulang Air Limbah Industri Penyamakan Kulit*. BPPT Press, Magetan.
- Sharma, N., Radha, Kumar, M., Zhang, B., Kumari, N., Singh, D., Chandran, D., Sarkar, T., Dhumal, S., Sheri, V., Dey, A., Rajalingan, S., Viswanathan, S., Mohankumar, P., Vishvanathan, M., Sathyaseelan, S. K., dan Lorenzo, J. M. 2022. *Aegle marmelos (L.) correa: an underutilized fruit with high nutraceutical values: a review. International Journal of Molecular Sciences* 23 (18): 1-18.
- Suartini, N., Jamaluddin, dan Ihwan. 2018. Pemanfaatan arang aktif kulit buah sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg) sebagai adsorben dalam perbaikan mutu minyak jelantah. *Jurnal Riset Kimia Kovalen* 4 (2): 152-165.
- Sugihartono. 2016. Pemisahan krom pada limbah cair industri penyamakan kulit menggunakan gelatin dan flokulan anorganik. *Journal of Industrial Research* 22 (1): 21-30.
- Suhaeri, A., Maryono, dan Side, S. 2014. Kapasitas Adsorpsi arang aktif kulit singkong terhadap ion Cr^{6+} . *Jurnal Chemical* 15 (2): 95-104.
- Supenah, P., Widyastuti, E. dan Priyono, R. E. 2015. Kajian kualitas air sungai Condong yang terkena buangan limbah cair industri batik Trusmi Cirebon. *Jurnal Biosfera* 32 (2): 110-118.
- Suwantana, I. G., Subagia, I. N., Sudiana, I. G. N., Surada, I. M., Relin, D. E., Adnyana, P. E. S., Rema, I. N., Tirta, I. M. D., Giri, I. P. A. A., dan Aryana, I. M. P. 2023. *Tanaman Kelapa untuk Upakara*. Nilacakra, Bali.
- Tambunan, M. A., Abidjulu, J. dan Wuntu, A. 2015. Analisis fisika-kimia air sumur di tempat pembuangan akhir Sumompo Kecamatan Tuminting Manado. *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE* 4 (2): 153-156.
- Ulfa, D. A., Budiretnani, D. A., Rahmawati, I., Primandiri, P. R., dan Santoso, A. M. 2022. Identifikasi morfologi tanaman maja (*Aegle marmelos* L.) di kabupaten kediri. *Seminar Nasional Sains, Kesehatan dan Pembelajaran* 2 (1): 543-548.
- Wahyulis, N. C., Ulfan, I., dan Harmami. 2014. Optimasi tegangan pada proses elektrokoagulasi penurunan kadar kromium dari filtrat hasil hidrolisis limbah padat penyamakan kulit. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 3 (2): 9-11.
- Wihendi, A. I., Setiani, B. E. dan Hintono, A. 2017. Analisis kadar air, tebal, berat, dan tekstur biskuit coklat akibat perbedaan transfer panas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6 (2) : 69-73.
- Wijayanti, R. 2009. Arang aktif dari ampas tebu sebagai adsorben pada pemurnian minyak goreng bekas. *Skripsi S-1*. FMIPA IPB, Bogor.

- Wijayanti. 2016. Modifikasi kulit salak (*Salacca zalacca*) sebagai adsorben kromium dalam limbah penyamakan kulit. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Wulaningtyas, F. A. 2018. Karakteristik pekerja kaitannya dengan kandungan kromium dalam urine pekerja di industri kerupuk rambak X Magetan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 10 (1): 127-137.
- Yusoff, S. N., Kamari, A., Putra, W. P., Ishak, C. F., Mahamed, A., Hashim, N., dan Isa, I. 2014. Removal of Cu (II), Pb (II), and Zn (II) ions from aqueous solutions using selected agricultural wastes: adsorption and characterisation studies. *Journal of Environmental Protection* 5 (4) : 289-300.
- Zarkasi, K., Moelyaningrum, A. D. dan Ningrum, P. T. 2018. Penggunaan arang aktif kulit durian (*Durio zibethinus* Murr) terhadap tingkat adsorpsi kromium (Cr^{6+}) pada limbah batik. *Jurnal Ilmiah Efektor* 5 (2): 67-73.

LAMPIRAN 1

Lampiran 1. Hasil Perhitungan

Pembuatan larutan HNO₃ 5% dalam 500ml labu ukur

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

$$V_1 \times 68 = 500 \times 5$$

$$V_1 = 36,76 = 37 \text{ ml}$$

Pembuatan stok 10 ppm dalam 1000 ppm

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

$$V_1 \times 1000 = 100 \times 10$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Pembuatan deret standar

0,5 ppm

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 0,5$$

$$V_1 = 2,5 \text{ ml}$$

2 ppm

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 2$$

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

4 ppm

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 4$$

$$V_1 = 20 \text{ ml}$$

6 ppm

$$V_1N_1 = V_2N_2$$

$$V_1 \times 10 = 50 \times 6$$

$$V_1 = 30 \text{ ml}$$

Perhitungan kadar abu

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{(\text{berat cawan+abu}) - \text{berat cawan}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Cawan A : } \frac{(\text{berat cawan+abu}) - \text{berat cawan}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$: \frac{10,53 - 10,49}{1} \times 100\%$$

$$: 4\%$$

$$\text{Cawan B : } \frac{(\text{berat cawan+abu}) - \text{berat cawan}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$: \frac{10,76 - 10,71}{1} \times 100\%$$

$$: 5\%$$

$$\text{Cawan C : } \frac{(\text{berat cawan+abu}) - \text{berat cawan}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$: \frac{10,32 - 10,27}{1} \times 100\%$$

$$: 5\%$$

$$\text{Rata-Rata : } \frac{4\% + 5\% + 5\%}{3}$$

$$: 4,67\%$$

Perhitungan Daya Serap Iod

$$\text{Daya serap iodin (mg/g)} = \frac{(\text{ml sampel} - \frac{T \times N (\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{N (\text{iodin})}) \times W \times fp}{a}$$

$$\text{Ulangan 1 : } \frac{(10 - \frac{6,5 \times 0,1}{0,1}) \times 12,693 \times 2,5}{0,25}$$

$$: 444,255 \text{ mg/g}$$

$$\text{Ulangan 2 : } \frac{(10 - \frac{6 \times 0,1}{0,1}) \times 12,693 \times 2,5}{0,25}$$

: 507,72 mg/g

$$\text{Ulangan 3 : } \frac{(10 - \frac{5,8 \times 0,1}{0,1}) \times 12,693 \times 2,5}{0,25}$$

: 533,16 mg/g

$$\text{Rata-Rata : } \frac{444,255 + 507,72 + 533,106}{3}$$

: 361,693 mg/g



LAMPIRAN 2

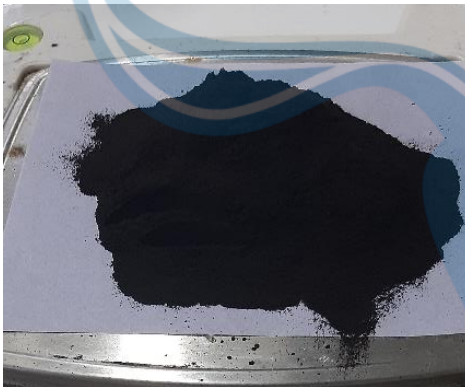
Lampiran 2. Hasil Dokumentasi Penelitian



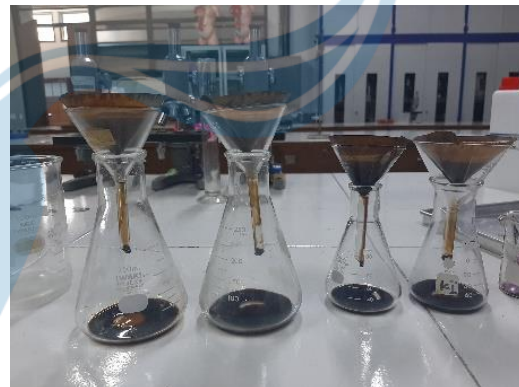
Gambar 6. Pengambilan Limbah Cair Penyamakan Kulit



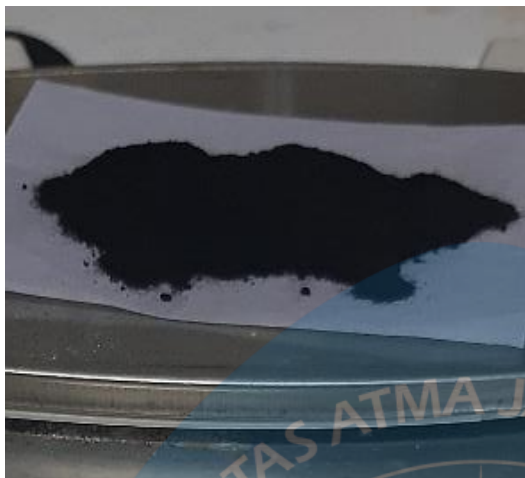
Gambar 7. Kulit Buah Berenuk Sebelum Karbonisasi



Gambar 8. Hasil Arang setelah Pengayakan dengan *mesh*



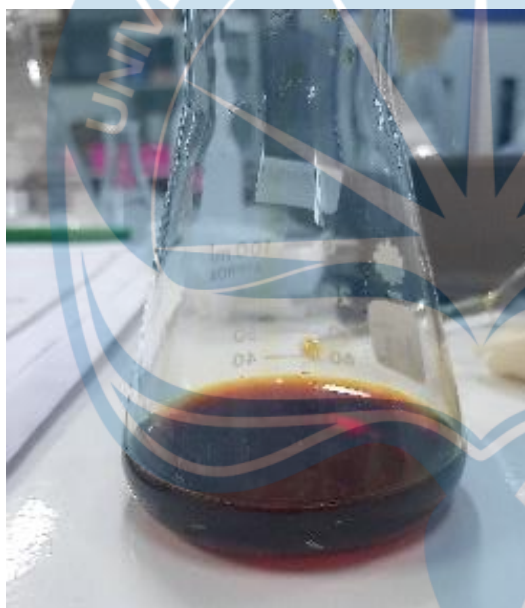
Gambar 9. Proses Aktivasi Arang dengan NaOH 2,5%



Gambar 10. Arang setelah Proses Aktivasi



Gambar 11. Hasil Kadar Air Arang Aktif



Gambar 12. Proses Titration Daya Serap Iod

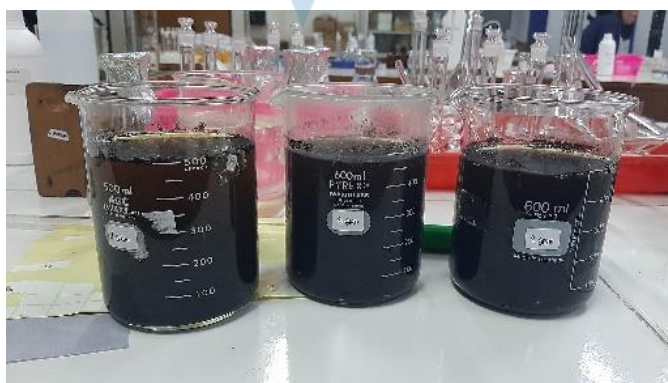
Gambar 13. Hasil Titration dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$



Gambar 14. Hasil Akhir Titrasi Daya Serap Iod



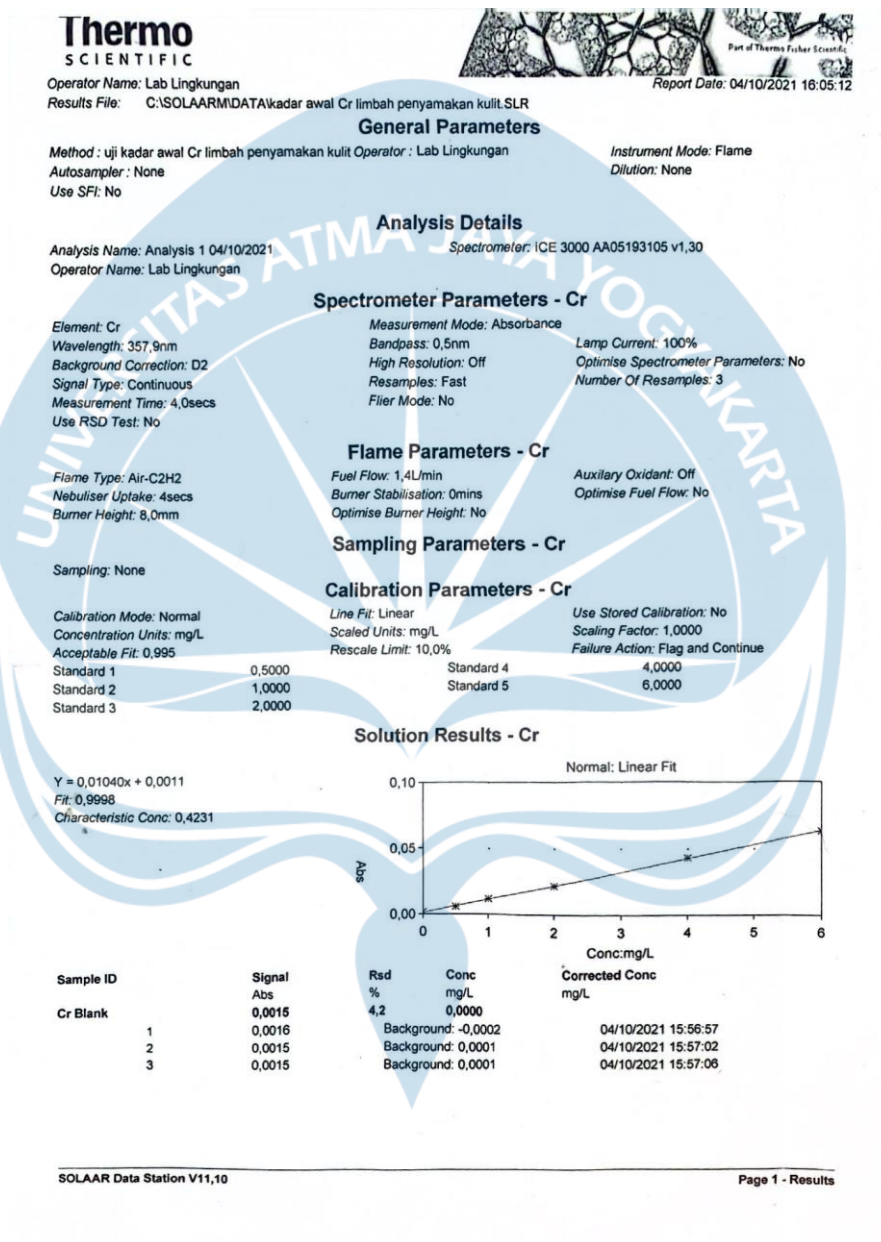
Gambar 15. Perbandingan Warna Limbar Cair Penyamakan Kulit Sebelum (Kanan) dan Sesudah (Kiri) Pemberian Arang Aktif



Gambar 16. Perlakuan Arang Aktif 2, 3, dan 4 Gram

LAMPIRAN 3

Lampiran 3. Hasil Uji Krom dengan AAS



SOLAAR AA Report

Operator Name: Lab Lingkungan

Report Date: 04/10/2021 16:05:12

Results File: C:\SOLAAR\MDATA\kadar awal Cr limbah penyamakan kulit.SLR

Solution Results - Cr

Sample ID	Signal Abs	Rsd %	Conc mg/L	Corrected Conc mg/L
Cr Standard 1	0,0057	5,9	0,5000	
1	0,0061	Background: -0,0004		04/10/2021 15:57:29
2	0,0057	Background: -0,0002		04/10/2021 15:57:34
3	0,0054	Background: -0,0004		04/10/2021 15:57:38
Cr Standard 2	0,0117	1,3	1,0000	
-1	0,0117	Background: -0,0010		04/10/2021 15:58:03
-2	0,0116	Background: -0,0010		04/10/2021 15:58:06
-3	0,0119	Background: -0,0010		04/10/2021 15:58:12
Cr Standard 3	0,0219	0,6	2,0000	
1	0,0218	Background: -0,0008		04/10/2021 15:58:34
2	0,0221	Background: -0,0009		04/10/2021 15:58:39
3	0,0219	Background: -0,0009		04/10/2021 15:58:43
Cr Standard 4	0,0431	2,2	4,0000	
1	0,0426	Background: -0,0008		04/10/2021 15:59:09
2	0,0425	Background: -0,0008		04/10/2021 15:59:13
3	0,0442	Background: -0,0011		04/10/2021 15:59:17
Cr Standard 5	0,0633	2,2	6,0000	
1	0,0627	Background: -0,0010		04/10/2021 15:59:40
2	0,0650	Background: -0,0011		04/10/2021 15:59:45
3	0,0624	Background: -0,0012		04/10/2021 15:59:49
Cr Sample Kadar Awal 1	0,3791	4,8	36,3453 C	36,3453 C
1	0,3913	Background: 0,0013		04/10/2021 16:00:34
2	0,3877	Background: 0,0016		04/10/2021 16:00:38
3	0,3583	Background: 0,0013		04/10/2021 16:00:43
Cr Sample Kadar Awal 2	0,2459	1,6	23,5393 C	23,5393 C
1	0,2485	Background: 0,0014		04/10/2021 16:01:25
2	0,2414	Background: 0,0012		04/10/2021 16:01:30
3	0,2479	Background: 0,0012		04/10/2021 16:01:34
Cr Sample Kadar Awal 3	0,1933	5,4	18,4813 C	18,4813 C
1	0,1827	Background: 0,0004		04/10/2021 16:02:02
2	0,1936	Background: 0,0002		04/10/2021 16:02:06
3	0,2037	Background: 0,0007		04/10/2021 16:02:11



Operator Name: Lab Lingkungan
 Results File: C:\SOLAARM\DATA\kadar Cr setelah pemberian arang aktif.SLR

Report Date: 23/09/2021 14:06:11

General Parameters

Method : uji kadar Cr setelah penambahan arang akOperator : Lab Lingkungan
 Autosampler : None
 Use SFI: No
 Instrument Mode: Flame
 Dilution: None

Analysis Details

Analysis Name: Analysis 1 23/09/2021
 Operator Name: Lab Lingkungan
 Spectrometer: ICE 3000 AA05193105 v1,30

Spectrometer Parameters - Cr

Element: Cr
 Wavelength: 357,9nm
 Background Correction: D2
 Signal Type: Continuous
 Measurement Time: 4,0secs
 Use RSD Test: No
 Measurement Mode: Absorbance
 Bandpass: 0,5nm
 High Resolution: Off
 Resamples: Fast
 Filter Mode: No
 Lamp Current: 100%
 Optimise Spectrometer Parameters: No
 Number Of Resamples: 3

Flame Parameters - Cr

Flame Type: Air-C2H2
 Nebuliser Uptake: 4secs
 Burner Height: 8,0mm
 Fuel Flow: 1,4L/min
 Burner Stabilisation: 0mins
 Optimise Burner Height: No
 Auxiliary Oxidant: Off
 Optimise Fuel Flow: No

Sampling Parameters - Cr

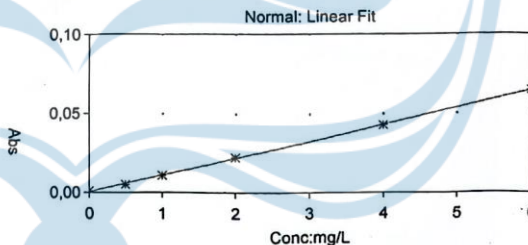
Sampling: None

Calibration Parameters - Cr

Calibration Mode: Normal
 Concentration Units: mg/L
 Acceptable Fit: 0,995
 Standard 1: 0,5000
 Standard 2: 1,0000
 Standard 3: 2,0000
 Line Fit: Linear
 Scaled Units: mg/L
 Rescale Limit: 10,0%
 Standard 4: 4,0000
 Standard 5: 6,0000
 Use Stored Calibration: No
 Scaling Factor: 1,0000
 Failure Action: Flag and Continue

Solution Results - Cr

Y = 0,01068x + 0,0002
 Fit: 0,9995
 Characteristic Conc: 0,4119



Sample ID	Signal Abs	Rsd %	Conc mg/L	Corrected Conc mg/L
Cr Blank	0,0008	22,6	0,0000	
1	0,0010		Background: 0,0003	23/09/2021 13:55:25
2	0,0006		Background: 0,0005	23/09/2021 13:55:29
3	0,0007		Background: 0,0005	23/09/2021 13:55:34

SOLAAR AA Report

Operator Name: Lab Lingkungan

Report Date: 23/09/2021 14:06:11

Results File: C:\SOLAAR\MIDATA\kadar Cr setelah pemberian arang aktif.SLR

Solution Results - Cr

Sample ID	Signal Abs	Rsd %	Conc mg/L	Corrected Conc mg/L
Cr Standard 1	0,0047	5,8	0,5000	
1	0,0045	Background: 0,0002		23/09/2021 13:58:04
2	0,0050	Background: -0,0002		23/09/2021 13:58:09
3	0,0048	Background: 0,0000		23/09/2021 13:58:13
Cr Standard 2	0,0105	3,7	1,0000	
-1	0,0107	Background: -0,0001		23/09/2021 13:56:36
-2	0,0101	Background: -0,0001		23/09/2021 13:56:41
-3	0,0107	Background: -0,0002		23/09/2021 13:56:45
Cr Standard 3	0,0221	1,9	2,0000	
1	0,0223	Background: -0,0002		23/09/2021 13:57:11
2	0,0223	Background: -0,0003		23/09/2021 13:57:16
3	0,0216	Background: -0,0003		23/09/2021 13:57:20
Cr Standard 4	0,0426	1,1	4,0000	
1	0,0429	Background: 0,0001		23/09/2021 13:57:48
2	0,0421	Background: 0,0001		23/09/2021 13:57:53
3	0,0428	Background: -0,0001		23/09/2021 13:57:57
Cr Standard 5	0,0645	1,2	6,0000	
1	0,0643	Background: 0,0001		23/09/2021 13:58:25
2	0,0638	Background: 0,0001		23/09/2021 13:58:29
3	0,0653	Background: 0,0002		23/09/2021 13:58:34
Cr sampel 2gram (1)	0,0233	6,2	2,1575	2,1575
1	0,0226	Background: 0,0013		23/09/2021 13:59:36
2	0,0226	Background: 0,0013		23/09/2021 13:59:41
3	0,0247	Background: 0,0015		23/09/2021 13:59:45
Cr sampel 3gram (1)	0,0172	2,3	1,5919	1,5919
1	0,0174	Background: 0,0007		23/09/2021 14:00:26
2	0,0175	Background: 0,0006		23/09/2021 14:00:30
3	0,0168	Background: 0,0006		23/09/2021 14:00:34
Cr sampel 4gram (1)	0,0236	2,1	2,1872	2,1872
1	0,0235	Background: 0,0014		23/09/2021 14:01:04
2	0,0231	Background: 0,0013		23/09/2021 14:01:09
3	0,0241	Background: 0,0012		23/09/2021 14:01:13
Cr sampel 2gram (2)	0,0251	1,2	2,3272	2,3272
1	0,0254	Background: 0,0015		23/09/2021 14:01:46
2	0,0248	Background: 0,0013		23/09/2021 14:01:51
3	0,0251	Background: 0,0016		23/09/2021 14:01:55
Cr sampel 3gram (2)	0,0244	2,7	2,2674	2,2674
1	0,0237	Background: 0,0014		23/09/2021 14:02:21
2	0,0250	Background: 0,0014		23/09/2021 14:02:25
3	0,0246	Background: 0,0016		23/09/2021 14:02:30
Cr sampel 4gram (2)	0,0247	1,0	2,2928	2,2928
1	0,0248	Background: 0,0013		23/09/2021 14:02:59
2	0,0249	Background: 0,0015		23/09/2021 14:03:03
3	0,0245	Background: 0,0015		23/09/2021 14:03:08
Cr sampel 2gram (3)	0,0238	1,4	2,2095	2,2095
1	0,0239	Background: 0,0016		23/09/2021 14:03:38
2	0,0241	Background: 0,0014		23/09/2021 14:03:42
3	0,0235	Background: 0,0012		23/09/2021 14:03:46

SOLAAR AA Report

Operator Name: Lab Lingkungan

Report Date: 23/09/2021 14:06:11

Results File: C:\SOLAAR\DATA\kadar Cr setelah pemberian arang aktif.SLR

Solution Results - Cr

Sample ID	Signal	Red	Conc	Corrected Conc
	Abs	%	mg/L	mg/L
Cr sampel 3gram (3)	0,0248	1,5	2,3013	2,3013
1	0,0249	Background: 0,0014		23/09/2021 14:04:24
2	0,0244	Background: 0,0012		23/09/2021 14:04:28
3	0,0251	Background: 0,0016		23/09/2021 14:04:33
Cr sampel 4gram (3)	0,0233	1,1	2,1591	2,1591
1	0,0235	Background: 0,0014		23/09/2021 14:04:55
2	0,0233	Background: 0,0014		23/09/2021 14:04:59
3	0,0230	Background: 0,0015		23/09/2021 14:05:04



LAMPIRAN 4

Lampiran 4. Tabel Data

Tabel 8. Karakteristik Limbah Penyamakan Kulit Sebelum Perlakuan

Pengulangan	pH	DO (mg/l)	Turbiditas	Warna	Cr
1	9,08	1,6	187	Putih keruh	36,345
2	9,05	2,5	182	Putih keruh	23,539
3	9,15	1,8	164	Putih keruh	18,481
Rata-rata	9,09	1,967	177,67		26,12166

Tabel 9. Hasil Uji pH setelah Perlakuan

Perlakuan (gram)	Pengulangan			Rata-rata
	I	II	III	
2	8,86	8,73	8,66	8,75
3	8,91	8,79	9,06	8,92
4	9,04	9,08	8,97	9,03

Tabel 10. Hasil Uji DO setelah Perlakuan

Perlakuan (gram)	Pengulangan			Rata-rata
	I	II	III	
2	5,4	4,8	4,7	4,9
3	5,7	4,9	5,3	5,3
4	6,7	5,6	7,8	6,7

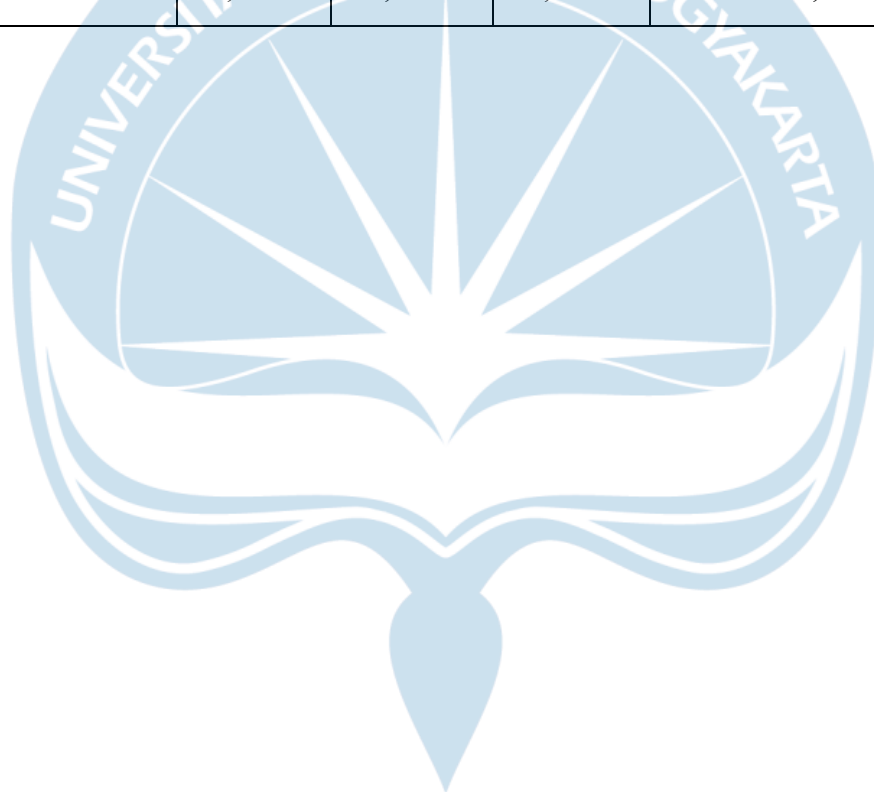
Tabel 11. Hasil Kekerusuhan setelah Perlakuan

Perlakuan (gram)	Pengulangan			Rata-rata
	I	II	III	
2	59,4	61	58,5	59,63

3	88,5	75,3	80,2	81,3
4	94,5	90,9	97,1	94,16

Tabel 12. Hasil Kadar Cr setelah Perlakuan

Perlakuan (gram)	Pengulangan			Rata-rata
	I	II	III	
2	2,175	2,3272	2,2095	2,237
3	1,5919	2,2674	2,3013	2,053
4	2,1872	2,2928	2,1591	2,213



LAMPIRAN 5

Lampiran 5. Hasil Analisis SPSS

Tabel 13. Uji Anova Kadar pH setelah Perlakuan Arang Aktif Kulit Buah Berenuk
Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.510 ^a	3	.170	2.988	.096
Intercept	943.059	1	943.059	16569.113	.000
perlakuan	.510	3	.170	2.988	.096
Error	.455	8	.057		
Total	944.024	12			
Corrected Total	.966	11			

a. R Squared = .528 (Adjusted R Squared = .352)

Tabel 14. Uji Duncan Pengaruh Variasi Kadar (gram) Arang Aktif terhadap pH
Limbah Cair Penyamakan Kulit

perlakuan	N	Subset	
		1	2
3 gram	3	8.5867	
2 gram	3	8.7500	8.7500
4 gram	3	9.0300	9.0300
tanpa perlakuan	3		9.0933
Sig.		.061	.129

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .057.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

Tabel 15. Uji Anova Kadar DO setelah Perlakuan Arang Aktif Kulit Buah Berenuk
Dependent Variable: DO

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	35.693 ^a	3	11.898	27.404	.000
Intercept	268.853	1	268.853	619.240	.000
Perlakuan	35.693	3	11.898	27.404	.000
Error	3.473	8	.434		
Total	308.020	12			
Corrected Total	39.167	11			

a. R Squared = .911 (Adjusted R Squared = .878)

Tabel 16. Uji Duncan Pengaruh Variasi Kadar (gram) Arang Aktif terhadap Kadar DO Limbah Cair Penyamakan Kulit

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
Kontrol Negatif	3	1.9667		
2 gram	3		4.9667	
3 gram	3		5.3000	
4 gram	3			6.7000
Sig.		1.000	.553	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .434.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

Tabel 17. Uji Anova Kadar Turbiditas setelah Perlakuan Arang Aktif Kulit Buah Berenuk

Dependent Variable: Turbiditas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1828.136 ^a	2	914.068	49.126	.000
Intercept	55287.684	1	55287.684	2971.391	.000
perlakuan	1828.136	2	914.068	49.126	.000
Error	111.640	6	18.607		
Total	57227.460	9			
Corrected Total	1939.776	8			

a. R Squared = .942 (Adjusted R Squared = .923)

Tabel 18. Uji Duncan Pengaruh Variasi Kadar (gram) Arang Aktif terhadap Kadar Turbiditas Limbah Cair Penyamakan Kulit

Duncan^{a,b}

perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
2 gram	3	59.6333		
3 gram	3		81.3333	
4 gram	3			94.1667
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 18.607.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

Tabel 19. Uji Anova Kadar Cr setelah Perlakuan Arang Aktif Kulit Buah Berenuk
Dependent Variable: Cr

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1291.068 ^a	3	430.356	20.263	.000
Intercept	798.316	1	798.316	37.588	.000
perlakuan	1291.068	3	430.356	20.263	.000
Error	169.909	8	21.239		
Total	2259.293	12			
Corrected Total	1460.977	11			

a. R Squared = .884 (Adjusted R Squared = .840)

Tabel 20. Uji Duncan Pengaruh Variasi Kadar (gram) Arang Aktif terhadap Kadar Cr Limbah Cair Penyamakan Kulit

Duncan^{a,b}

perlakuan	N	Subset	
		1	2
3 gram	3	2.0535	
4 gram	3	2.2130	
2 gram	3	2.2372	
tanpa perlakuan	3		26.1217
Sig.		.964	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 21.239.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.