

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Air Limbah</b> .....	4
2.1.1 Pengertian Air Limbah.....	4
2.1.2 Limbah Zat Warna Metil Violet .....	4
<b>2.2 Tandan Pisang</b> .....	5
<b>2.3 Komposit</b> .....	6
<b>2.4 Aktivasi Oksida Logam Sebagai Campuran Pembuatan Komposit</b> ....	7
<b>2.5 Pembuatan Komposit Secara Hidrotermal</b> .....	8
<b>2.6 Adsorpsi</b> .....	9
<b>BAB III. DASAR TEORI</b> .....	10
<b>3.1 Karbon Aktif</b> .....	10
<b>3.2 Metil Violet sebagai Zat Warna Tekstil</b> .....	13
<b>3.3 Adsorpsi</b> .....	14
<b>3.4 Kinetika Adsorpsi</b> .....	17
<b>3.5 Oksida Logam</b> .....	20
3.5.1 Partikel nano magnetik $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	21
<b>3.6 Hidrotermal</b> .....	23
<b>3.7 Fourier Transform Infrared (FTIR)</b> .....	25
<b>3.8 Spektrofotometer UV-Vis</b> .....	26
<b>3.9 X-Ray Powder Diffraction (XRD)</b> .....	28

<b>3.10 Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX)</b>	30
<b>3.11 Hipotesis</b>	32
<b>BAB IV. METODE PENELITIAN</b>	33
<b>4.1 Alat dan Bahan</b>	33
4.1.1 Alat Penelitian	33
4.1.2 Bahan	33
<b>4.2 Prosedur Penelitian</b>	33
4.2.1 Pembuatan Karbon Aktif Tandan Pisang (Metode Impregnasi)	33
4.2.2 Aktivasi Karbon Aktif Tandan Pisang	34
4.2.3 Sintesis Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34
4.2.4 Karakterisasi Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	35
4.2.5 Analisis Penjerapan Metil Violet	35
4.2.6 Identifikasi Termodinamika Adsorpsi Komposit KA/ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	36
<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	37
<b>5.1 Pembuatan Komposit KA/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	37
<b>5.2 Karakterisasi Fisik Karbon Aktif dan Komposit KA/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	38
5.2.1 Uji Fisik Media Karbon Aktif	38
5.2.2 Uji Fisik Media Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	39
<b>5.3 Karkaterisasi Komposit KA/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dengan XRD</b>	40
5.3.1 Karakterisasi Kristalin Karbon Aktif	40
5.3.2 Karakterisasi Kristalin Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	41
<b>5.4 Analisis Penentuan Gugus Fungsi Komposit KA/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	43
<b>5.5 Identifikasi Morfologi Komposit KA/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	45
<b>5.6 Analisis Penjerapan Metil Violet</b>	48
5.6.1 Efektifitas Konsentrasi pada Absorpsi Metil Violet	48
5.6.2 Efektifitas Waktu Kontak pada Penjerapan Metil Violet	51
<b>5.7 Penentuan Kinetika Adsorpsi Komposit KA/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	53
<b>5.8 Penentuan Termodinamika Adsorpsi Komposit KA/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	57
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	59
<b>LAMPIRAN</b>	64

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Struktur Molekul Metil Violet.....	5
<b>Gambar 2.</b> Tandan Pisang.....	6
<b>Gambar 3.</b> Struktur <i>Iron Oxide</i> ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).....	7
<b>Gambar 4.</b> Struktur Karbon Aktif Tampak Samping .....	10
<b>Gambar 5.</b> Jenis Karbon Aktif: Serbuk, Granular, dan Pellet .....	11
<b>Gambar 6.</b> Contoh Proses Aktivasi Karbon Aktif .....	12
<b>Gambar 7.</b> Lapisan Atom Karbon Heksagonal (a) dan Struktur Mikrokrystalin Karbon Aktif (b) (Subandriyo, 2003; Pujiyanto,2010).....	12
<b>Gambar 8.</b> Ilustrasi Struktur Karbon Aktif (Sudibandriyo, 2003).....	13
<b>Gambar 9.</b> Struktur Metil Violet (a) Metil Violet 6B ( $\text{C}_{23}\text{H}_{26}\text{N}_3^+\text{Cl}^-$ ); (b) Metil Violet 2B ( $\text{C}_{24}\text{H}_{28}\text{N}_3^+\text{Cl}^-$ ); (c) Metil Violet 10B ( $\text{C}_{25}\text{H}_{30}\text{N}_3^+\text{Cl}^-$ ). .....	14
<b>Gambar 10.</b> Mekanisme Adsorpsi .....	15
<b>Gambar 11.</b> Kurva Isoterm Adsorpsi.....	18
<b>Gambar 12.</b> Kurva Isoterm <i>Freundlich</i> .....	19
<b>Gambar 13.</b> Struktur Molekul $\text{Fe}_2\text{O}_3$ (Ferioksida).....	21
<b>Gambar 14.</b> Struktur Mineral Magnetik .....	22
<b>Gambar 15.</b> Rangkaian Alat Hidrotermal.....	23
<b>Gambar 16.</b> <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR) Komponen. ....	25
<b>Gambar 17.</b> Prinsip Kerja Spektrofotometer UV-Vis (Khopkar, 2003).....	27
<b>Gambar 18.</b> Komponen-komponen <i>x-ray diffraction</i> (XRD).....	29
<b>Gambar 19.</b> Pola Difraksi/Refleksi Sinar X.....	29
<b>Gambar 20.</b> (a) Interderensi konstruktif dan (b) Interferensi destruktif (Housecroft, 2005) .....	30
<b>Gambar 21.</b> Komponen-komponen SEM .....	31
<b>Gambar 22.</b> Proses Hidrotermal dan Proses homogen $\text{Fe}_2\text{O}_3$ dengan Karbon Aktif Tandan Pisang .....	37
<b>Gambar 23.</b> Pola Difraktogram Sinar-X pada Karbon Aktif Tandan Pisang .....	40
<b>Gambar 24.</b> Pola Difraktogram pada Komposit .....	42
<b>Gambar 25.</b> Spektrum FTIR Karbon Aktif dan Komposit KA/ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	43

<b>Gambar 26.</b> Morfologi Karbon Aktif SE 5000X dan <b>(B).</b> Morfologi Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	45
<b>Gambar 27.</b> Adsorpsi Komposit pada Metil Violet.....	49
<b>Gambar 28.</b> Hasil Penjerapan dengan Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (1:2).....	49
<b>Gambar 29.</b> Proses Reaksi Penjerapan Metil Violet dengan Komposit .....	50
<b>Gambar 30.</b> Efisiensi Waktu Kontak Penjerapan komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (1:2).....	52
<b>Gambar 31.</b> Kurva Hasil Isoterm Adsorpsi (Isoterm Langmuir).....	54
<b>Gambar 32.</b> Isoterm Adsorpsi (Isoterm Langmuir) Berdasarkan 1/Qe dengan 1/Ce.....	54
<b>Gambar 33.</b> Isoterm Adsorpsi (Isoterm Freundlich) .....	55
<b>Gambar 34.</b> Karbon aktif Tandan Pisang Aktivasi.....	64
<b>Gambar 35.</b> Aktivasi dengan Reaktor Hidrotermal dan Dipanas kan dalam Oven .....	64
<b>Gambar 36.</b> Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Tandan Pisang .....	64
<b>Gambar 37.</b> Larutan Metil Violet yang tercampur komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	65
<b>Gambar 38.</b> di <i>shaker</i> sampel aplikasi setiap variasi.....	65
<b>Gambar 39.</b> Disaring menggunakan kertas saring.....	65
<b>Gambar 40.</b> Larutan Setelah Dijerap .....	66
<b>Gambar 41.</b> Dianalisis Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis pada $\lambda_{max}$ = 583 nm .....	66
<b>Gambar 42.</b> Hasil Analisa Adsorpsi Konsentrasi .....	73
<b>Gambar 43.</b> Hasil Penyisihan dengan Komposit C <sub>0</sub> (Awal- Batang Biru) dan C <sub>e</sub> (Akhir-Batang Orange).....	73
<b>Gambar 44.</b> Data Kurva Kalibrasi .....	74

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Daerah Serapan Gelombang Beberapa Gugus Fungsi .....	26
<b>Tabel 2.</b> Perbedaan bagian antara miskroskop biasa dengan <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i> .....	31
<b>Tabel 3.</b> Ciri-Ciri Kadar Air dan Kadar Abu dari Karbon Aktif.....	38
<b>Tabel 4.</b> Ciri-Ciri Kadar Air dan Kadar Abu dari Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	39
<b>Tabel 5.</b> Karakterisasi Kristalin Karbon Aktif Tandan Pisang.....	41
<b>Tabel 6.</b> Karakterisasi Kristalin Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	42
<b>Tabel 7.</b> Data Hasil Analisis FTIR .....	44
<b>Tabel 8.</b> Komposisi Karbon aktif dan Komposit.....	46
<b>Tabel 9.</b> Spesifikasi Pengolahan.....	48
<b>Tabel 10.</b> Analisis Uji Konsentrasi pada Absorpsi Metil Violet.....	48
<b>Tabel 11.</b> Analisis Uji Variasi Waktu pada Absorpsi Metil Violet.....	51
<b>Tabel 12.</b> Data perhitungan berdasarkan Isoterm Langmuir .....	53
<b>Tabel 13.</b> Data perhitungan berdasarkan Isoterm Freundlich .....	55
<b>Tabel 14.</b> Parameter Isoterm Adsorpsi pada Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (1:2).....	56
<b>Tabel 15.</b> Nilai $\Delta G$ Komposit KA/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> terhadap adsorpsi metil violet.....	58
<b>Tabel 16.</b> Hasil Data Konsnetrasi.....	74