

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	4
I.3 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	5
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Karbon aktif tandan pisang	5
II.1.2 Magnetit	6
II.1.3 Nanokomposit karbon-aktif@magnetit	9
II.1.4 Zat warna kationik kristal violet	13
II.1.5 Adsorpsi	14
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	22
II.2.1 Perumusan hipotesis I	22
II.2.2 Perumusan hipotesis II	23
II.2.3 Perumusan hipotesis III	24
II.2.4 Rancangan penelitian	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
III.1 Bahan Penelitian	25
III.2 Alat Penelitian	25
III.3 Prosedur Penelitian	25
III.3.1 Preparasi karbon aktif tandan pisang	26
III.3.2 Sintesis magnetit	26
III.3.3 Sintesis nanokomposit karbon-aktif@magnetit	26
III.3.4 Penentuan pH_{PZC}	27
III.3.5 Karakterisasi material	28
III.3.6 Kajian adsorpsi kristal violet oleh karbon-aktif@magnetit	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
IV.1 Sintesis Material Adsorben	31
IV.2 Karakterisasi Material Adsorben	32
IV.2.1 Karakterisasi gugus fungsi dengan spektrofotometer FTIR	32
IV.2.2 Karakterisasi dengan x-ray fluorescence	35
IV.2.3 Karakterisasi dengan difraktometer sinar-x (XRD)	35

IV.2.4	Karakterisasi dengan SEM-EDX	38
IV.2.5	Karakterisasi sifat kemagnetan dengan VSM	39
IV.3	Kajian Adsorpsi Kristal Violet oleh Adsorben Nanokomposit Karbon-aktif@magnetit	40
IV.3.1	Pengaruh variasi pH	41
IV.3.2	Kinetika adsorpsi	44
IV.3.3	Isoterm adsorpsi	48
IV.3.4	Termodinamika adsorpsi	51
IV.4	<i>Recovery</i> Adsorben-Adsorbat Setelah Adsorpsi Kristal Violet	53
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	58
V.1	Kesimpulan	58
V.2	Saran	58
	DAFTAR PUSTAKA	59
	LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur spinel terbalik dari magnetit	7
Gambar II.2	Tipe-tipe serat nanokomposit	111
Gambar II.3	(a) Nanokomposit partikel dan (b) nanokomposit partikel dari karbon-aktif@magnetit	11
Gambar II.4	Nanokomposit berlapis	122
Gambar II.5	Struktur molekul zat warna kristal violet	13
Gambar II.6	Bentuk interaksi fisika	155
Gambar II.7	Bentuk interaksi kimia	166
Gambar II.8	Jenis lapisan adsorbat pada adsorben monolayer dan multilayer	167
Gambar II.9	Kurva isoterm Langmuir	200
Gambar II.10	Kurva isoterm Freundlich	Error! Bookmark not defined.0
Gambar IV.1	Reaksi Lignoselulosa dengan Larutan KOH (Veptiyan dkk. 2019)	Error! Bookmark not defined.0
Gambar IV.2	Perendaman tandan pisang dengan KOH	Error! Bookmark not defined.0
Gambar IV.3	Pelepasan ikatan KOH dari rantai selulosa	31
Gambar IV.4	Penampakan fisik: (a) karbon aktif tandan pisang, (b) magnetit dan (c) nanokomposit karbon-aktif@magnetit	32
Gambar IV.5	Spektra IR dari: (a) Karbon aktif tandan pisang; (b) karbon-aktif@magnetit 0,25g; (c) karbon-aktif@magnetit 0,5 g; (d) karbon-aktif@magnetit 0,75 g; (e) karbon-aktif@magnetit 1 g; (f) magnetit	322
Gambar IV.6	Difraktogram (a) karbon aktif (b) karbon aktif : magnetit (0,25 : 1) (c) karbon aktif : magnetit (0,5 : 1) (d) karbon aktif : magnetit (0,75:1) (e) karbon aktif : magnetit (1:1) dan (f) magnetit	36
Gambar IV.7	Foto SEM (1a, b) karbon aktif (2a, b) magnetit (3a, b) nanokomposit karbon-aktif@magnetit	38
Gambar IV.8	Kurva magnetit-hysteresis material nanokomposit (a)magnetit dan (b)nanokomposit karbon-aktif@magnetit	390
Gambar IV.9	Kurva kalibrasi standar kristal violet	411
Gambar IV.10	pH _{pzc} nanokomposit karbon-aktif@magnetit	42
Gambar IV.11	Pengaruh pH terhadap proses adsorpsi kristal violet oleh komposit karbon-aktif@magnetit	43

Gambar IV.12	Pengaruh waktu interaksi terhadap efisiensi adsorpsi zat warna kristal violet oleh adsorben komposit karbon-aktif@magnetit	45
Gambar IV.13	Grafik kinetika orde kedua semu adsorpsi zat warna kation kristal violet oleh adsorben komposit karbon-aktif@magnetit	47
Gambar IV.14	Pengaruh konsentrasi awal zat warna kation kristal violet pada adsorben nanokomposit karbon-aktif@magnetit	48
Gambar IV.15	Grafik isoterm Langmuir(a) dan (b) isoterm Freundlich	500
Gambar IV.16	Plot hubungan antara $\ln K$ dengan $1/T$	5151
Gambar IV.17	Nanokomposit karbon-aktif@magnetit dalam larutan kristal violet sebelum (a) dan sesudah (b) didekatkan magnet eksternal	53

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Parameter analisis proksimat, kandungan senyawa biokimia dan unsur tandan pisang	5
Tabel II. 2	Persamaan kinetika adsorpsi	188
Tabel IV.1	Serapan IR pada material	333
Tabel IV.2	Komposisi kimia karbon aktif, magnetit dan nanokomposit karbon-aktif@magnetit	35
Tabel IV.3	Kelimpahan unsur material karbon aktif, magnetit dan nanokomposit karbon-aktif@magnetit	38
Tabel IV.4	Persamaan kinetika adsorpsi zat warna kation kristal violet oleh adsorben nanokomposit karbon-aktif@magnetit	47
Tabel IV.5	Hasil perhitungan parameter-parameter termodinamika adsorpsi kristal violet oleh adsorben nanokomposit karbon-aktif@magnetit	52
Tabel IV.6	Perbandingan kapasitas adsorpsi maksimum (q_{maks}) kristal violet pada berbagai jenis adsorben	55
Tabel IV.7	Perbandingan kapasitas adsorpsi maksimum (q_{maks}) kristal violet pada berbagai jenis adsorben magnetit	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spektra FTIR karbon aktif	67
Lampiran 2 Spektra FTIR magnetit	658
Lampiran 3 Spektra FTIR karbon aktif : magnetit (0,25 gr)	69
Lampiran 4 Spektra FTIR karbon aktif : magnetit (0,5 gram)	70
Lampiran 5 Spektra FTIR karbon aktif : magnetit (0,75 gram)	71
Lampiran 6 Spektra FTIR karbon aktif : magnetit (1 gram)	72
Lampiran 7 Karakterisasi XRF karbon aktif	73
Lampiran 8 Karakterisasi XRF magnetit	75
Lampiran 9 Karakterisasi XRF nanokomposit karbon-aktif@magnetit	77
Lampiran 10 Spektra XRD karbon aktif	79
Lampiran 11 Spektra XRD magnetit	79
Lampiran 12 Spektra XRD nanokomposit karbon-aktif@magnetit (0,25 gram)	78
Lampiran 13 Spektra XRD nanokomposit karbon-aktif@magnetit (0,5 gram)	80
Lampiran 14 Spektra XRD nanokomposit karbon-aktif@magnetit (0,75 gram)	81
Lampiran 15 SpektraXRD nanokomposit karbon-aktif@magnetit (1gram)	81
Lampiran 16 Kurva VSM nanokomposit karbon-aktif@magnetit	82
Lampiran 17 Kurva VSM magnetit	82
Lampiran 18 Citra SEM dan EDX karbon aktif tandan pisang	83
Lampiran 19 Citra SEM dan EDX magnetit	87
Lampiran 20 Citra SEM dan EDX karbon-aktif@magnetit	89
Lampiran 21 Kurva standar larutan kristal violet	91
Lampiran 22 Kurva pH optimum	91
Lampiran 23 Kurva waktu optimum	92
Lampiran 24 Kurva konsentrasi optimum	93
Lampiran 25 Kurva suhu optimum	94
Lampiran 26 Kinetika adsorpsi	96
Lampiran 27 Isoterm adsorpsi	99
Lampiran 28 Termodinamika adsorpsi	101