UNIVERSITAS GADJAH MADA
MODIFIKASI ZEOLIT ALAM DENGAN SETILTRIMETILAMMONIUM BROMIDA (CTAB) DAN N-DODESIL-N,N-DIMETIL-3-AMMONIO-1-PROPANA SULFONAT (DPS) SEBAGAI ADSORBEN SO42- DAN NH4+
RASYID SHIDDIQ EKA MURTI, Dr. Sutarno, M.Si; Dr. Suyanta, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
PRAKATA v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL x
DAFTAR LAMPIRAN xi
INTISARI xii
ABSTRACT xiii

BAB I PENDAHULUAN 1
I.1 Latar Belakang 1
I.2 Tujuan Penelitian 4
I.3 Manfaat 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS 5
II.1 Tinjauan Pustaka 5
II.1.1 Zeolit alam 5
II.1.2 Modifikasi zeolit alam dengan surfaktan 7
II.1.3 Surfaktan setiltrimetilammonium bromida (CTAB) 9
II.1.4 Surfaktan zwitterion 10
II.1.5 NH_4^+ dan SO_4^{2-} 11
II.1.6 Isoterm adsorpsi 14
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian 16
II.2.1 Perumusan hipotesis I 16
II.2.3 Perumusan hipotesis II 16
II.2.4 Rancangan penelitian 17

BAB III METODE PENELITIAN 18
III.1 Bahan 18
III.2 Peralatan 18
III.3 Prosedur 18
III.3.1 Preparasi sampel zeolit 18
III.3.2 Aktivasi zeolit alam 18
III.3.3 Modifikasi zeolit alam dengan CTAB 19
III.3.4 Modifikasi ZAA-C dengan DPS 19
III.3.5 Karakterisasi sampel 19
III.3.6 Studi adsorpsi 20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 22
IV.1 Preparasi adsorben 22
IV.1.1 Aktivasi zeolit alam dengan HCl 22

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
MODIFIKASI ZEOLIT ALAM DENGAN SETILTRIMETILAMMONIUM BROMIDA (CTAB) DAN N-DODESIL-N,N-DIMETIL-3-AMMONIO-1-PROPANA SULFONAT (DPS) SEBAGAI ADSORBEN SO42- DAN NH4+
RASYID SHIDDIQ EKA MURTI, Dr. Sutarno, M.Si; Dr. Suyanta, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

IV.1.2 Modifikasi zeolit alam teraktivasi dengan surfaktan CTAB dan DPS 23
IV.2 Karakterisasi adsorben 24
IV.2.1 Kapasitas tukar kation (KTK) 24
IV.2.2 Karakterisasi adsorben dengan FTIR 25
IV.2.3 Karakterisasi adsorben dengan XRD 27
IV.3 Adsorpsi SO_4^{2-} dan NH_4^+ pada ZAA-C-D 29
IV.3.1 Adsorpsi anion sulfat (SO_4^{2-}) 30
IV.3.2 Adsorpsi kation ammonium (NH_4^+) 33
IV.4 Evaluasi isoterm adsorpsi 36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 39
V.1 Kesimpulan 39
V.2 Saran 39

DAFTAR PUSTAKA 40

LAMPIRAN 46

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
MODIFIKASI ZEOLIT ALAM DENGAN SETILTRIMETILAMMONIUM BROMIDA (CTAB) DAN N-DODESIL-N,N-DIMETIL-3-AMMONIO-1-PROPANA SULFONAT (DPS) SEBAGAI ADSORBEN SO42- DAN NH4+
RASYID SHIDDIQ EKA MURTI, Dr. Sutarno, M.Si; Dr. Suyanta, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur kerangka tetrahedral zeolit	5
Gambar II.2	Penyerapan surfaktan pada permukaan zeolit	8
Gambar II.3	Spektra FTIR dari zeolit alam (a) dan zeolit alam termodifikasi CTAB dalam beberapa konsentrasi (b) (c) dan (d)	10
Gambar II.4	Struktur N-Dodesil-N,N-dimetil-3-ammonio-1-propanasulfonat (DPS)	11
Gambar II.5	Diagram spesi kimia NH_4^+ terhadap perubahan pH pada 25 °C	12
Gambar II.6	Diagram spesi kimia SO_4^{2-} terhadap perubahan pH pada 25 °C	13
Gambar IV.1	Spektra FTIR dari ZA (a), ZAA (b), ZAA-C (c) dan ZAA-C-D	25
Gambar IV.2	Difraktogram dari ZA (a), ZA (b) ZAA-C (c) dan ZAA-C-D (d)	28
Gambar IV.3	Ilustrasi adsorpsi SO_4^{2-} dan NH_4^+ pada adsorben ZAA-C-D	29
Gambar IV.4	Pengaruh pH terhadap adsorpsi anion sulfat (SO_4^{2-}) pada t = 120 menit	31
Gambar IV.5	Pengaruh variasi waktu kontak terhadap adsorpsi SO_4^{2-} pada pH 4	31
Gambar IV.6	Pengaruh variasi adsorben terhadap adsorpsi SO_4^{2-} pada pH 4 (t = 60 menit)	32
Gambar IV.7	Pengaruh pH terhadap adsorpsi NH_4^+ pada t = 120 menit	33
Gambar IV.8	Pengaruh variasi waktu kontak terhadap adsorpsi NH_4^+ pada pH 7	34
Gambar IV.9	Pengaruh variasi adsorben terhadap adsorpsi NH_4^+ pada pH = 7 dan t = 90 menit	35

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
MODIFIKASI ZEOLIT ALAM DENGAN SETILTRIMETILAMMONIUM BROMIDA (CTAB) DAN N-DODESIL-N,N-DIMETIL-3-AMMONIO-1-PROPANA SULFONAT (DPS) SEBAGAI ADSORBEN SO42- DAN NH4+
RASYID SHIDDIQ EKA MURTI, Dr. Sutarno, M.Si; Dr. Suyanta, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Persentase (%) unsur pada ZA, ZAA dan ZAA-C dari SEM-EDS 7
Tabel IV.1 Nilai kapasitas tukar kation (KTK) ZA, ZAA, ZAA-C dan ZAA-C-D 24
Tabel IV.2 Parameter model isoterm adsorpsi Langmuir dan Freundlich NH_4^+ dan SO_4^{2-} pada ZA, ZAA, ZAA-C dan ZAA-C-D 37

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
MODIFIKASI ZEOLIT ALAM DENGAN SETILTRIMETILAMMONIUM BROMIDA (CTAB) DAN N-DODESIL-N,N-DIMETIL-3-AMMONIO-1-PROPANA SULFONAT (DPS) SEBAGAI ADSORBEN SO42- DAN NH4+
RASYID SHIDDIQ EKA MURTI, Dr. Sutarno, M.Si; Dr. Suyanta, M.Si
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Penampakan ZA, ZAA, ZAA-C dan ZAA-C-D	46
Lampiran 2	Data kapasitas tukar kation (KTK) ZA, ZAA, ZAA-C dan ZAA-C-D	47
Lampiran 3	Difraktogram sinar-X	49
Lampiran 4	Spektra FT-IR ZA, ZAA, ZAA-C dan ZAA-C-D	54
Lampiran 5	Data JCPDS Modernit	58
Lampiran 6	Data JCPDS Klinoptilolit	59
Lampiran 7	Pengaruh variasi pH terhadap adsorpsi SO_4^{2-}	60
Lampiran 8	Pengaruh variasi waktu terhadap adsorpsi SO_4^{2-}	60
Lampiran 9	Pengaruh variasi adsorben terhadap adsorpsi SO_4^{2-}	61
Lampiran 10	Isoterm adsorpsi ZA terhadap SO_4^{2-}	62
Lampiran 11	Isoterm adsorpsi ZAA terhadap SO_4^{2-}	64
Lampiran 12	Isoterm adsorpsi ZAA-C terhadap SO_4^{2-}	66
Lampiran 13	Isoterm adsorpsi ZAA-C-D terhadap SO_4^{2-}	68
Lampiran 14	Pengaruh variasi pH terhadap adsorpsi NH_4^+	70
Lampiran 15	Pengaruh variasi waktu terhadap adsorpsi NH_4^+	70
Lampiran 16	Pengaruh variasi adsorben terhadap adsorpsi NH_4^+	71
Lampiran 17	Isoterm adsorpsi ZA terhadap NH_4^+	72
Lampiran 18	Isoterm adsorpsi ZAA terhadap NH_4^+	74
Lampiran 19	Isoterm adsorpsi ZAA-C terhadap NH_4^+	76
Lampiran 20	Isoterm adsorpsi ZAA-C-D terhadap NH_4^+	78