

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmanirrahiim

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta shalawat dan salam tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI KAPASITAS DAN ENERGI ADSORPSI KARBON AKTIF, KITOSAN-BENTONIT, DAN KOMBINASINYA TERHADAP RESIDU PESTISIDA ENDOSULFAN DAN ION Fe (III) DALAM AIR MINUM”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Kimia Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Besar harapan penulis, kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan karya ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca pada umumnya, dan penulis pada khususnya.

Terima kasih atas doa, bantuan, dan partisipasi dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka. Amin.

Bandung, Januari 2014

Yashinta Amara Pratiwi Halim

Yashinta Amara Pratiwi Halim, 2014

UJI KAPASITAS DAN ENERGI ADSORPSI KARBON AKTIF, KITOSAN-BENTONIT, DAN KOMBINASINYA TERHADAP RESIDU PESTISIDA ENDOSULFAN DAN ION Fe (III) DALAM AIR MINUM
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya atas bantuan dan dukungannya dalam penyusunan skripsi ini kepada :

1. Suami tercinta, Nikki Firman Suhaedi, ST. atas perhatian, kasih sayang, kesabaran, dukungan, dan doanya selama ini. Terimakasih banyak untuk semua pengorbanan yang diberikan.
2. Ayahanda Almarhum Mara Halim dan Ibunda Almarhumah Ana Suriani yang semasa hidupnya beliau memberikan kasih sayang, dukungan, dan doa yang tidak pernah terputus hingga penulis dapat mencapai tahapan ini.
3. Ibu Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dra. Zackiyah, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II. Terimakasih atas pengorbanan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabarannya dalam membimbing penulis mulai dari masa penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Bapak Dr. rer. nat. Ahmad Mudzakir, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
5. Ibu Dr. Ratnaningsih Eko, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia FPMIPA UPI.
6. Bapak Dr. H. Hayat Sholihin, M.Sc. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingannya selama 4 tahun.
7. Dosen-dosen dan Laboran Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
8. Teman-teman Kimia Makanan 2009, Kimia C 2009, dan seluruh teman-teman Pendidikan Kimia Angkatan 2009. Semoga tali silaturahmi diantara kita tidak terputus dengan berjalannya waktu.
9. Semua pihak yang telah membantu selama penulis menyelesaikan studi di UPI yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih baik atas segala amal yang telah diberikan. *Aamiin Yaa Rabbal Alamin.*

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bentonit	5
2.2 Kitosan.....	9
2.3 Kitosan-Bentonit	12
2.4 Karbon Aktif.....	16
2.5 Endosulfan.....	22
2.6 Ion Fe (III)	27
2.7 Adsorpsi.....	29
2.8 Isoterm Adsorpsi	31
2.9 Kapasitas Adsorpsi	34
2.10 Energi Adsorpsi	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Deskripsi Penelitian.....	37
3.2 Desain Penelitian	37
3.3 Alat dan Bahan	39
3.3.1 Alat	39
3.3.2 Bahan.....	39
3.4 Langkah Kerja	39
3.4.1 Tahap Sintesis dan Karakterisasi Adsorben Kitosan-Bentonit.....	39
3.4.1.1 Sintesis Ca-Bentonit	39
3.4.1.2 Sintesis Kitosan-Bentonit	39
3.4.1.3 Karakterisasi Adsorben Kitosan-Bentonit.....	40
3.4.2 Uji Kapasitas Adsorben Karbon Aktif, Kitosan-Bentonit, dan Kombinasi Antara Karbon Aktif dan Kitosan-Bentonit terhadap Pestisida Endosulfan dan Logam Fe (III).....	40
3.4.3 Tahap Analisis Data	41
3.4.4 Tahap Pengumpulan Data	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Analisis Residu Kitosan-Bentonit (sisa adsorpsi) dengan Spektrofotometer UV	44
4.2 Adsorpsi Endosulfan dan Fe (III) Oleh Adsorben Karbon Aktif, Kitosan-Bentonit, dan Kombinasi Antara Karbon Aktif dan Kitosan-Bentonit	46
4.3 Uji Kapasitas Adsorben Karbon Aktif,Kitosan-Bentonit, dan Kombinasi Antara Karbon Aktif dan Kitosan-Bentonit terhadap Pestisida Endosulfan dan Logam Fe (III)	53
4.4 Energi Adsorpsi Adsorben Karbon Aktif, Kitosan-Bentonit, dan Kombinasi Antara Karbon Aktif dan Kitosan-Bentonit terhadap Pestisida Endosulfan dan Logam Fe (III).....	67
4.4.1 Adsorben Karbon Aktif	68
4.4.2 Adsorben Kitosan-Bentonit	68
4.4.3 Adsorben Kombinasi Karbon Aktif dan Kitosan-Bentonit	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	81
RIWAYAT HIDUP	118

DAFTAR GAMBAR

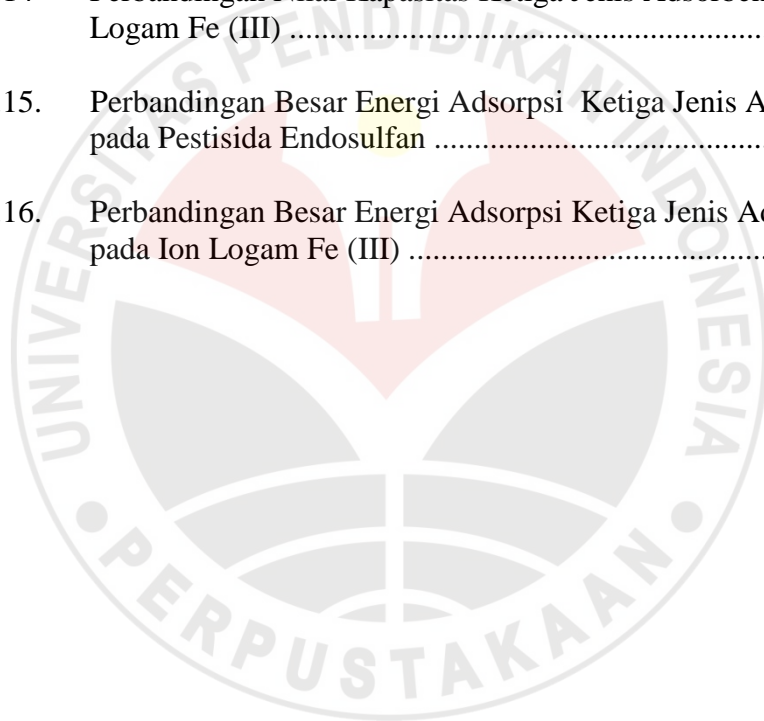
Gambar 2.1.	Bentonit	6
Gambar 2.2.	Struktur Montmorilonit	7
Gambar 2.3.	Proses Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan	10
Gambar 2.4.	Kitosan.....	12
Gambar 2.5.	Prediksi Ikatan Hidrogen Antara Kitosan dengan Bentonit	14
Gambar 2.6.	Prediksi Mekanisme Pertukaran Ion Saat Interaksi	14
Gambar 2.7.	Hasil Sintesis Kitosan-Bentonit	15
Gambar 2.8.	Karbon Aktif	19
Gambar 3.1.	Bagan Alir Penelitian	38
Gambar 4.1.	Scanning UV Kitosan 1000 ppm (atas) dan Hasil Serapan Kitosan Setelah Kontak dengan Ca-Bentonit (bawah)	45
Gambar 4.2.	Nilai Absorbansi dan Panjang Gelombang Kitosan 1000 ppm (a) dan Hasil Serapan Kitosan Setelah Kontak dengan Ca-Bentonit (b)	45
Gambar 4.3.	Pengaruh Adsorben Karbon Aktif pada Hasil Endosulfan yang Teradsorpsi terhadap Variasi Konsentrasi Endosulfan Awal	47
Gambar 4.4.	Pengaruh Adsorben Karbon Aktif pada Hasil Fe (III) yang Teradsorpsi terhadap Variasi Konsentrasi Fe (III) Awal	48
Gambar 4.5.	Pengaruh Adsorben Kitosan-Bentonit pada Hasil Endosulfan yang Teradsorpsi terhadap Variasi Konsentrasi Endosulfan Awal	49
Gambar 4.6.	Pengaruh Adsorben Kitosan-Bentonit pada Hasil Fe (III) yang Teradsorpsi terhadap Variasi Konsentrasi Fe (III) Awal	50
Gambar 4.7.	Pengaruh Adsorben Kombinasi Karbon Aktif dan Kitosan-Bentonit pada Hasil Endosulfan yang Teradsorpsi terhadap Variasi Konsentrasi Endosulfan Awal	51
Gambar 4.8.	Pengaruh Adsorben Kombinasi Karbon Aktif dan Kitosan-Bentonit pada Hasil Fe (III) yang Teradsorpsi terhadap Variasi Konsentrasi Fe (III) Awal	52
Gambar 4.9.	Kurva Isoterm Adsorpsi Langmuir Karbon Aktif terhadap Endosulfan	55

Gambar 4.10. Kurva Isoterm Adsorpsi Freundlich Karbon Aktif terhadap Endosulfan	55
Gambar 4.11. Kurva Isoterm Adsorpsi Langmuir Karbon Aktif terhadap Fe (III)	56
Gambar 4.12. Kurva Isoterm Adsorpsi Freundlich Karbon Aktif terhadap Fe (III)	57
Gambar 4.13. Kurva Isoterm Adsorpsi Langmuir Kitosan-Bentonit terhadap Endosulfan	58
Gambar 4.14. Kurva Isoterm Adsorpsi Freundlich Kitosan-Bentonit terhadap Endosulfan	59
Gambar 4.15. Kurva Adsorpsi Isoterm Langmuir Kitosan-Bentonit terhadap Fe (III)	60
Gambar 4.16. Kurva Adsorpsi Isoterm Freundlich Kitosan-Bentonit terhadap Fe (III)	60
Gambar 4.17. Kurva Adsorpsi Isoterm Langmuir Kombinasi Antara Karbon-Aktif dan Kitosan-Bentonit terhadap Endosulfan	61
Gambar 4.18. Kurva Adsorpsi Isoterm Freundlich Kombinasi Antara Karbon-Aktif dan Kitosan-Bentonit terhadap Endosulfan	62
Gambar 4.19. Kurva Adsorpsi Isoterm Langmuir Kombinasi Antara Karbon-Aktif dan Kitosan-Bentonit terhadap Fe (III).....	63
Gambar 4.20 Kurva Adsorpsi Isoterm Freundlich Kombinasi Antara Karbon-Aktif dan Kitosan-Bentonit terhadap Fe (III)	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Jenis Pestisida dan Potensi Bahaya bagi Kesehatan Manusia.....	23
Tabel 2.2.	Batas Maksimum Penggunaan Residu Pestisida Endosulfan menurut SNI 7313:2008	24
Tabel 2.3.	Karakteristik Endosulfan	26
Tabel 2.4.	Karakteristik Besi	28
Tabel 4.1.	Konsentrasi Endosulfan Sebelum dan Sesudah Dikontakkan Adsorben Karbon Aktif dengan Spektrofotometer UV-VIS (massa $C_{\text{aktif}} = 90$ gram, volume adsorbat 250 mL)	46
Tabel 4.2.	Konsentrasi Fe (III) Sebelum dan Sesudah Dikontakkan Adsorben Karbon Aktif dengan AAS (massa $C_{\text{aktif}} = 90$ gram, volume adsorbat 250 mL)	47
Tabel 4.3.	Konsentrasi Endosulfan Sebelum dan Sesudah Dikontakkan Adsorben Kitosan-Bentonit dengan Spektrofotometer UV-VIS (massa kitosan-bentonit = 90 gram).....	48
Tabel 4.4.	Konsentrasi Fe (III) Sebelum dan Sesudah Dikontakkan Adsorben Kitosan-Bentonit dengan AAS (massa kitosan-bentonit = 90 gram, volume adsorbat 250 mL).....	49
Tabel 4.5.	Konsentrasi Endosulfan Sebelum dan Sesudah Dikontakkan Adsorben Kombinasi Antara Karbon Aktif dan Kitosan-Bentonit dengan Spektrofotometer UV-VIS (massa Perbandingan keduanya 30 gram : 60 gram, volume adsorbat 250 mL)	50
Tabel 4.6.	Konsentrasi Fe (III) Sebelum dan Sesudah Dikontakkan Adsorben Kombinasi Antara Karbon Aktif dan Kitosan-Bentonit dengan AAS (massa perbandingan keduanya 30 gram : 60 gram, volume adsorbat 250 mL)	51
Tabel 4.7.	Parameter Adsorpsi Isoterm Karbon Aktif terhadap Endosulfan pada Temperatur 27°C	56
Tabel 4.8.	Parameter Adsorpsi Isoterm Karbon Aktif terhadap Fe (III) pada Temperatur 27°C	57
Tabel 4.9.	Parameter Adsorpsi Isoterm Kitosan-Bentonit terhadap Endosulfan pada Temperatur 27°C	59

Tabel 4.10.	Parameter Adsorpsi Isoterm Kitosan-Bentonit terhadap Fe (III) pada Temperatur 27°C	61
Tabel 4.11.	Parameter Adsorpsi Isoterm Kombinasi Karbon Aktif dengan Kitosan-Bentonit terhadap Endosulfan pada Temperatur 27°C ...	62
Tabel 4.12.	Parameter Adsorpsi Isoterm Kombinasi Karbon Aktif dengan Kitosan-Bentonit terhadap Fe (III) pada Temperatur 27°C	64
Tabel 4.13.	Perbandingan Nilai Kapasitas Ketiga Jenis Adsorben pada Pestisida Endosulfan	65
Tabel 4.14	Perbandingan Nilai Kapasitas Ketiga Jenis Adsorben pada Ion Logam Fe (III)	65
Tabel 4.15.	Perbandingan Besar Energi Adsorpsi Ketiga Jenis Adsorben pada Pestisida Endosulfan	70
Tabel 4.16.	Perbandingan Besar Energi Adsorpsi Ketiga Jenis Adsorben pada Ion Logam Fe (III)	70



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Perhitungan Pembuatan Larutan.....	81
Lampiran 2.	Contoh Perhitungan Pembuatan Campuran Endosulfan:Fe (III)...	83
Lampiran 3.	Pengukuran Kadar Kitosan dalam Supernatan Hasil Kontak Antara Kitosan dengan Bentonit	84
Lampiran 4.	λ_{maks} Pestisida Endosulfan untuk Adsorben Karbon Aktif	86
Lampiran 5.	Kurva Kalibrasi Standar Pestisida Endosulfan untuk Adsorben Karbon Aktif	87
Lampiran 6.	λ_{maks} Pestisida Endosulfan untuk Adsorben Kitosan-Bentonit.....	88
Lampiran 7.	Kurva Kalibrasi Standar Pestisida Endosulfan untuk Adsorben Kitosan-Bentonit	89
Lampiran 8.	λ_{maks} Pestisida Endosulfan untuk Adsorben Kombinasi Karbon Aktif dengan Kitosan-Bentonit.....	90
Lampiran 9.	Kurva Kalibrasi Standar Pestisida Endosulfan untuk Adsorben Kombinasi Karbon Aktif dengan Kitosan-Bentonit.....	91
Lampiran 10.	Kurva Kalibrasi Standar Logam Fe (III) untuk Adsorben Karbon Aktif	92
Lampiran 11.	Kurva Kalibrasi Standar Logam Fe (III) untuk Adsorben Kitosan-Bentonit.....	93
Lampiran 12.	Kurva Kalibrasi Standar Logam Fe (III) untuk Adsorben Kombinasi Karbon Aktif dengan Kitosan-Bentonit	94
Lampiran 13.	Perhitungan Persamaan Isoterm Adsorpsi Karbon Aktif terhadap Endosulfan.....	95
Lampiran 14.	Perhitungan Persamaan Isoterm Adsorpsi Karbon Aktif terhadap Logam Fe (III)	96
Lampiran 15.	Perhitungan Persamaan Isoterm Adsorpsi Karbon Kitosan- Bentonit terhadap Endosulfan	97
Lampiran 16.	Perhitungan Persamaan Isoterm Adsorpsi Kitosan-Bentonit terhadap Logam Fe (III)	98
Lampiran 17.	Perhitungan Persamaan Isoterm Adsorpsi Kombinasi Karbon Aktif dengan Kitosan-Bentonit terhadap Endosulfan	99

Lampiran 18. Perhitungan Persamaan Isoterm Adsorpsi Kombinasi Karbon Aktif dengan Kitosan-Bentonit terhadap Logam Fe (III)	100
Lampiran 19. Perhitungan Tetapan Kesetimbangan Adsorpsi (K_{ads}) untuk Adsorpsi Karbon Aktif terhadap Endosulfan	101
Lampiran 20. Perhitungan Tetapan Kesetimbangan Adsorpsi (K_{ads}) untuk Adsorpsi Karbon Aktif terhadap Logam Fe (III)	102
Lampiran 21. Perhitungan Tetapan Kesetimbangan Adsorpsi (K_{ads}) untuk Adsorpsi Kitosan-Bentonit terhadap Endosulfan	103
Lampiran 22. Perhitungan Tetapan Kesetimbangan Adsorpsi (K_{ads}) untuk Adsorpsi Kitosan-Bentonit terhadap Logam Fe (III)	104
Lampiran 23. Perhitungan Tetapan Kesetimbangan Adsorpsi (K_{ads}) untuk Adsorpsi Kombinasi Karbon Aktif dengan Kitosan-Bentonit terhadap Endosulfan	105
Lampiran 24. Perhitungan Tetapan Kesetimbangan Adsorpsi (K_{ads}) untuk Adsorpsi Kombinasi Karbon Aktif dengan Kitosan-Bentonit terhadap Logam Fe (III)	106
Lampiran 25. Karakterisasi Spektrofotometer FT-IR	107
Lampiran 26. Karakterisasi Spektrofotometer FT-IR Kitosan dan Kitosan-Bentonit	108
Lampiran 27. Karakterisasi <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	110
Lampiran 28. Karakterisasi XRD	113
Lampiran 29. Dokumentasi Penelitian	114