

**ADSORPSI ZAT WARNA *METHYL ORANGE* MENGGUNAKAN
PASIR VULKANIK GUNUNG MERAPI**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Kimia**



Oleh:

**Martina Safitri Fadjri
08307141016**

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah Memenuhi Persyaratan dan Siap untuk Diuji
Disetujui pada tanggal :

.....

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr.Endang Widjajanti LFX
NIP. 19621203 198601 2 001

M.Pranjoto Utomo, M.Si
NIP.19710408 199802 1 002

Koordinator Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Kimia,

Dr.Endang Widjajanti LFX
NIP. 19621203 198601 2 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Adsorpsi Zat Warna *Methyl Orange* Menggunakan Pasir Vulkanik Gunung Merapi” yang disusun oleh Martina Safitri Fadjri, NIM 08307141016 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 18 September 2012 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI			
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr.Endang Widjajanti LFX NIP. 19621203 198601 2 001	Ketua Penguji
M.Pranjoto Utomo, M.Si. NIP.19710408 199802 1 002	Sekretaris Penguji
Marfuatun, M.Si. NIP.19840406 200604 2 001	Penguji Utama
Regina Tutik P. , M.Si. NIP.19650911 199101 2 001	Penguji Pendamping

Yogyakarta, September 2012

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

Dr. Hartono
NIP. 19620329 198702 1 002

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Martina Safitri Fadjri
NIM : 08307141016
Program Studi : Kimia
Fakultas : MIPA
Judul Penelitian : Adsorpsi Zat Warna *Methyl Orange* Menggunakan Pasir Vulkanik Gunung Merapi

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya yang tergabung dalam penelitian payung: Dr.Endang Widjajanti LFX yang berjudul Adsorpsi Pewarna Azo Menggunakan Pasir Vulkanik Gunung Merapi. Dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi atau data yang telah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan studi pada universitas atau institut lain, kecuali pada bagian-bagian yang telah dinyatakan dalam refrensi.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, September 2012

Yang menyatakan,

Martina Safitri Fadjri
NIM 08307141016

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap.” (Q.S Al-Insyirah : 5-8)

Bukan kesulitan yang membuat kita takut, tapi ketakutan yang membuat kita sulit. Karena itu jangan pernah mencoba untuk menyerah dan jangan pernah menyerah untuk mencoba. Maka jangan katakan pada Tuhan aku punya masalah, tapi katakan pada masalah aku punya Allah Yang Maha Segalanya (Ali bin Abi Thalib).

When the rain blows, as shadows grow close don't be afraid. There's nothing you can't face (Through The Rain-Mariah Carey).

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'aalamiin.....

Terimakasih Yaa Rabb atas nikmat & karunia yang telah Kau berikan

Without You, I'm nothing

Sebuah karya yang aku persembahkan untuk :

Mama dan Papa tersayang

Kakak-kakak terbaik, Mbak Irma & Mbak Eno

Dua keponakan yang unyu-unyu, Naida & Fachry yang selalu ngangenin

KATA PENGANTAR

Segala puji Bagi Allah, Tuhan semesta alam, Penguasa hari pembalasan, hanya kepadaNya kami menyembah dan hanya kepadaNya kami memohon, Atas izinNya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Adsorpsi Zat Warna *Methyl Orange* Menggunakan Pasir Vulkanik Gunung Merapi.

Penulis sangat menyadari dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Hari Sutrisno selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
3. Ibu Dr. Eli Rohaeti, selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Endang Widjajanti LFX selaku ketua Program Studi Kimia dan koordinator tugas akhir skripsi Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta sekaligus selaku pembimbing utama, terimakasih atas bimbingan, saran, dan masukannya.
5. Bapak M. Pranjoto Utomo, M.Si selaku dosen pembimbing pendamping terima kasih atas bimbingan, saran, dan masukannya.
6. Ibu Marfuatun, M.Si, selaku dosen penguji utama, terima kasih atas pertanyaan, saran dan masukannya demi sempurnanya laporan Tugas Akhir Skripsi.
7. Ibu Regina Tutik Padmaningrum, M.Si. selaku dosen penguji pendamping, terima kasih atas pertanyaan, saran dan masukannya dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir Skripsi.
8. Ibu Dyah Purwaningsih, M.Si selaku dosen penasihat akademik.

9. Mama, papa, mbak, dan semua keluarga terima kasih atas do'a, dukungan, dan bantuannya.
10. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Pendidikan Kimia.
11. Laboran Laboratorium Penelitian Kimia dan Laboran Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
12. Teman-teman De Kiler 2008 terima kasih atas dukungan, bantuan, dan keceriaan selama menuntut ilmu bersama, semoga senantiasa terjaga tali silaturahmi.
13. Teman-teman seperjuangan Tretya, Imas, Mariah terima kasih atas kerjasama, bantuan, dan dukungan.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Skripsi ini jauh dari sempurna sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dari semua pihak untuk menyempurnakannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan informasi tentang masalah yang dibahas.

Yogyakarta, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	5
1. Pasir Vulkanik.....	5
2. Adsorpsi.....	7
3. <i>Methyl Orange</i>	9
4. Difraksi Sinar X.....	10

5. Spektroskopi Ultraviolet-Visibel (UV-Vis).....	12
6. Spektroskopi Inframerah.....	13
B. Penelitian yang Relevan.....	14
C. Kerangka Berfikir.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Subjek dan Objek Penelitian.....	16
1. Subjek Penelitian.....	16
2. Objek Penelitian.....	16
B. Variabel Penelitian.....	16
1. Variabel Bebas.....	16
2. Variabel Terikat.....	16
3. Variabel Terkontrol.....	16
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	16
1. Alat Penelitian.....	16
2. Bahan Penelitian.....	17
D. Prosedur Penelitian	
1. Aktivasi Pasir Vulkanik.....	17
2. Pembuatan Larutan Standar <i>Methyl Orange</i>	17
3. Pembuatan Larutan Zat Warna <i>Methyl Orange</i> sebagai Adsorbat.....	18
4. Adsorpsi Pasir Vulkanik terhadap <i>Methyl Orange</i> dengan Variasi Waktu Kontak.....	18
5. Adsorpsi Pasir Vulkanik terhadap <i>Methyl Orange</i> dengan Variasi Konsentrasi Reaksi pada Waktu Optimum.....	19
6. Karakterisasi Pasir Vulkanik.....	19
E. Teknik Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	21
1. Karakter Pasir Vulkanik.....	21
2. Adsorpsi Pasir Vulkanik terhadap <i>Methyl Orange</i> sebagai Fungsi	

Waktu.....	22
3. Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Konsentrasi <i>Methyl Orange</i>	23
4. Karakter Pasir Vulkanik Merapi Menggunakan Spektroskopi Inframerah.....	23
B. Pembahasan.....	25
1. Karakter Pasir Vulkanik.....	25
2. Adsorpsi Pasir Vulkanik terhadap <i>Methyl Orange</i> sebagai Fungsi Waktu.....	25
3. Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Konsentrasi <i>Methyl Orange</i>	26
4. Karakter Pasir Vulkanik Merapi Menggunakan Spektroskopi Inframerah.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nama dan Struktur Kimia Kromofor.....	9
Tabel 2. Warna dan Warna Komplementer pada Berbagai Panjang Gelombang.....	13
Tabel 3. Data Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik terhadap <i>Methyl Orange</i> pada Berbagai Variasi Waktu.....	22
Tabel 4. Data Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik terhadap <i>Methyl Orange</i> pada Berbagai Variasi Konsentrasi	23
Tabel 5. Interpretasi Gugus Fungsi Spektra Inframerah Pasir Vulkanik Sebelum dan Setelah Adsorpsi.....	24
Tabel 10. Data Perhitungan Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Waktu.....	44
Tabel 11. Data Perhitungan Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Konsentrasi.....	46
Tabel 12. Data Evaluasi Isoterm Langmuir.....	47
Tabel 13. Data Evaluasi Isoterm Freundlich.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Albit.....	6
Gambar 2. Pola Difraksi Sinar-X Mineral Albit.....	6
Gambar 3. Struktur <i>Methyl Orange</i>	10
Gambar 4. Ilustrasi Hukum Bragg.....	11
Gambar 5. Pola Difraksi Sinar-X Pasir Vulkanik Merapi (a) Sebelum dan (b) Sesudah Aktivasi dengan Asam Nitrat Pekat	21
Gambar 6. Spektra Inframerah Pasir Vulkanik (a) Sebelum dan (b) Setelah Adsorpsi.....	24
Gambar 7. Hubungan antara Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Waktu.....	26
Gambar 8. Hubungan antara Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Konsentrasi.....	27
Gambar 9. Grafik Isoterm Langmuir.....	28
Gambar 10. Grafik Isoterm Freundlich.....	29
Gambar 11. Pola Difraksi Sinar-X Pasir Vulkanik Merapi Sebelum Pengaktivasian dengan Asam Nitrat Pekat.....	35
Gambar 12. Pola Difraksi Sinar-X Pasir Vulkanik Merapi Setelah Pengaktivasian dengan Asam Nitrat Pekat.....	36
Gambar 13. Kurva Standar Larutan <i>Methyl Orange</i>	40
Gambar 14. Diagram Alir Aktivasi Pasir Vulkanik.....	49
Gambar 15. Diagram Alir Pembuatan Larutan Induk.....	50
Gambar 16. Diagram Alir Pembuatan Larutan Standar <i>Methyl Orange</i>	50
Gambar 17. Diagram Alir Pembuatan Larutan Adsorbat.....	51
Gambar 18. Diagram Alir Adsorpsi Pasir Vulkanik dengan Variasi Waktu...	51
Gambar 19. Diagram Alir Adsorpsi Pasir Vulkanik dengan Variasi Konsentrasi pada Waktu Optimum.....	52
Gambar 20. Diagram Alir Karakterisasi Pasir Vulkanik.....	53

LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pola Difraksi Sinar-X Pasir Vulkanik Merapi Sebelum Aktivasi.....	35
Lampiran 2. Pola Difraksi Sinar-X Pasir Vulkanik Merapi Sesudah Aktivasi.....	36
Lampiran 3. Data XRD Pasir Vulkanik Merapi.....	37
Lampiran 4. Pembuatan Larutan <i>Methyl Orange</i>	39
Lampiran 5. Penentuan Panjang Gelombang Larutan <i>Methyl Orange</i>	42
Lampiran 6. Kurva Standar Larutan <i>Methyl Orange</i>	43
Lampiran 7. Data Absorbansi Larutan <i>Methyl Orange</i> pada Berbagai Variasi Waktu.....	44
Lampiran 8. Data Absorbansi Larutan <i>Methyl Orange</i> pada Berbagai Variasi Konsentrasi.....	48
Lampiran 9. Perhitungan Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Waktu.....	50
Lampiran 10. Perhitungan Daya Adsorpsi Pasir Vulkanik pada Berbagai Variasi Konsentrasi.....	52
Lampiran 11. Isoterm Langmuir dan Freundlich.....	54
Lampiran 12. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	56
Lampiran 13. Spektra Inframerah Pasir Vulkanik Sebelum Adsorpsi....	61
Lampiran 14. Spektra Inframerah Pasir Vulkanik Setelah Adsorpsi.....	62

ADSORPSI ZAT WARNA *METHYL ORANGE* MENGGUNAKAN PASIR VULKANIK GUNUNG MERAPI

Oleh:
Martina Safitri Fadjri
NIM 08307141016

Pembimbing Utama : Dr. Endang Widjajanti LFX
Pembimbing Pendamping : M.Pranjoto Utomo, M.Si.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) waktu adsorpsi maksimum pasir vulkanik terhadap *methyl orange*, (2) konsentrasi adsorbat optimum pada adsorpsi pasir vulkanik terhadap *methyl orange*, (3) pola adsorpsi pasir vulkanik terhadap *methyl orange*, dan (4) karakteristik pasir vulkanik Merapi setelah diaktivasi dengan asam nitrat pekat dan setelah adsorpsi.

Pasir vulkanik Merapi direndam dengan asam nitrat pekat selama 6 hari. Kemudian pasir dicuci dengan akuades dan dikeringkan dengan oven pada suhu 150°C selama 12 jam. Waktu adsorpsi maksimum ditentukan dengan mengontakkan *methyl orange* dengan pasir vulkanik selama 20, 30, 45,60, 120, 180, 240, 300, 360 menit dan 24 jam. Daya adsorpsi pada berbagai variasi konsentrasi (10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120 ppm) dilakukan pada waktu optimum. Daya adsorpsi ditentukan dengan membandingkan Konsentrasi pewarna mula-mula dengan konsentrasi setelah adsorpsi. konsentrasi pewarna ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer Uv-vis pada panjang gelombang maksimum (462,40 nm). Karakterisasi pasir vulkanik menggunakan XRD dan spektrofotometer inframerah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu adsorpsi maksimum *methyl orange* dengan pasir vulkanik adalah 180 menit dan konsentrasi adsorbat optimum diperoleh pada konsentrasi 100 ppm dengan daya adsorpsi sebesar 0,591 mg/g. Pola adsorpsi tidak mengikuti isoterm Langmuir maupun Freundlich. Berdasarkan data difraktogram XRD, pasir vulkanik Merapi tersusun dari albit sebagai senyawa utama. Hasil karakterisasi dengan spektroskopi inframerah tidak menunjukkan perbedaan gugus fungsi. Gugus fungsi yang terdapat pada pasir vulkanik sebelum dan sesudah adsorpsi adalah Si-O-Si dan Si-O .

Kata kunci: adsorpsi, *methyl orange*, pasir vulkanik

ADSORPTION OF METHYL ORANGE USING MERAPI VOLCANIC SAND

By :
Martina Safitri Fadjri
Student's Number : 08307141016

Principal Supervisor : Dr. Endang Widjajanti LFX
Co-supervisor : M. Pranjoto Utomo, M.Si.

ABSTRACT

The aims of this research were to find out: (1) maximum time of methyl orange adsorption using volcanic sand, (2) optimum concentration of methyl orange adsorption onto volcanic sand, (3) adsorption behaviour of volcanic sand toward methyl orange dye, and (4) the characteristic of volcanic sand after activated by pure nitrit acid and adsorption.

Merapi volcanic sand was soaked by pure nitrit acid for 6 days. Then , the volcanic sand was washed by distilled water and dried in oven at 150°C for 12 hours. The maximum time was determined by contacting methyl orange dye onto volcanic sand for 20, 30, 45, 60, 120, 180, 240, 300, 360 minutes, and 24 hours. The adsorption capacity in various concentration (10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, 120 ppm) has been investigated in optimum time. The adsorption capacity was determined by comparing the initial concentration and dye concentration after adsorption process. Dye concentration was determined by using ultraviolet-visible spectrophotometry at maximum wavelength (462.4 nm). Volcanic sand was characterized by X-Ray Diffraction (XRD) and infrared spectrophotometry.

The results showed that the maximum time for adsorption process was 180 minute and optimum concentration was 100 ppm with adsorption capacity value was 0.591 mg/g. The adsorption behavior was neither Langmuir nor Freundlich. According to the XRD diffractogram, the main composition of volcanic sand after activated by pure nitrit acid was albite. From the infrared spectrophotometry, there were not showed the difference of functional groups at volcanic sand before and after adsorption.

Keywords : adsorption, methyl orange, volcanic sand