PEMANFAATAN CANGKANG TELUR AYAM POTONG SEBAGAI PENJERAP LOGAM Cr (VI) DALAM AIR

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
mencapai Sarjana Sain (S.Si) Program Studi Ilmu Kimia pada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Jogjakarta

Disusun Oleh:

C A S M A D I

No Mhs : 99612077

JURUSAN ILMU KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JOGJAKARTA

2004

Halaman Pengesahan Skripsi

PEMANFAATAN CANGKANG TELUR AYAM POTONG SEBAGAI PENJERAP LOGAM Cr (VI) DALAM AIR

Oleh :

C A S M A D I
No Mhs : 99612077

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Jogjakarta

Tanggal : 29 April 2004

Dewan Penguji	Tanda tangan
Drs. Allwar, M.Si	.....
Is Fatimah, M.Si	.....
Riyanto, M.Si.	.....
Dwiarso Rubiyanto, S.Si.	.....

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Jaka Nugraha, M.Si.

Skripsi ini didedikasikan untuk

Ayah dan Ibu tercinta,

Adik-adikku, Sinjam dan Ina Carmina,

yang terhormat bapak pengasuh pondok pesantren Ki AgengGiring

dan teman-temanku kimia angkatan 99, teman-teman seasrama.

Sebagai wujud do'a dan permohonan yang tulus kepada Allah SWT Semoga

Rahman dan Rahim-Nya senantiasa menyertai derap

Langkah kehidupan kita semua, Amien.

MOTTO

Berhenti, tak ada tempat di jalan ini

Sikap lamban berarti mati

Mereka yang bergerak,

Merekalah yang maju ke muka

Mereka yang menunggu

Mesti sejenak, pasti tergilas

(Muhammad Iqbal)

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN..... iii
HALAMAN MOTTO iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR LAMPIRAN viii
KATA PENGANTAR x
INTISARI xii
ABSTRACT xiii
BAB 1 PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Komponen Dan Komposisi Kimia Cangkang Telur 5
2.2 Proses Interaksi Protein Dengan Ion Logam 8
BAB III DASAR TEORI
3.1 Logam Khrom 12
3.2 Cangkang Telur 13
3.3 Sifat Fisika-Kimia Cangkang Telur 14
3.4 Adsorbsi 15
3.5 Prinsip Dasar Spektrofotometri UV-Vis Dan Inframerah 17
3.6 Penggunaan 1,5 Difenil Karbasida Sebagai Pengompleks Dalam Analisis Cr(VI)..... 19
3.6 Hipotesis Penelitian 19

BAB VI METODELOGI PENELITIAN
4.1 Alat Dan Bahan 20
4.1.1 Alat-Alat 20
4.1.2 Bahan-Bahan.....20
4.2 Cara Kerja 21
4.2.1 Preparasi Bahan Baku Absorbsi 21
4.2.2 Pembuatan Larutan Standar Cr(VI) 1000 ppm 21
4.2.3 Penentuan Panjang Gelombang Cr(VI) Difenilkarbasida 21
4.2.4 Penentuan Waktu Kestabilan Kompleks Cr(VI) 21
4.2.5 Penentuan Kurva Standar Kalibrasi 22
4.2.6 Penentuan Gugus Fungsional Cangkang Telur 22
4.2.7 Identifikasi Situs Aktif 22
4.2.8 Adsorbsi Cr(VI) Pada Berbagai Konsentrasi 23
4.2.9 Perbedaan Kecepatan Pengadukan Terhadap Adsorbsi Cr(VI).....23
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
5.1 Penentuan Optimasi Panjang Gelombang 24
5.2 Penentuan Kestabilan Kompleks Cr(VI) Difenil Karbasida 25
5.3 Penentuan Kurva Standar Kalibrasi 27
5.4 Penentuan Gugus Fungsi Cangkang Telur 28
5.5 Identifikasi Situs Aktif 30
5.6 Adsorbsi Cr(VI) Pada Berbagai Konsentrasi 31
5.7 Perbedaan Kecepatan Pengadukan Dalam Adsorbsi Cr(VI) 33
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN
6.1 Kesimpulan 38
6.2 Saran 38
DAFTAR PUSTAKA 40
LAMPIRAN 41

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
F. MIPA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Telur dan Struktur Cangkang Telur 5

Gambar 2 Panjang Gelombang Maksimum Larutan Cr (VI) 25

Gambar 3. Waktu Kestabilan Kompleks Cr (VI) 26

Gambar 4. Kurva Standar Kalibrasi 27

Gambar 5. Gugus Fungsional Cangkang Telur 29

Gambar 6. Situs Aktif Cangkang Telur Yang Mengikat Ion Logam Cr (VI) 30

Gambar 7. Kurva Perbandingan Konsentrasi Cr (VI) Awal Yang Teradsorpsi Oleh Adsorben Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan Antara 200, 300, dan 400 rpm 32

Gambar 8. Konsentrasi Yang Terserap Pada Berbagai Pengadukan 34

Gambar 9. Kurva Perbandingan Kecepatan Pengadukan Dan Konsentrasi Cr (VI) Yang Teradsorpsi 36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Membuat Larutan Standar Induk Cr(VI) 1000 ppm 42

Lampiran 2. Pembuatan Larutan Standar Cr (VI) Pada Konsentrasi 50 ppm Dengan Mengencerkan Larutan Induk Cr (VI) 1000 ppm Untuk Berbagai Konsentrasi Larutan Yang di Inginkan 43

Lampiran 3. Membuat Konsentrasi 0,5 ppm Cr (VI) Yang di Gunakan Untuk Mengukur Panjang Gelombang Maksimum Kompleks Cr (VI) Difenilkarbasida 44

Lampiran 4. Membuat Konsentrasi 0,5 ppm Cr (VI) Yang di Gunakan Untuk Penentuan Waktu Kestabilan Kompleks Cr (VI) Difenilkarbasida 45

Lampiran 5. Membuat Konsentrasi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 ppm Yang di Gunakan Untuk Penentuan Kurva Kalibrasi Standar 46

Lampiran 6. Pembuatan Konsentrasi Cr (VI) 2, 4, 6, 8, 10 ppm Untuk Perlakuan Pada Sampel/Direaksikan Dengan Cangkang Telur Ayam Yang Sebagai Adsorben 48

Lampiran 7. Waktu Kestabilan kompleks 50

Lampiran 8. Hasil Pengukuran Kurva Kalibrasi 58

Lampiran 9. Tabel Kolerasi Gugus Fungsi 69

Lampiran 10.

A. Diagram Alat Spektrofotometer Inframerah 70

B. Diagram Alat Lensa Spektrofotomer Inframerah 70

Lampiran 11

A. Tabel Spektrum Tampak dan Warna-warna Komplementer 72

B. Diagram Spektrofotometer UV-Vis 72

Lampiran 12

A. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 0,5 73

B. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 1,0 74

C. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 1,5 75

D. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 2,0 76

E. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 2,5 77

Lampiran 13

A. Kurva Standar Kalibrasi Cr (VI) Yang Bereaksi Dengan Cangkang Telur Pada Kecepatan Pengadukan 200 rpm 78

B. Kurva Standar Kalibrasi Cr (VI) Yang Bereaksi Dengan Cangkang Telur Pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm 79

C. Kurva Standar Kalibrasi Cr (VI) Yang Bereaksi Dengan Cangkang Telur Pada Kecepatan Pengadukan 400 rpm 80

Lampiran 14.

A. Jumlah Konsentrasi Cr (VI) Awal Yang Tersisa Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan 200, 300 dan 400 rpm 81

B. Jumlah Konsentrasi Cr (VI) Awal Yang Teradsorpsi Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan 200, 300 dan 400 rpm 82

C. Jumlah Presentase (%) Cr (VI) Yang Teradsorpsi Dan Yang Sisa Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan 83

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan nama Allah lagi Maha Pengasih dan lagi Maha Penyayang, pemilik semua ilmu di alam semesta dan sholawat serta salam kita persembahkan kepada baginda kita Nabi Muhammad SAW, serta sahabat-sahabat dan pengikutnya yang membawa kita ke zaman yang terang dengan bertebarnya ilmu baik agama maupun ilmu pengetahuan alam. Akhirnya penulis berhasil menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta

Merupakan suatu kehormatan dan kebahagiaan bagi penulis atas kemudahan dan bantuan dari semua pihak selama pembuatan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan dorongan semangat dari semua pihak, untuk itu penulis pada kesempatan ini ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yaitu :

1. Jaka Nugraha, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Riyanto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan selaku Ketua Jurusan Kimia, saran, kritik dan nasehatnya.
3. Dwiarso Rubiyanto, S.Si. selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, saran, nasehat, kritik.

4. Kepala Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, beserta staf yang banyak membantu pelaksanaan penelitian ini dan yang telah menyediakan fasilitas analisis selama penelitian berlangsung.

Semoga amal baik mereka dapat diterima oleh Allah SWT dan hanya Allah SWT yang mampu membalas semuanya. Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini banyak kekurangannya, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini, untuk itu penulis ucapkan terimakasih dan *Wassalamu 'alaikum.*

Jogjakarta, Februari 2004

Penulis



PEMANFAATAN CANGKANG TELUR AYAM POTONG SEBAGAI PENJERAP LOGAM Cr (VI) DALAM AIR

C a s m a d i
No. Mhs. 99612077

INTISARI

Penelitian ini di lakukan untuk mempelajari pemanfaatan cangkang telur ayam potong sebagai penjerap logam Cr (VI) dalam air, dengan menggunakan spektrofotometri (UV-Vis). Dan spektrofotometri IR untuk mengidefikasi gugus fungsi yang ada pada cangkang telur.

Penentuan konsentrasi yang terserap oleh adsorben dihitung dengan menggunakan metode standar kalibrasi dengan persamaan y = 0,4180x + (-0,0027) dengan menggunakan adsorben yang tanpa dipreparasi (tanpa deproteinasi dan demineralisasi. Variabel uji adalah variasi konsentrasi antara 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm serta berbagai variasi kecepatan pengadukan antara 200, 300, sampai 400 rpm, dengan kemampuannya cangkang telur ayam potong sebagai adsorben mampu mengabsorpsi Cr (VI) dari berbagai konsentrasi yaitu 2 ppm yang teradsorpsi 1,924 ppm, 4 ppm teradsorpsi 3,919, 6 ppm teradsorpsi 5,898 ppm, 8 ppm teradsaorpsi 7,530 ppm dan 10 ppm yang teradsorpsi 9,106 ppm, dan berbagai variasi kecepatan pengadukan antara 200, 300 dan 400 rpm, dari adsorpsi logam Cr (VI) oleh cangkang telur dengan metode pengadukan, yang lebih tinggi adsorpsinya ialah pada kecepatan pengadukan 200 rpm

Kata kunci : Adsorpsi, Cangkang telur ayam potong, konsentrasi Cr (VI), Spektrofotometri, Standard kalibrasi, Pengadukan

THE USE OF THE HEN'S EGG SHELL THE METAL Cr (VI) AS ADSORBED IN WATER

by :

C a s m a d i
99612077

ABSTRACT

The research carried execute a study the use of the hen's egg shell as adsorbed of the metal Cr (VI) in the water, using spectrofotometry UV-Vis and spectrofotometry IR to identification of the fungtional groups that of egg shell.

Determination of the concentration absorbed by the adsorbant was measured using the standard method of calibration with the equation of y = 0,4180x + (-0,0027) by using of adsorbed without activation (without deproteinace and demineralation). The test variable used the variation of concentration of 2, 4, 6, 8, and 10 ppm. With various the speed of mixing between 200, 300 and 400 rpm by indicate the egg shell ayam potong as adsorbant capable absorbtion Cr (VI) from variation concentration at 2 ppm the absorbed 1,924 ppm, 4 ppm absorbed 3,919 ppm, 6 ppm adsorbed 5,898 ppm, 8 ppm absorbed 7,530 ppm and 10 ppm adsorbed 9,106 ppm, and from variation the speed of mixing between 200, 300 and 400 rpm from adsorbed apparently of metal by egg shell the high is at the speed of mixing 200 rpm

Key word : absorbtion, the hen's egg shell, concentration Cr (VI), spectrofotometry, calibration standard, mixing

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan, yakni suatu permasalahan yang banyak di perbincangkan, sebenarnya diartikan sebagai pekerjaan manusia secara sadar atau tidak sadar telah mengotori (mencemari) lingkungannya. Jadi sebenarnya hal ini telah berlangsung lama sekali sejak bumi dipadati manusia, sampai 20 tahun terakhir ini merasakan dan menyadari akibat pencemaran lingkungan ini.

Pengembangan sektor industri dapat mengakibatkan hasil produksi yang dapat diharapkan juga tidak dapat dihindari pasti mengakibatkan timbulnya hasil samping yang tidak diharapkan, misalnya pengembangan industri telur, di samping menghasilkan produk utama yang berupa telur, bahan baku industri makanan, obat-obatan dan lain sebagainya, akan selalu dihasilkan limbah yang berupa cangkang telur dan limbah-limbah lainnya yang sangat potensial sekali sebagai pencemar lingkungan.

Perkembangan dewasa ini Indonesia telah memiliki pabrik pengolahan telur ayam yang mampu memproduksi sekitar 40-50 ton per hari dan pertahunya, mulai dari tahun 1985; 6.240 ton, 1986; 12.487 ton, 1988; 12.487 ton, 1989; 12.487 ton, 1990; 15.600 ton, 1991; 15.600 ton, 1992; 15.600 ton, tentunya hasil dari produksi telur ini berupa bahan-bahan baku industri makanan, obat-obatan dan lain sebagainya, Hasil dari produksi tersebut memiliki hasil samping yang berupa limbah cair maupun cangkang telur, kalau ini berkelanjutan dan dibiarkan

begitu saja tentunya lingkunganlah yang menjadi korban pencemaran sehingga akan berdampak kepada makhluk-makhluk hidup di dalamnya.

Teknologi proses pengolahan limbah perlu dikembangkan agar dapat memberi nilai tambah terhadap limbah cangkang telur, yang semula menjadi limbah pencemar lingkungan, dapat diubah menjadi bahan baku industri, sebagai bahan pengolahan limbah atau dengan kata lain memanfaatkan cangkang telur sebagai penjerap logam berat di dalam air (limbah).

Cangkang telur atau kulit telur, sepintas mata memandang, bahwa kulit telur itu terlihat benar-benar tertutup, akan tetapi kalau dilihat dengan mikroskop elektronik maka akan terlihat bahwa kulit telur itu mengandung pori-pori yang banyak sekali (Rasyaf, 1987).

Beranjak dari hal tersebut penulis ingin mencoba untuk melakukan pengujian terhadap cangkang telur yang diperoleh dari masyarakat yang mengkonsumsi telur, untuk dijadikan sebagai bahan penjerap/adsorpsi logam-logam berbahaya seperti Cr dalam air, dengan menggunakan metode perendaman/pengadukan kemudian disaring lalu fitratnya dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan konsentrasi Cr yang teradsorpsi oleh cangkang telur, dan penggunakan spektrofotometri Inframerah yang digunakan untuk mengetahui dan mengidentifikasi gugus fungsi dan gugus aktif pada cangkang telur yang bereaksi dengan logam Cr (VI)

Krom merupakan logam berat berbahaya dan berpotensi sebagai limbah yang toksisitasnya tinggi, dengan masuknya krom (Cr) kelapisan udara dari suatu strata lingkungan disebabkan dari pembakaran dan mobilisasi batu bara dan

minyak bumi. Dari pembakaran yang dilakukan terhadap batu bara akan dilepas Cr ke udara sebesar 10 ppm, sedangkan dari pembakaran minyak bumi akan dilepas ke udara sebanyak 0,3 ppm. Keadaan ini dapat diartikan bahwa setiap tahunnya akan dilepaskan sebanyak 1400 ton Cr ke udara yang berasal dari proses pembakaran batu bara, dan sebanyak 50 ton Cr yang berasal dari proses pembakaran dengan menggunakan minyak bumi. Krom akan terakumulasi oleh biota yang selanjutnya akan dikonsumsi oleh manusia, tubuh yang mengakomulasi logam yang terus-menerus pada batas konsentrasi tertentu akan menimbulkan efek yang buruk seperti timbulnya kanker, rusaknya selaput tipis hidung, menurunkan jumlah sel darah merah dan masih banyak lagi efek yang merugikan (Suroso 2003).

Logam Cr(VI) dianggap sebagai logam berbahaya maka dalam ketentuan standard baku mutu air limbah tersebut tidak boleh melebihi konsentrasi 1 ppm. Oleh karena itu cangkang telur salah satu cara alternatif untuk dijadikan bahan adsorpsi logam-logam berat berbahaya di dalam limbah cair. Walaupun di dalam penelitian ini belum ada referensi-referensi atau penelitian sebelumnya tentang pemanfaatan cangkang telur sebagai penjerap logam berat dalam limbah cair, penulis ingin mencobah dan mengungkapkan kemampuannya cangkang telur dalam mengadsorpsi logam Cr (VI) di dalam air, yang memiliki sifat fisika dan kimia pada cangkang telur tersebut, dengan menggunakan metode pengadukan.

1.2 Rumusan Masalah

a. Apakah cangkang telur dapat menjerap logam Cr dalam air.

b. Bagaimanakah pengaruh pengadukan dan konsentrasi awal Cr (VI) pada proses adsorpsi Cr(VI) dalam air oleh cangkang telur

1.3 Tujuan Penelitian

a. Ingin membuktikan bahwa cangkang telur dapat menjerap/mengadsorpsi logam khrom di dalam air

b. Ingin menentukan pengaruh pengadukan dan konsentrasi awal Cr (VI) pada proses adsorpsi Cr(VI) dalam air oleh cangkang telur

1.4 Manfaat Penelitian

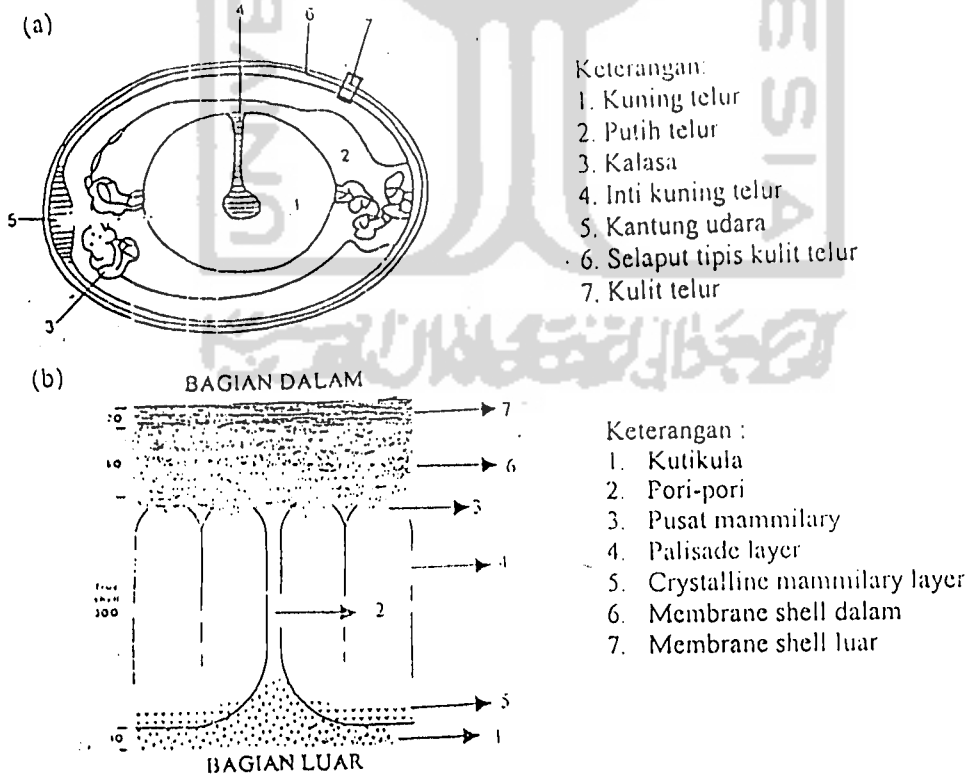
Dipandang dari sudut disiplin ilmu pengetahuan dan tanggung jawabnya dengan kelestarian lingkungan hidup, penelitian tentang pemanfaatan cangkang telur sebagi penjerap logam berat yang berupa logam khrom ini sangat bermanfaat sabagai kerangka dasar pemikiran tentang cara alternatif suatu sampling untuk mengolah limbah cair yang mengandung logam-logam berat berbahaya dari industri khususnya logam Cr(VI) dan juga sangatlah ekonomis untuk mengatasi polusi atau pencemaran lingkungan hidup khususnya lingkungan air.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komponen Dan Komposisi Kimia Cangkang Telur

Bahan kerabang telur yang terbentuk mempunyai susunan lapisan yang berbeda-beda, di antaranya, kutikula, pori-pori, pusat *mammilary*, ujung dasar *membrane shell* , *membrane shell* dalam, *payisade layer*, *crystalline mammilary layer*. Di mana dari bagian-bagian tersebut terdapat lapisan utama dari luar dan dalam diantaranya; pori-pori, kutikula, *palysade layer*, *crystalline mammilary layer*, dan *membrane shell* dalam dan luar (Rini,1991). Gambar yang terlihat sebaga berikut:



Gambar 1. (a) Struktur telur (Rini.W. 1991). (b) Struktur kulit telur/penampang kerabang telur (Anastusia J.Romanoff and Alexis.L,Romanoff, 1949)

Komponen dan komposisi kimia cangkang telur, perlu di bedakan antara komponen dan komposisi kimia lapisan cangkang telur bagian luar dengan komposisi kimia yang membentuk makro molekul pada lapisan dalam dari cangkang telur. Adapun komponen cangkang telur bagian luar terdiri dari, kutikula, pori-pori, *payisade layer*, *crystaline mammilary layer* dan membran cangkang *(shell)* atau membran luar. Begitu pula komponen dan komposisi kimia pada bagian dalam cangkang telur yang memiliki komponen makro molekul utama yang turut membentuk lapisan cangkang telur, terdiri dari kalsit karbonat dan protein, dan ini terdapat pada membran dalam maupun pada membran luar.

Komposisi kimia pada lapisan cangkang telur, pada bagian luar memiliki keseragaman komposisi kimia seperti; Kutikula layer, merupakan bagian lapisan yang berada pada permukaan *shell crystaline* yang dibentuk oleh bahan organik. Analisis yang telah dilakukan oleh Simons dan Wiertz (1963) dengan menggunakan *electron micrographs* memperlihatkan bahwa konstruksi kutikula yang terdiri dari dua lapisan; lapisan pertama yang berdekatan dengan *shell* yang nampak berbusa, dan lapisan yang kedua sebelah luar yang sangat padat. Komposisi kimia yang terdapat pada kutikula yaitu sekitar 90% protein dan 10% karbohidrat (Baker, dan Blach,1962). Vadhera dan Baker dalam Baker dan Blach (1962) bahwa komposisi yang dimiliki oleh kutikula sekitar 85-87 % protein, 3,5-4,4 % karbohidrat dan 2,5-3,5 % lemak dengan 3,5 % abu.

Pori-pori, pada cangkang telur berguna untuk pertukaran gas CO_2 dan gas O_2, yang banyak sekali dilapisi oleh suatu lapisan tipis pada bagian luarnya sehingga pori-pori itu tidak terbuka secara langsung. Dan adanya pori-pori yang

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

sangat kecil pada cangkang terlur itu dapat dimasuki oleh mikroorganisme perusak yang masuk ke dalamnya dan memakan isi telur (Rasyaf ,1973). Jalur pori-pori pada *shell* terisi oleh serat-serat protein (Romanoff dan Romanoff, 1949)

Palysade layer merupakan lapisan yang paling tebal, lapisan ini menjorok ke lapisan *crystaline mammilary layer*, yang mempunyai ketebalan antara 0,22-9,19 mm dan mempunyai ketahanan terhadap tekan pemecah sebesar 4,45 kg. Ketebalan dari *palysade layer* sangat tergantung oleh kalsium dalam rasumnya atau zat-zat kapur seperti Ca, Mg serta vitamin D_3 yang terkandung pada cangkang telur tersebut (Rini,1991).

Crystaline Layer ialah bagian dalam yang bergaris dari dua membran yang melekat satu sama yang lain untuk membentuk komponen membran. Membran dalam dan membran luar. Dari kedua membran ini, di mana masing-masing membran terdiri dari jaringan serat-serat berbentuk palarel yang ada pada permukaan cangkang telur. Dan masing-masing serat membran dibentuk oleh protein yang melilingi pusatnya dengan lapisan *mucopolysaccharide*. (Candlish, 1972).

Membrane shell mengandung sekitar 95 % protein, 2 % abu yang berisikan pospor, kalsium, magnesium, belerang, besi (Wedral, Vadhera, dan Baker. 1974), adapun kandungan atau prosentasi komposisi kimia yang membentuk makro molekul pada bagian dalam yang sebagai penyusun cangkang telur ada dalam bentuk persenyawaan garam-garam, sama memiliki kandungan komposisi kimia yang berbeda, terutama dalam bentuk persenyawaan kalsium karbonat sekitar 98,5 % dan magnesium karbonat sekitar 0,85 % dan protein yang turut

membentuk cangkang telur terdiri dari serat-serat yang menyerupai kalogen, namun protein yang terdapat pada membran berbentuk musin dan keratin (Sudaryani, 2000).

Von Nathusius, dalam Romanoff dan Romanoff, (1949) bahwa ada protein di bagian mineral pada shell. Protein yang nampak menjadikan sebagai *matrix* di mana melekat pada garam-garam anorganik. Berdasarkan (Almuqtiis, 1934 dalam Romanoff dan Romanoff 1949) *matrix* protein bisa diklasifikasikan sebagai *collagen*, yaitu salah satu jenis protein yang ditemukan pada tulang dan tulang rawan. Protein ini menunjukan sifat-sifat umum dari kelas protein sederhana yang dikenal sebagai *albuminoids.*

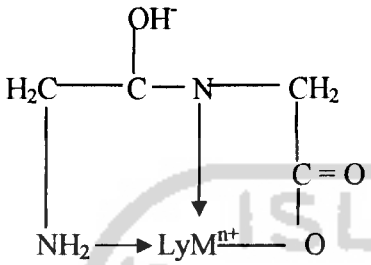
2.2 Proses Interaksi Protein Dengan Ion Logam

Klasifikasi ikatan ion logam dalam hal interaksi antara logam dan protein, secara alamiah logam melibatkan pelekatan ion logam dengan beberapa atom oksigen, nitrogen dan keduanya.

Protein yang menyusun cangkang telur kaya dengan residu asam amino, gugus aktif pada protein dapat mengikat logam pada ujung amino dan karboksilat dan melalui rantai peptida yang terprotonasi. Residu pada histidin dan sistein yang terdapat pada residu asam amino mengikat logam melalui gugus indazol dan thiol. Residu asam aspartat dan glutamat mengikat logam pada gugus karboksil dan atom oksigen dari karboksil peptida (Strandberg dkk, 1981, Hugher dan Poole, 1990 dalam Kusmardini 1999).

Ikatannya dengan peptida/asam amino, pada asam amino sederhana seperti glisin /alanin dasar pelekatannya ada dua titik, yaitu karboksilat dan kelompok

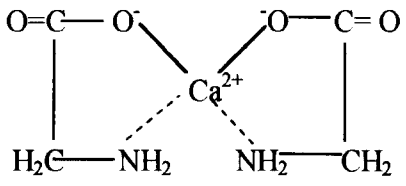
amina pada senyawa peptida tersebut, setiap peptida saling berikatan sehingga ada dua titik pelekatan yang mencegah oksigen/nitrogen mengikat logam lain pada waktu yang bersamaan. Strukturnya sebagai berikut:



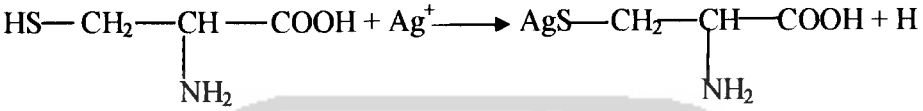
Dari sini jelas bahwa panjang rantai peptida dapat terus bertambah, sesuai dengan pertambahan rantai peptida, maka kemampuan senyawa tersebut untuk mengikat ion logam yang sama juga bertambah dengan cepat (Darmono, 1995)

Protein yang memiliki gugus –COOH dan gugus $-NH_2$ (dalam asam amino) dapat bereaksi dengan senyawa-senyawa lain, karena protein itu sendiri adalah salah satu makro molekul yang terdiri atas sejumlah besar asam amino. Oleh karenanya molekul ini merupakan molekul besar yang terdiri atau banyak molekul asam amino, maka dapat disebut polipeptida.

Gugus $-NH_2$ yang terdapat pada asam amino ujung peptida, secara bersamaan dengan gugus –COOH dapat bereaksi dengan ion-ion logam berat seperti Cu^{2+}, Co^{2+}, Mn^{2+} dan Ca^{2+} yang dapat membentuk senyawa kelat.



Selain gugus –COOH dan gugus $–NH_2$, gugus –R pada asam amino tertentu dapat pula mengadakan reaksi dengan ion/senyawa lain. Gugus sulfhidril (-SH) pada molekul sistein dapat bereaksi dengan ion Ag^+ atau Hg^{++} (Pujiadi,1994). Di mana reaksinya dengan Ag^+ sebagai berikut;



Asam amino dan polipeptida seperti sistein, glutamat, aspartat, lisin dan lastidin, masing masing merupakan donor sulfur, karboksilat mengikat ion logam yang merupakan ikatan stabil

Kemampuan molekul protein yang mempunyai banyak sekali rantai ikatan asam amino, gugus karboksilat adalah gugus yang penting dalam mengikat ion logam, memungkinkan atom nitrogen tempat utama dalam ikatan tersebut (Darmono,1995)

Penyerapan logam melibatkan ikatan ion dan kovalen dengan biopolimer di antaranya protein dan polisakarida sebagai gugus fungsional yang berperan penting dalam mengikat ion logam, gugus ligan yang tersedia merupakan gugus yang bermuatan negatif seperti karboksilat fosfat, thiosat atau gugus amida yang berkoordinasi dengan atom situs logam melalui pasangan elektron lepas (Gadd, Hughes dan Poole, 1990 dalam Kusmardini, 1999).

Protein merupakan segolongan besar senyawa organik yang di jumpai dalam semua mahluk hidup atau suatu makro molekul yang terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan juga sulfur, yang mempunyai berat molekul berkisar 6000 sampai beberapa juta. Fungsi protein itu sendiri secara garis besar

terdapat terbagi kedalam dua kelompok besar, yaitu sebagai bahan struktural dan sebagai bahan yang bekerja pada tingkat molekuler. Apabila tulang dan kitin adalah beton, maka protein struktural adalah dinding batu batanya. Beberapa protein struktural seperti *fibrous protein.* berfungsi sebagai pelindung, sebagai contoh α dan β-keratin yang terdapat pada kulit telur (Hertadi, 2003).

Polisakarida merupakan karbohidrat yang terbentuk oleh kondensasi sub unit monosakarida sehingga terbentuk polimer dan molekul panjang yang sering kali berserat strukturnya paling panjang seperti selulosa dan kitin (Daintith,1997)

Kitin merupakan polimer *N-asetilgukosamin* dan terdapat jumlah besar pada dinding sel serta sangat efektif sebagai zat penjerap logam dan radionuklida dan kitosan merupakan turunan kitin yang mempunyai kemampuan yang cukup berarti sebagai penyerap logam (Gadd, 1992 dalam Kusmardini 1999).

BAB III
DASAR TEORI

3.1 Logam Khrom

Kata khromium berasal dari bahasa yunani (=chroma) yang berarti warna. Dalam bahasa kimia, khrom dilambangkan dengan Cr, sebagai salah satu unsur logam berat. Khrom mempunyai nomer atom (NA= 24) dan mempunyai berat atom (BA= 51,996).

Di dalam badan perairan, terjadi berbagai macam proses kimia, mulai dari pembentukan kompleks sampai dengan reaksi redoks. Proses kimia tersebut terjadi pula pada logam khromium yang ada di perairan. Proses kimia seperti pengomplekskan dan sistem reaksi redoks, dapat terjadinya pengendapan dan sedimentasi logam Cr di dasar perairan. Proses-proses kimiawi yang berlangsung dalam badan perairan juga dapat mengakibatkan terjadinya peristiwa reduksi dari senyawa-senyawa Cr^{6+} yang sangat beracun menjadi Cr^{3+} yang kurang beracun. Peristiwa reduksi yang terjadi atas senyawa Cr^{6+} menjadi Cr^{3+} dapat berlangsung bila badan perairan berada dan mempunyai lingkungan yang bersifat asam. Untuk perairan yang lingkungan basa, ion-ion Cr^{3+} akan diendapkan di dasar perairan (Palar,1994).

Sebagai logam berat, Cr termasuk logam yang mempunyai daya racun yang tinggi. Daya racun yang dimiliki oleh logam Cr ditentukan oleh valensi ionnya. Ion Cr^{6+} merupakan bentuk logam Cr yang banyak di pelajari sifat racunnya, bila di bandingkan dengan ion-ion Cr^{2+} dan Cr^{3+}. Sifat racun yang dibawa oleh logam ini juga dapat mengakibatkan terjadinya keracunan akut dan kronis (Palar ,1994).

Sumber keracunan Cr dapat berasal dari pabrik semen, baterai, cat, industri pelapisan dengan Cr, pewarnaan, penyamakan, fotografi, bahan peledak, antioksidan dan lain-lain.

3.2 Cangkang Telur

Telur terdiri dari dua bagian cairan yang kental dan satu bagian yang padat, bagian cairan kental yang paling tengah dalam adalah kuning telur yang dikelilingi oleh putih telur, kemudian bagian cair itu di lindungi oleh bagian yang keras yang dinamakan kulit telur atau kerabang/cangkang telur. Di mana kerabang telur itu sendiri mengandung pori-pori yang banyak sekali yang di lapisi oleh lapisan yang tipis atau kutikula pada bagian luarnya sehingga pori-pori itu tidak terbuka secara langsung. (Rasyaf, 1973). Maka dengan adanya penguapan air dan pelepasan gas-gas dari telur terjadi melalui pori-pori kerabang/cangkang telur, tentunya ini dapat di ketahui pada saat penyamakan telur.

Selama pembentukan *shell* yang sempurna, kalsite kristal menempatkan posisinya pada tempat yang istimewa yaitu pada *shell* membran luar, dengan berbagai tingkatan ultrastruktur yang terdiri dari jaringan serat-serat yang menjalin dan menyatu dengan diameter yang saling berubah-ubah. Dari sini kristal tumbuh terus dengan menunjukan bentuk kerucut, *palysade* dan lapisan kristal yang tegak lurus. Kerangka organik pada *shell* merupakan kompleks kalsit seluruhnya bercabang-cabang, bersamaan dengan berubah-ubahya kualitas pada pigmen sebelum lapisan kutikula nampak bersamaan dengan bagian *shell collour* (Shoffner dalam Tullett 1975). Cangkang telur tersusun dari sebagian besar yaitu pertama, matrix yang terdiri dari serat protein yang menjalin dan menyusun

bentuk bola, dan kedua, campuran kalsit atau kristal kalsium karbonat, (Romanoff, dan Romanoff, 1949).

3.3 Sifat Fisika-Kimia Cangkang Telur

Mempelajari karakteristik fisika-kimia pada cangkang telur yang di milikinya sangat beragam sekali, karena cangkang telur selalu memiliki pengujian yang sama dengan bagian luar *cuticula layer* dan juga pada bagian dalam yang berupa *shell membrane.*

Sifat fisika cangkang telur merupakan suatu kondisi cangkang telur yang memiliki bentuk/struktur ketahan luar yang di lapisi berbagai komponen-komponen penyusun cangkang telur, sedangkan sifat kimia cangkang telur merupakan sistim pengorganisasian yang kompleks dari senyawa-senyawa organik dan anorganik yang turut menyusun cangkang telur dan membran telur. Jadi sifat fisika-kimia pada cangkang telur merupakan sistim yang mampu mengatur tekanan luar yang di lapisi oleh membran yang semipermiabel dengan konsentrasi yang berbeda-beda pada komponen organik dan anorganik penyusun cangkang telur.

Experimen yang telah dilakukan, membuktikan bahwa cangkang telur pada bagian luar dilindungi oleh kutikula yang sangat *permeable* (mudah ditembus) dan mudah dipengaruhi karena kutikula memiliki penghubung yang dapat menguraikan air dan masuknya bakteri atau organisme lain ke dalam telur, serta peranannya dalam pertukaran gas yang terus-menerus lewat pori-pori cangkang telur, dan karakter atau sifat lain yang di miliki cangkang telur seperti berat jenis, kekuatan cangkang telur dapat ditembus oleh cairan dan gas, dan

kemampuannya untuk mentransimisikan cahaya atau sinar. Dan faktor yang mempengaruhi ketebalan cangkang telur adalah nutrisi, *patologi* dan keturunan. Sedangkan cangkang telur yang tipis memiliki berat yang spesifik rendah dan mengandung kalsium yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pada perkembangan embrio, serta pemberian terhadap vitamin D.

3.4 Adsorbsi

Adsorbsi merupakan fenomena yang terjadi pada permukaan, Karena terdapat gaya ikatan yang tak seimbang pada batas antar permukaan (Oscik dalam Suroso, 2003). Adsorbsi berkaitan dengan proses akumulasi atau pemusatan subtansi adsorbat pada permukaan adsorben. Hal ini dapat terjadi melalui antara muka dua fasa, misalnya fasa cair dengan cair, fasa gas dengan cair, fasa gas dengan padat. Adsorbsi larutan dapat diprediksi secara kualitatif dari polaritas adsorben dan komponen larutan. Adsorben polar cenderung menyerap lebih kuat adsorbat polar dan adsorbat polar menyerap lebih lemah, begitu pula sebaliknya. Kekuatan adsorbsi merupakan hasil kombinasi dari afinitas adsorbat terhadap pelarut-pelarut dan afinitas adsorbat terhadap adsorben. Faktor utama yang menentukan proses adsorbsi adalah kelarutan adsorbat di dalam pelarut.

Proses adsorbsi larutan secara teoritis umumnya lebih rumit bila dibandingkan dengan proses adsorbsi pada gas, uap dan cairan murni. Hal tersebut disebabkan adsorbsi larutan melibatkan kompetisi antara zat pelarut dan terlarut atau antara komponen-komponen campuran cairan dengan situs adsorbsi.

PERPUSTAKAAN FMIPA

Menurut Hassert dan Benwart (1992) dalam Lesbani (2001) ada berbagai macam gaya yang berperan dalam adsorbsi yaitu gaya Van der Walls, gaya elektrostatik, ikatan kovalen, dipol-dipol dan hidrofop.

Gaya tarik-menarik dari suatu padatan dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu gaya fisika dan gaya kimia. Adsorbsi kimia melibatkan ikatan koordinasi dari hasil penggunaan pasangan elektron secara bersama-sama oleh adsorben dan adsorbat. Pada adsorbat jenis ini dihasilkan panas tinggi, yaitu mendekati harga untuk terjadinya ikatan kimia. Dengan adanya study spektroskopi dan alat yang semakin teliti memperkuat fenomena yang terjadi dengan ditunjukkan terjadinya tranfer elektron dengan terbentuknya ikatan kimia antara adsorben dengan adsorbat. Energi adsorbsi yang terlibat dalam kisaran 80-650 Kj/mol (Oscik dalam Suroso, 2003). Sedangkan batas minimal suatu adsorbsi diklasifikasikan sebagai adsorbsi kimia adalah lebih besar 20,92 Kj/mol. Besarnya energi yang terlibat menyebabkan adsorbat sangat sukar dilepaskan kembali, dan banyak substansi yang teradsorbsi merupakan fungsi dari tekanan konsentrasi dan temperatur.

Gaya Van der Walls timbul dari osilasi infase awan elektron dari molekul-molekul atau atom-atom yang berdekatan sosialisasi ini menimbulkan dipol-dipol kecil yang awalnya berlawanan dalam atom yang berdekatan sehingga menyebabkan dengan adanya sebuah gaya tarikan lemah antara atom dan molekul satu sama lain. Energi yang dihasilkan dari gaya ini sekitar 2-20 Kj/mol (Petrucci,1987), energi interaksi yang dihasilkan dari gaya dispersi ini (10-40 Kj/mol) lebih kecil dibandingkan energi ikatan kovalen atau elektrostatik (>>40 kj/mol) tetapi lebih besar dari energi induksi (<<10 kj/mol).

Ikatan hidrogen terjadi antara molekul-molekul yang atom hidrogennya terikat secara kovalen dengan atom yang sangat elektronegatif. Ikatan hydrogen terjadi pada orientasi molekuler, rentang energinya hampir sama dengan energi interaksi gaya Van der Walls (Petrucci, 1987). Ikatan kovalen terbentuk melalui penggunaan pasangan electron secara bersama-sama atau pembentukan kompleks antara gugus donor dengan akseptor tunggal. Ikatan ini dapat terjadi dari kondisi situs aktif adsorben kelat dengan ion logam melalui dua atom donor untuk menghasilkan suatu kompleks siklik, pembentukan komplek dapat pula terjadi dari efek sinergis melalui pengikatan dua komponen yang saling memperkuat yaitu ikatan sigma (σ) dari situs aktif adsorben ke logam dengan ikatan phi (π) bonding dari logam kesitus aktif adsorben.

3.5 Prinsip Dasar Spektrofotometri UV-Visibel (UV-Vis) Dan Spektrofotometri Inframerah

Spektrofotometri Ultraviolet (UV) atau Ultraviolet tampak (UV-Vis) mengukur banyaknya radiasi ultraviolet yang diserap oleh senyawa sebagai fungsi dari panjang gelombang radiasi. Jadi data yang diperoleh eksperimen absorbsi ultraviolet adalah grafik panjang gelombang radiasi ultraviolet (λ) versus jumlah relatif radiasi ultraviolet dari panjang gelombang yang ditransmisikan melalui sampel senyawa, gafit ini disebut spectrum ultraviolet senyawa.

Sumbu horizontal spektrum ultraviolet adalah linier dalam panjang gelombang. Daerah ultraviolet dari spektrum elektromagnetik yang pada spektrofotometer UV adalah radiasi dengan panjang gelombang antara 200 dan 380 nm. Daerah visibel dari spektrum diperluas hingga 780 nm dan umumnya ada pada spektrofotometer yang sama. Skala vertikal dari spektrum UV dan Visibel umumnya dipresentasikan dalam satuan dari absorbansi (A) atau persen

transmitansi (%T). Transmitan, $T = p/p_o$, semata-mata adalah fraksi daya masuk yang diteruskan oleh sampel, juga dijumpai transmitan persen, $\%T = p/p_o \times 100$, jika $A = \log (p_o/p)$ dan $T = p/p_o$ maka $A = \log (1/T)$, karena dari hukum Beer, absorban berbanding lurus dengan konsentrasi, jadi jelas bahwa transmitan bukan, log T haruslah dialurkan terhadap *c* (konsentrasi)untuk mendapat garis yang linier.

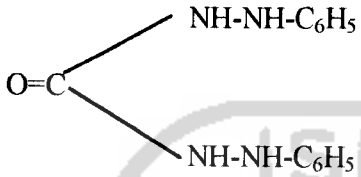
Eksitasi elektronik dari senyawa organik dari daerah ultraviolet dari spektrum terjadi dengan energi range dari 72 kkal/mol (380 nm) hingga 125 kkl/mol (220). Energi ini diperlukan untuk eksitasi vibrasional (< 11 kkl/mol) dan rotasi. Jadi spektrum absorbsi elektronik adalah gabungan dari energi elektronik vibrasional, dan rotasional semua senyawa tetapi senyawa organik sederhana terdiri pita serapan melebar. Pita serapan melebar tidak semuanya terkandung pada struktur adalah karakteristik dari sepektrum inframerah dan oleh karena itu panjang gelombang dari absorbansi maksimum (λ_{max}) dicatat sebagai spektral karakteristik dalam spektrum UV-tampak.

Absorbansi sampel tergantung pada konsentrasi larutan (c dalam mol/L) pada panjang sel pada sampel (b dalam senti meter) dan karakteristik konstanta fisika dari sampel yang menyerap (absorbtivitas molar,ε). Ketergantungan ini diekspresikan dalam hukum Lambert-Beer:

$$A = \varepsilon . b . c$$

3.6 Penggunaan 1,5 Difenilkarbasida Sebagai Pengompleks Dalam Analisis Cr (VI)

1,5 difenilkarbasida mempunyai rumus molekul $C_{13}H_{14}N_4O$ dan rumus struktur ;



1,5 difenilkarbasida merupakan kristal halus berwarna putih, dengan titik lebur 168-171 ^{0}C. Apabila terkena cahaya, akan berwarna merah mudah. Kelarutannya sangat kecil di dalam air, tetapi larut dalam alkohol panas, aseton dan asam asetat glacial (Merck Indek, 1989). Ardensiwan dan Ruchyati (1990) dalam Suroso (2003) mengatakan bahwa analisis Cr (VI) dengan metode difenilkarbasida. Reaksi yang terjadi akan menghasilkan kompleks berwarna unggu yang stabil jika kondisi larutan yang dianalisis diatur keasamannya dengan H_2SO_4 pada pH 1-2.

3.7 Hipotesis

a. Cangkang telur memiliki sifat fisika-kimia, sehingga dapat menjerap logam Cr(VI) dalam air

b. Ada pengaruh pengadukan dan konsentrasi awal Cr (VI) terhadap penyerapan logam Cr (VI) dalam air oleh cangkang telur ayam potong.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Alat dan Bahan

4.1.1 Bahan-Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini

1. Cangkang telur ayam potong
2. H_2SO_4 1 M (produk E-Merck dengan kemurnian p.a. ISO)
3. Aquabides
4. $K_2Cr_2O_7$ (produk E- Merck dengan kemurnian p.a. ACS. ISO)
5. 1.5 Difenilkarbasida
6. KBr (Merck Katalog 4907)

4.1.2 Alat-Alat

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi

1. Spektrofotometer UV-Vis : Hitachi U2010
2. Spektrofotometer Inframerah : Shimadzu FTIK 8201 PC
3. Magnetic Stirer dan batang Magnetik Stirer : Heldolph MR 3001
4. pH meter : WTW GmbH Inolab
5. Timbangan elektrik : Surforius Bp 410
6. Seperangkat alat gelas
7. Botol film

4.2 Cara Kerja

4.2.1 Preparasi Bahan Baku Adsorben

Sebanyak 100 gram cangkang telur ayam potong yang sudah dibersihkan dan keringkan dalam oven pada suhu ±50 ^{0}C, setelah kering ditumbuk/diblender dan disaring 30-50 mesh, adsorben siap diuji.

4.2.2 Pembuatan Larutan Standar Induk Cr (VI) 1000 ppm

Untuk mendapatkan Cr (VI) 1000 ppm, dilarutkan 2,8 gram kristal $K_2Cr_2O_7$ (BM =294,2) dengan aquades dalam labu ukur 1000 ml sampai tanda batas. Larutan standar yang lain dibuat dengan mengencerkan 1000 ppm sesuai dengan konsentrasi yang diperlukan

4.2.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum $K_2Cr_2O_7$

Dibuat 5 buah larutan bikromat yang konsentrasinya sama yaitu 0,5 ppm dalam labu ukur 50 ml dengan menggunakan larutan induk bikromat 1000 ppm. Kemudian dipipet 20 ml larutan bikromat yang telah diencerkan dengan konsentrasinya 0,5 ppm dari labu ukur 50 ml. Kemudian ditambah dengan asam sulfat (H_2SO_4) 0,5 M dengan variasi pH. 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5. Ditambahkan difenilkarbasida 0,5% sebanyak 0,4 ml. Baca Adsorbansi pada panjang gelombang 450-600 nm dengan alat Spektrofotometer UV-Vis

4.2.4 Penentuan Waktu Kestabilan Senyawa Kompleks $K_2Cr_2O_7$

Penentuan kestabilan kompleks ditentukan dengan membuat larutan Cr (VI) dengan konsentrasi 0,5 ppm, kemudian ditambah dengan asam sulfat (H_2SO_4) 0,5 M sampai pH optimum 1,5. Ditambahkan difenilkarbasida 0,5 % sebanyak 0,4 ml. Baca

absorbansi pada panjang gelombang maksimum dengan alat spektrofotometer UV-Vis dengan waktu 5, 10, 15, 20, 25, 30 menit

4.2.5 Penentuan Kurva Standar Kalibrasi

Penentuan kurva kalibrasi dengan mengukur 5 buah larutan Cr (VI) dengan konsentrasi 0,2. 0,4. 0,6. 0,8. 1,0 ppm dengan mengencerkan larutan induk 1000 ppm, lalu ditambahkan (H_2SO_4) 0,5 M sampai pH optimum yaitu pH 1,5. Ditambahkan difenilkarbasida 0,5 % sebanyak 0,4 ml. Baca absorbansi pada panjang gelombang maksimum dengan alat spektrofotometer UV-Vis

4.2.6 Menentukan Gugus Fungsional Cangkang Telur

Identifikasi gugus fungsional adsorben dengan spektrofotometer inframerah, sejumlah adsorben cangkang telur yang telah ditumbuk halus dibuat dalam bentuk pelet dengan KBr, pelet KBr di buat dengan menghaluskan bersama beberapa mg adsorben cangkang telur dengan sejumlah KBr kering dan diberi tekanan dibawah vakum (sekitar 1 menit) sampai di dapat dalam bentuk pelet kemudian dianalisis dengan spektrofotometer inframerah dan didapat spektrum protein.

4.2.7 Identifikasi Situs Aktif

Sebanyak 10 gram adsorben cangkang telur ayam potong diinteraksikan dengan Cr (VI) 100 ml selama 30 menit, kemudian disaring dan residu yang tertinggal dikeringkan pada temperatur kamar, setelah itu diidentifikasi situs aktif adsorben cangkang telur ayam potong yang berikatan dengan ion logam Cr (VI) dengan spektrofotometer inframerah Shimadzu FTIK 8201 PC.

4.2.8 Adsorbsi Cr(VI) Pada Berbagai Konsentrasi

Sebanyak 10 gram adsorben (cangkang telur ayam) diinteraksikan dengan 100 ml bikromat dalam erlemeyer yang konsentrasinya 2, 4, 6, 8, 10 ppm, diaduk dengan kecepatan 200 rpm pada suhu 55 ^{0}C selama 60 menit dengan pH 6, kemudian disaring dengan kertas saring untuk memisahkan fitrat dari endapan, di ambil 20 ml fitrat yang didapat kemudian ditambahkan (H_2SO_4) 0,5 M sampai pH optimum 1,5 dan ditambahkan difenilkarbasida 0,5 % sebanyak 0,4 ml lalu dianalisis dengan alat spektrofotometer UV-Vis.

4.2.9 Pengaruh Pengadukan Terhadap Adsorbsi Cr (VI)

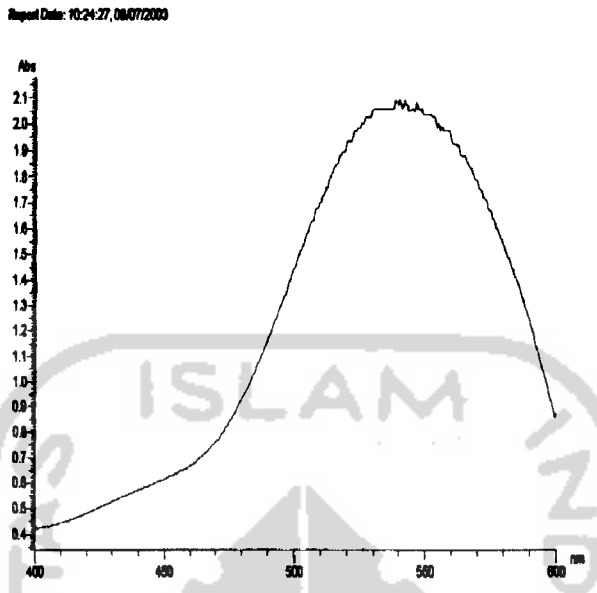
Sebanyak 10 gram adsorben diinteraksikan dengan 100 ml larutan bikromat dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, 10 ppm pada temperatur 55 ^{0}C dengan memvariasi putaran pengadukan dari 200, 300, 400 rpm, selama 60 menit dan pH 6, kemudian disaring untuk memisahkan fitratnya, di ambil 20 ml fitrat yang didapat kemudian ditambahkan (H_2SO_4) 0,5 M sampai pH optimum 1,5 dan ditambahkan difenilkarbasida 0,5 % sebanyak 0,4 ml lalu dianalisis dengan alat spektrofotometer UV-Vis.

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Penentuan Optimasi Panjang Gelombang

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah cangkang telur / *egg shell* khususnya cangkang telur ayam potong dapat menjerap limbah berat sebagai solusi alternatif di dalam menangani limbah logam-logam berat yang berbahaya. Di dalam penelitian ini digunakan logam Cr(VI) sebagai logam yang yang diujinya, oleh karenanya Cr(VI) ini adalah salah satu logam yang berbahaya walaupun dalam konsentrasi kecil. Maka untuk mengukur jumlah logam Cr(VI) yang diserap oleh cangkang telur digunakan metode spektrofotometri Ultra Violet Tampak *(UV- Visible)* dengan pengompleks 1,5 difenilkarbasida.

Sebelum dilakukan pengukuran tentu saja diketahui terlebih dahulu panjang gelombang maksimum dari logam Cr(VI). Di dalam mengukur panjang gelombang maksimum logam Cr(VI) digunakan larutan Cr(VI) dengan konsentrasi 0,5 ppm dengan mengencerkan larutan induk 1000 ppm sebanyak 10 ml dibuat sebanyak 5 buah larutan. Dari kelima larutan tersebut diatur pH-nya masing-masing 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5, setelah diatur keasamannya dengan menggunakan larutan H_2SO_4 encer, kelima larutan tersebut dikomplekskan menggunakan larutan 1,5 difenilkarbasida sebanyak 0,4 ml. kemudian kelima larutan tersebut dianalis dengan spektrofotometri UV-Vis untuk mengamati panjang gelombang secara maksimum dari larutan Cr(VI) ternyata larutan yang mempunyai serapan bagus dan optimum adalah larutan yang memiliki pH 1,5. Absorbansi untuk larutan pH 1,5 disajikan dalam gambar berikut dibalik ini:



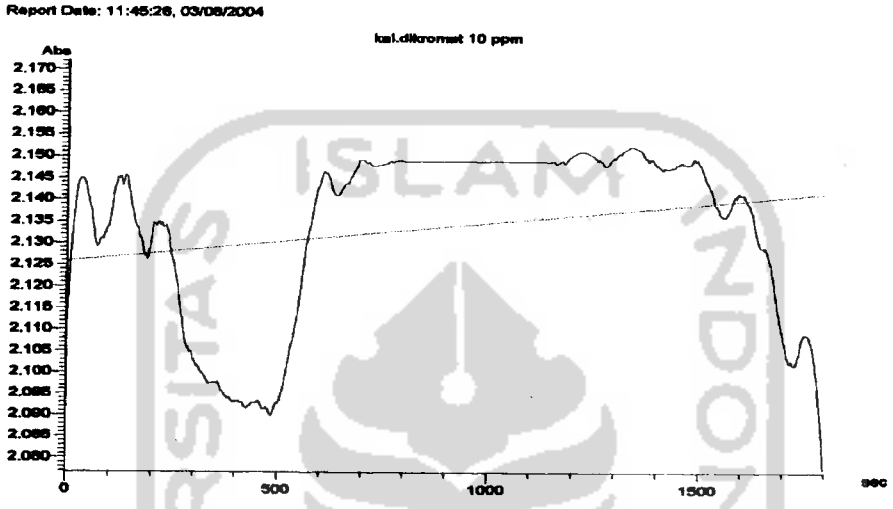
Gambar 2. Panjang Gelombang Maksimum Larutan Cr(VI)

Dari gambar 2 terlihat bahwa larutan Cr(VI) mempunyai serapan maksimum pada panjang gelombang 540,0 nm. Hal ini menandakan bahwa larutan Cr(VI) telah membentuk kompleks dengan 1,5 difenilkarbasida secara sempurna dengan memberikan absorbansi maksimal sebesar 2.092

5.2 Penentuan Kestabilan Kompleks Cr(VI) Difenilkarbasida

Setelah mengetahui panjang gelombang maksimum dari larutan kompleks Cr(VI) difenilkarbasida, berikutnya melakukan pengujian waktu kestabilan kompleks pada larutan tersebut. Waktu kestabilan kompleks perlu diketahui karena sebuah larutan pengompleks apabila direaksikan dengan larutan lain ($K_2Cr_2O_7$) memerlukan rentang waktu tertentu untuk membentuk kompleks yang stabil. Jadi setelah mengetahui waktu kestabilan larutan kompleks tersebut

diharapkan pada saat pengukuran larutan berikutnya dilakukan dalam kondisi stabil dari hasil penelitian diperoleh kurva di bawah ini. Dari hasil penelitian diperoleh kurva sebagai berikut :



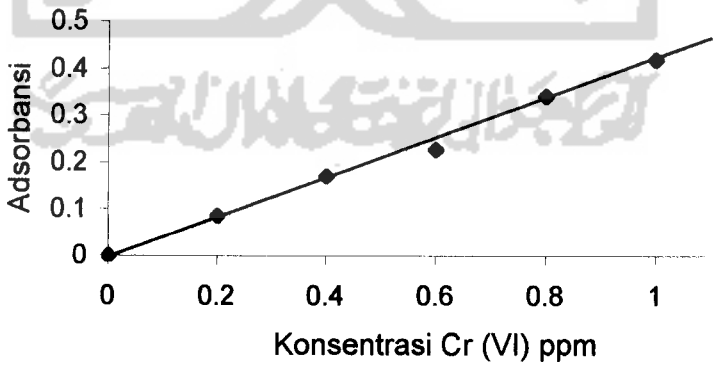
Gambar 3. Waktu Kestabilan Kompleks Cr(VI)

Dari gambar 3 terlihat bahwa pada saat larutan ditambah dengan larutan pengompleks dari (t = 0) sampai pada waktu 200 detik (t = 720) larutan tersebut masih belum stabil hal ini ditandai dengan naik turunnya absorbansi, sampai dengan waktu 724 Detik (t = 724) mulai tidak terlihat naik turunnya absorbansi secara signifikan dan cenderung untuk konstan. Hal ini mulai menunjukan adanya kestabilan larutan kompleks tersebut yang terus berlanjut hingga detik ke 1224 atau (t = 1224) pada saat t > 1224 Kembali terjadi kenaikan absorbansi dan terus berlangsung hingga t = 1500 detik. Maka hal tersebut dapat disimpulkan bahwa larutan kompleks Cr(VI) difenilkarbasida mempunyai waktu kestabilan antara 724-1224 detik selama 12-20 menit. Jadi untuk pengukuran larutan selanjutnya

dilakukan pada waktu rentang 724-1224 detik dari saat penambahan pengompleks.

5.3 Penentuan Kurva Standar Kalibrasi

Setelah mengetahui panjang gelombang maksimum dan waktu kestabilan kompleks maka langkah selanjutnya adalah menentukan kurva standar kalibrasi. Kurva ini diperlukan untuk menghitung konsentrasi setiap konsentrasi yang diukur dengan menggunakan persamaan *linier Regression* untuk memperoleh harga *slope* dan *intersep*. Untuk memperoleh kurva kalibrasi standar Cr(VI) digunakan konsentrasi yang bervariasi yaitu ; 0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,0 ppm sebanyak 10 ml kemudian masing-masing larutan tersebut ditambahkan pengompleks 1,5 difenilkarbasida sebanyak 0,4 ml. Setelah dilakukan pengomplekskan larutan didiamkan kurang lebih 15-25 menit hal ini bertujuan agar pada saat pengukuran dalam kadaan kondisi stabil. Setelah 15-25 menit masing-masing larutan diukur pada panjang gelombang 540,0 nm, dari pengukuran diperoleh hasil sebagai berikut :



Gambar 4. Kurva Standar Kalibrasi Cr(VI)

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

Absorbansi hasil dari pengukuran tiap konsentrasi kemudian dihitung dan diplotkan sehingga menghasilkan harga *regresi* sebesar 0,996 dan harga *slope* 0,4180 dengan *intersep* -0,0027. Maka kita dapat menarik suatu persamaan dengan menggunakan persamaan;

$$y = bx + a$$

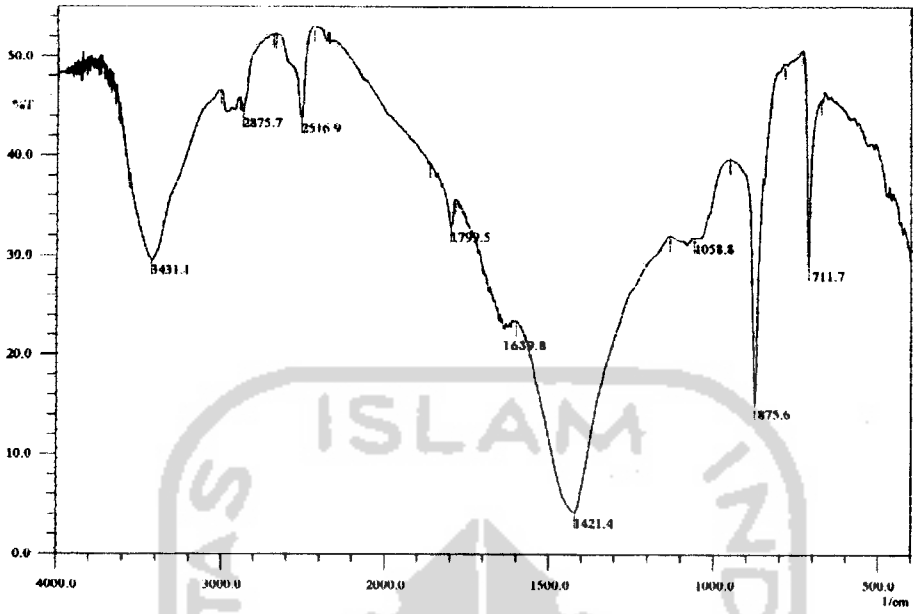
Dimana harga *b* adalah *slope*, harga *a* adalah *intersep*, sehingga untuk mengetahui konsentrasi tiap-tiap sampel yang diukur dapat diketahui dengan memasukkan harga *y* adalah absorbansi yang terukur kedalam persamaan diatas sehingga harga *x* (adalah konsentrasi sampel yang dianalis) dapat diketahui. Sehingga dari persamaan di atas dapat diketahui sebagai berikut :

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

Setelah persamaan *linier Regression* diketahui maka untuk perlakuan selanjutnya dapat diteruskan untuk pengujian adsorben dari berbagai variabel uji.

5.4 Penentuan Gugus Fungsional

Hasil dari karakteristik spektrofotometri inframerah untuk pengujian apakah ada gugus fungsi pada cangkang telur atau tidak, dapat dilihat pada gambar sebagai berikut ;



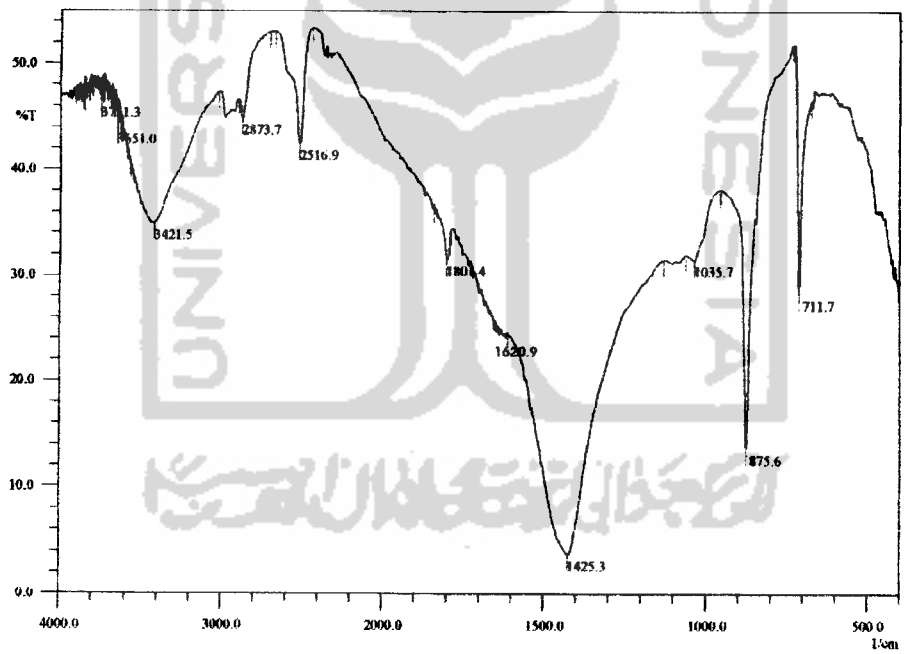
Gambar 5. Gugus Fungsional Cangkang Telur

Serapan pada angka gelombang 3431,1 cm^{-1} di identifikasikan sebagai vibrasi rentang gugus –OH, dan serapan pada angka gelombang 2875,7 cm^{-1} dan 2516,9 cm^{-1} ditafsirkan sebagai akibat dari vibrasi rentangan gugus –CH dari gugus metilen ($-CH_2-$) dan metil ($-CH_3$), gugus karbonil dalam cangkang telur menunjukan sebagai peptida yang muncul sebagai serapan pada angka gelombang 1799,5 cm^{-1} karena bersifat karakteristik untuk vibrasi rentangan gugus C=O, hal ini di perkuat oleh munculnya serapan pada angka gelombang 1639,8 cm^{-1} yang merupakan bengkokan dari –NH, serapan pada angka gelombang 1421.4 cm^{-1} yang merupakan serapan yang karakteristik untuk vibrasi bengkokan -OH rentangan asimetris gugus metil CH_2 dan rentangan simetris metilen ($-CH_2-$) akibat dari vibrasi rentangan -C-O muncul serapan pada 1058,8 cm^{-1} dan

rentangan pada angka panjang gelombang 875,6 cm^{-1} dan 711,7 yang menunjukan adanya vibrasi Si-O-Si dan Si-C. Jadi gugus fungsional yang dapat di identifikasi yaitu –OH, $-CH_2-$, $-CH_3$, -C=O, -C-O, -NH, Si-O-Si, dan Si-C.

5.5 Identifikasi Situs Aktif

Pada penelitian ini, identifikasi terhadap situs aktif yang berperan dalam adsorpsi ion logam Cr (VI) oleh adsorben cangkang telur dilakukan secara kualitatif dengan spektroskopi inframerah. Situs aktif pada cangkang telur dalam mengikat ion logam Cr (VI) diperankan oleh gugus –NH-, -OH dan -CO-. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini ;



Gambar 6. Situs Aktif Cangkang Telur Yang Mengikat Ion Logam Cr (VI)

Gambar diatas memperlihatkan spektra inframerah cangkang telur setelah berinteraksi dengan ion logam Cr (VI), bila dibandingkan dengan spektra inframerah cangkang telur sebelum diinteraksikan dengan logam Cr (VI), dapat dikatakan bahwa adsorpsi Cr (VI) mengakibatkan terjadinya perubahan pada daerah gelombang 3421,5 cm^{-1}, 2873,7 cm^{-1}, 1620,9 cm^{-1}, dan 1035,7 cm^{-1}, yang dapat ditafsirkan sebagai perubahan gugus -OH, -CH, -C=O dan $-NH_2$.

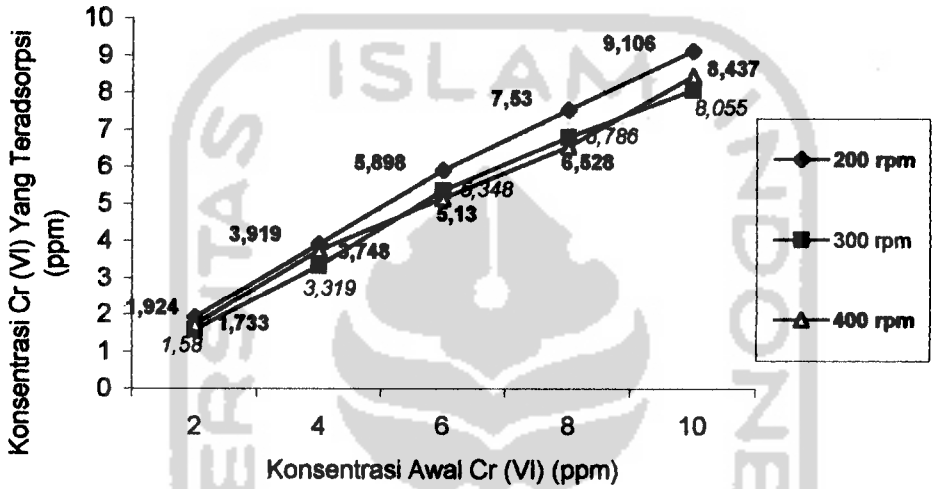
Mekanisme adsorpsi Cr (VI) oleh cangkang telur, berdasarkan hasil penelitian dapat dinyatakan bahwa adsorpsi Cr (VI) oleh cangkang telur termasuk adsorpsi kimia-fisika. Terjadinya adsorpsi secara fisika di mungkinkan akibat penjerapan/pemerangkapan pada pori-pori cangkang, hal ini sesuai dengan teridentifikasinya gugus $-NH_2$, -OH, -CH dan –C=O pada cangkang telur, dalam data inframerah ini dinyatakan sebagai situs aktif yang berperan dalam adsorpsi kimia dengan Cr (VI) pada cangkang telur.

Menurut (Hancoek dalam Addin 2001) bahwa secara umum adsorpsi dapat berlangsung melalui tiga mekanisme yaitu ; 1 pertukaran ion, 2 pemerangkapan/penjerapan, 3 pembentukan kompleks.

5.6 Adsorbsi Cr(VI) Pada Berbagai Konsentrasi

Pengujian terhadap kemampuan adsorben digunakan larutan Cr (VI) dengan perbandingan konsentrasi antara 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm, dengan kondisi waktu kontak maksimum 60 menit dan pH 6 pada suhu 55 ^0C serta berat adsorben 10 gram. Dari berbagai variasi konsentrasi dan kondisi waktu serta pH dilakukan secara maksimum bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu adsorben dalam air.

menjerap logam Cr(VI) dalam air. Hasil perbandingan serapan antara konsentrasi yang teradsorpsi pada berbagai kecepatan pengadukan, di tampilkan pada gambar sebagai berikut ini ;



Gambar 7. Kurva Perbandingan Konsentrasi Cr (VI) Awal Yang Teradsorpsi Oleh Adsorben Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan Antara 200, 300, dan 400 rpm

Hasil yang diperoleh dari gambar di atas tersebut dijelaskan dalam teori adsorpsi Langmuir (Osick 1982, dalam Suroso, 2003) yang menjelaskan bahwa permukaan adsorbsi dalam hal ini protein terdapat dalam jumlah situs aktif yang sebanding dengan luas permukaan adsorbsi, pada setiap situs aktif dapat mengadsorpsi logam/ion Cr (VI), sehingga dengan memperbesar konsentrasi zat teradsorpsi, dalam hal ini larutan krom yang berinteraksi dengan protein yang beratnya tetap akan menghasilkan serapan krom yang meningkat secara linier sampai konsentrasi tertentu.

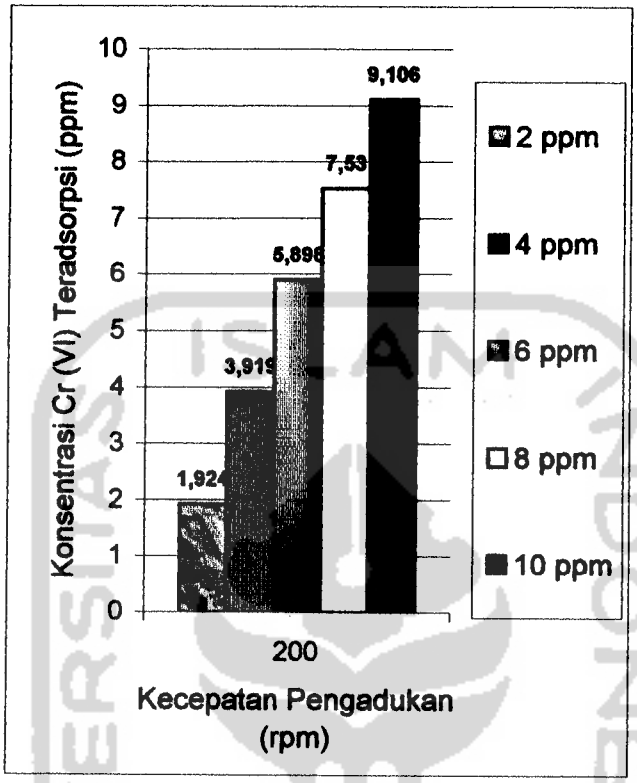
Macaskie (1991) dalam Mashuni (1998), menyatakan bahwa grafik antara ion logam yang teradsorbsi dengan konsentrasi ion logam pada saat kesetimbangan menghasilkan kurva yang berbentuk L terbalik, bahwa hal ini menunjukan, karakteristik isoterm Langmuir

Adsorbsi secara kimia terjadi karena adanya interaksi atau ikatan antara situs aktif yang terdapat pada cangkang telur/dinding sel dengan zat teradsorbsi dalam hal ini logam krom, permukaan dinding sel cangkang telur mengandung gugus fungsional atau ligan yang bermuatan negatif seperti karboksilat, fosfat, thiolat dan amida yang dapat berkoordinasi dengan ion logam melalui pasangan elektron bebas (Gadd, 1990).

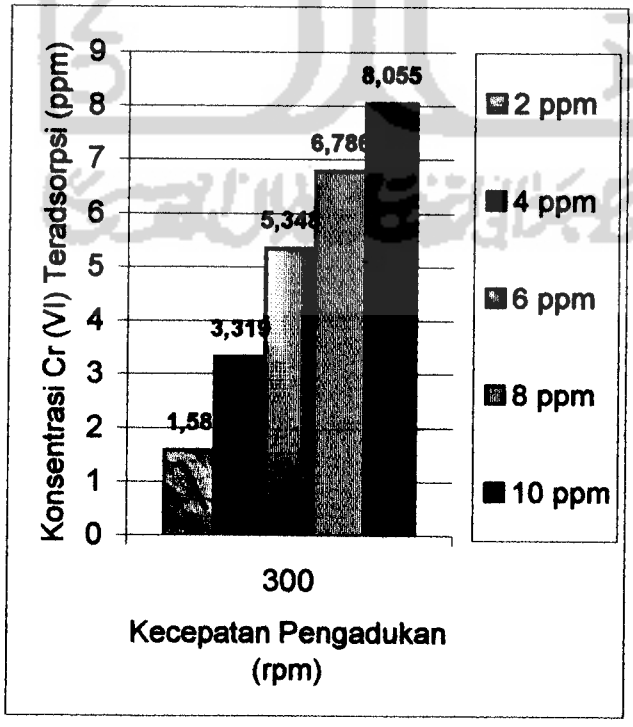
5.7 Adsorbsi Cr(VI) Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan

Hasil pengamatan kulitatif terhadap Cr(VI) di dalam medium cair dengan perlakuan cangkang telur dengan beratnya 10 gram sebagai adsorben, dengan metode pengadukan yang bervariasi antara 200, 300 sampai 400 rpm, pada waktu dan pH maksimum yaitu 60 menit dan pH 6, dapat dilihat gambar sebagai berikut;

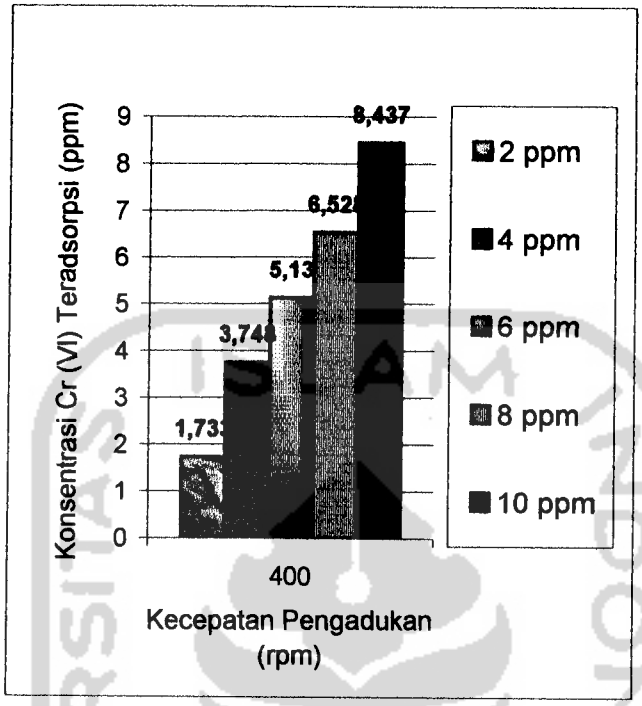
Gambar a;



Gambar b;



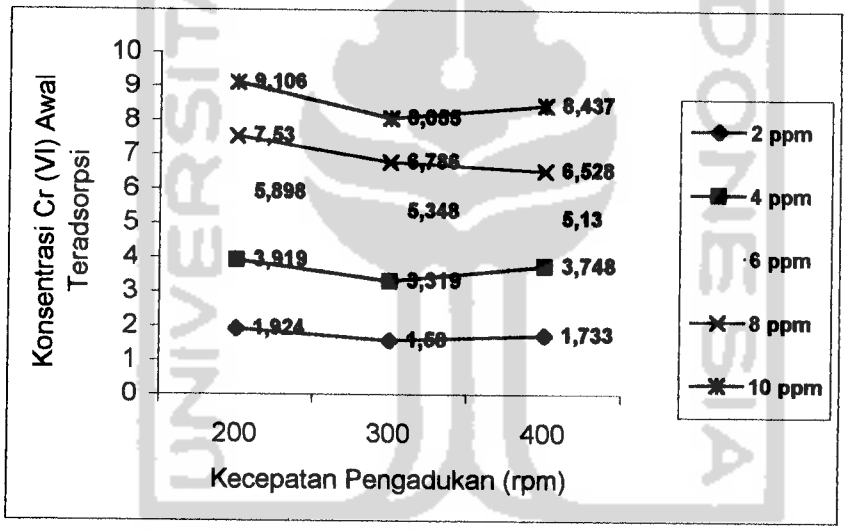
Gambar c;



Gambar 8. a, b dan c. Konsentrasi Yang Terserap Pada Berbagai Pengadukan

Pada kurva tersebut terlihat bahwa adanya suatu perbedaan yang cukup jelas bahwa kecepatan pengadukan 200 rpm memberikan suatu serapan yang tinggi terhadap adsorbsi Cr(VI) oleh cangkang telur, dari konsentrasi 2 ppm yang teradsorpsi 1,924 ppm sampai pada konsentrasi 10 ppm yang terserap sekitar 9,106 ppm. Saat kecepatan pengadukan 300 rpm mulailah adanya suatu penurunan yang jelas dari 2 ppm yang teradsorpsi 1,580 ppm dan sampai pada konsentrasi 10 ppm yang hanya teradsorbsi oleh cangkang telur sekitar 8,055 ppm, Bila dibandingkan dengan pengadukan pada kecepatan 400 rpm dari 2 ppm yang teradsorbsi 1,733 sampai dengan konsentrasi 10 ppm yang terserap 8,437 ppm. Jadi kedua pengadukan antara 300 rpm dengan pengadukan 400 rpm menunjukan adanya suatu perselisihan naik-turun naik-turunnya angka adsorpsi.

Pada gambar tersebut menunjukan suatu kurva isoterm adsorpsi krom, pada tiap-tiap pengadukan, pola adsorbsi krom dari berbagai pengadukan mirip dengan tipe pola isoterm adsorpsi Langmuir kelas L. Seperti yang diklasifikasikan oleh Giles dkk dalam Mashuni (1998). Bahwa kenaikan konsentrasi adsorbat disertai dengan meningkatnya jumlah komponen yang teradsorbsi hingga mencapai keadaan kesetimbangan, sehingga kurva di atas dapat diplotkan ke dalam satu kurva dan tabel sebagai berikut ini ;



Gambar 9 . Kurva Perbandingan Kecepatan Pengadukan Dan Konsentrasi Cr (VI) Yang Teradsorpsi

Dari hasil gambar 9 maupun pada gambar 8 di atas, terlihat adanya suatu perbedaan yang cukup jelas bahwa kecepatan 200 rpm menunjukan penyerapan yang cukup tinggi, dan pada kecepatan pengadukan antara 300 dan 400 rpm memperlihatkan juga perbedaan, walaupun sedikit adanya perselisihan adsorpsi. Dari hal tersebut jelas bahwa semakin cepat pengadukan yang dilakukan didalam

adsorpsi logam oleh cangkang telur kurang begitu kuat dalam mengikat logam, karena dengan adanya kecepatan pengadukan tersebut mengakibatkan adanya pelepasan energi ikatan yang secara kimia pada situs aktif cangkang telur maupun secara fisik pada strukturnya/pori-pori cangkang telur dan menjadikan adsorben jenuh.

Jadi ikatan antara adsorben dengan zat teradsorpsi dapat terjadi secara fisik atau secara kimia, untuk mencegah terjadinya perpindahan molekul yang teradsorpsi maka ikatan tersebut harus cukup kuat. Teori Langmuir mengasumsikan bahwa ikatan yang terjadi tidak bergantung pada ikatan yang telah terbentuk pada situs aktif yang berada di dekatnya (Mahan dkk, 1989, dalam Mashuni, 1998).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai pemanfaatan cangkang telur sebagai adsorbsi logam Cr (VI) dapat disimpulkan ;

1. Cangkang telur dapat menjadi adsorben Cr (VI) dengan ukuran 30-50 mesh
2. Cangkang telur mampu mengadsorbsi Cr (VI) dengan konsentrasi lebih dari 10 ppm, pada kondisi maksimum yaitu waktu 60 menit, pH 6 dan suhu 55^{o}C
3. Dari berbagai kecepatan pengadukan antara 200, 300 dan 400 rpm ternyata yang lebih optimum adsorbsinya yaitu pada kecepatan pengadukan 200 rpm
4. Hasil dari spektrofotometri Inframerah bahwa gugus fungsi yang terdapat pada cangkang telur terindentifikasi adanya gugus -OH, -CH_2-, -CH_3, -C=O, CO, -NH_2, Si-O-Si dan Si-C, begitu juga situs aktif pada cangkang telur yang berperan penting dalam mengikat Cr (VI) adalah situs -OH, -CO, dan –NH_2

6.1 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut lagi tentang kemampuan adsorbsi cangkang telur terhadap logam-logam berat lainnya dengan menggunakan metode yang lain

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Hiskia, 1992, *Kimia Unsur dan Radio Kimia,* PT. Citra Aditya Bakti, Bandung

Addin, Djazman, M.S, 2001, *SifatAdsorpsi Tembaga (II) Dan Nikel (II) Pada Biomassa Tetraselmis Chulii,* Tesis S-2, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta

Romanoff, A.J, and Romanoff, A.L,1949, *The Avian Egg,* New York, Wiley

Baker, J.R, and Balch, D.A,1962, *A Study of the Organic Material of Hen's Egg Shell;* Biochemical Record, 181, 211-226

Candlish, J.K, 1972, *The Role Of The Shell Membranes In The Functional Integrity Of The Egg In Egg Formation And Production,* Edinburgh, British Poultry Science

Darmono, 1995, *Logam Dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup,* UI-Press, Jakarta

Daintith, John, 1997, *Kamus Lengkap Kimia,* Diterjemahkan Oleh, Suminar, Achmadi, Edisi Baru, Penerbit Erlangga, Jakarta

Gadd, G. M, 1990, *Biosopsi Chem*, and ind, 13,421, 426

Gadd, G. M and While, C, 1993, *Microbial Treatment Of Metal Pollution A Working Biotechnology,* Tibtech, 11, 353-359

Hertadi, R, 2003, *Keajaiban Protein: Molekul Biomilenium,* Grandate School Of Bioscience And Biotechnology, Tokyo Institute Of Technology, Japan

Khopkar, S.M, 1990, *Konsep Dasar Kimia Analitik,* UI-Press, Jakarta

Kusmardini, Diah, 1999, *Studi Adsorpsi-Desorpsi Herbisida Paraquat Pada Tanah Gambut Dan Toksitasnya Terhadap Fitoplankton (Chorell SP),* Tesis S-2, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta

Kimball, J.W, 1990, *Biologi,* Edisi Kelima, Diterjemahkan Oleh, Soetarmi, T, Dan Nawang Sari Sugiri, PT. Glora Akara Pratama, Jakarta

Lesbani, A, 2000, *Keterlibatan Mekanisme Pertukaran Kation Dan Pembentukan Kompleks Dalam Adsorbsi Seng (II) Dan Kadmium (II) Pada Adsorben Cangkang Kepiting Laut (Potunus Pelagicus Linn),* Tesis S-2, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

Mashuni, 1998, *Biosorpsi Tembaga dan Krom Oleh Biomassa Saccharomyces Cerevisiae,* Tesis S-2, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta

Palar, Heryando, 1994, *Pencemaran Toksikologi Logam Beracun*, Rineka Cipta, Jakarta

Pudjiadi, Anna, 1994, *Dasar-Dasar Biokimia.* UI-Press, Jakarta

Petruci, Ralph, H, 1993, *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern* Diterjemahkan Oleh Suminar, Edisi Ketiga dan Keempat, Erlangga, Jakarta

Rini, W, 1991, *Mengapa Kerabang Telur Tipis,* Poultri Indonesia, NO.133/TH XII

Rasyaf, Muhammad, 1973, *Sebutir Telur Buat Kita,* Poultri Indonesia, NO.118/THVI

Svehla, G, 1985, *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*, Diterjemahkan Oleh, Setiono, L,Hadyana Pujaatmaka, A, PT. Kalman Media Pusaka, Jakarta

Sudaryani, Titik, 2000, *Kualitas Telur,* PT. Penebar Swadaya, Jakarta

Simon, P.C.M and Wiertz, G, 1963, *Notes On The Structure Of Membranes and Shell In The Hen' Egg : An Electron Microscopical Study,* Zeltschrift Fur Zellfors Chung, 59, 555-567

Suroso, A, 2003, *Pemanfaatan Cangkang Udang Darah Sebagai Adsorben Logam Cr(VI) Dalam Air,* Skripsi S-1, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta

Tullet, S.G, 1975, *Pore Size Versus Pore Number In Avian Egg Shells In Respiratory Function In Bird, Adult And Embryonic,* Berlin, Springer, Verlag

Wolkenm, J. J, 1951, *Struktur Of The Hen's Egg Membrane, Anatomical Record,* 111, 79-89

Wilkinson and Cotton, 1989, *Kimia Anorganik Dasar,* Diterjemahkan Oleh, Suharti, Suharto, UI-Press, Jakarta

Wedral, E.M,Vadhera, D.V. and Baker, R.C, 1974, *Chemical Composition of the Cuticle and Inner and Outer Membranes from Egg of Gallus,* Comparative Biochemistry and physiology. 47 B, 631-640

Lampiran

Lampiran 1 Membuat Larutan Standar Induk Cr(VI) 1000 ppm

Untuk membuat larutan standar Cr(VI) terlebih dahulu kita membuat larutan induk 1000 ppm yang nantinya diencerkan sesuai konsentrasi yang di inginkan, adapun perinciannya sebagai berikut :

$K_2Cr_2O_7$ BMt = 294,2 g/mol

Cr BM = 52 g/mol

jadi BMtotal Cr_2 2 x 52 gr/mol = 104 g/mol

Membuat larutan induk Cr (VI) 1000 ppm sebagai berikut :

Mol = m/BM

$$\text{Mol Cr} = \frac{1 \text{ gr}}{104 \text{ g/mol gr}}$$

karena 1000 ppm = 1000 mg/L = 1 Cr dalam 1 liter air

= 0.0096154 mol

Berat $K_2Cr_2O_7$ m = mol x BMt

= 0.0096154 mol x 294,2 g/mol

= 2,828 gr

Jadi karena $K_2Cr_2O_7$ adalah bentuk padatan maka untuk mendapatkan larutan induk Cr (VI) 1000 ppm atau 1000 mg/L, maka harus menimbang sebanyak 2,828 gr

Lampiran 2. Pembuatan Larutan Standar Cr (VI) Pada Konsentrasi 50 ppm Dengan Mengencerkan Larutan Induk Cr (VI) 1000 ppm Untuk Berbagai Konsentrasi Larutan Yang di Inginkan

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V \times 1000 \text{ ppm} = 100 \text{ ml} \times 50 \text{ ppm}$$

$$= 5 \text{ ml}$$

Jadi 5 ml dari larutan induk 1000 ppm diencerkan dengan aquades dalam labu sampai tanda batas 100 ml.

Lampiran 3. Membuat Konsentrasi 0,5 ppm Cr (VI) Yang di Gunakan Untuk Mengukur Panjang Gelombang Maksimum Kompleks Cr (VI) Difenilkarbasida

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V \times 50 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 0{,}5 \text{ ppm}$$

$$= 0{,}5 \text{ ml}$$

Jadi 0,5 ml dari larutan 50 ppm diencerkan dengan aquades dalam labu ukur hingga batas 50 ml.

Lampiran 4. Membuat Konsentrasi 0,5 ppm Cr (VI) Yang di Gunakan Untuk Penentuan Waktu Kestabilan Kompleks Cr (VI) Difenilkarbasida

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V \times 50 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 0{,}5 \text{ ppm}$$

$$= 0{,}5 \text{ ml}$$

Jadi 0,5 ml dari larutan 50 ppm diencerkan dengan aquades dalam labu ukur hingga batas 50 ml

Lampiran 5. Membuat Konsentrasi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 ppm Yang Gunakan Untuk Penentuan Kurva Kalibrasi Standar

◄ Untuk Konsentrasi 0,2 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V \times 50 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 0{,}2 \text{ ppm}$$

$$= 0{,}2 \text{ ml}$$

◄ Untuk Konsentrasi 0,4 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V \times 50 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 0{,}4 \text{ ppm}$$

$$= 0{,}4 \text{ ml}$$

◄ Untuk Konsentrasi 0,6 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V \times 50 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 0{,}6 \text{ ppm}$$

$$= 0{,}6 \text{ ml}$$

◄ Untuk Konsentrasi 0,8 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V \times 50 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 0{,}8 \text{ ppm}$$

$$= 0{,}8 \text{ ml}$$

◄ Untuk Konsentrasi 1,0 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V \times 50 \text{ ppm} = 50 \text{ ml} \times 1{,}0 \text{ ppm}$$

$$= 1 \text{ ml}$$

Lanjutan Lampiran 5

Jadi volume 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 ml dari larutan standar Cr (VI) 50 ppm yang diencerkan dengan aquades dalam labu ukur 50 ml sampai tanda batas

Lampiran 6. Pembuatan Konsentrasi Cr (VI) 2, 4, 6, 8, 10 ppm Untuk Perlakuan Pada Sampel/Direaksikan Dengan Cangkang Telur Ayam Yang Sebagai Adsorben

◀ Untuk Konsentrasi 2 ppm

$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

V x 50 ppm = 100 ml x 2 ppm

= 4 ml

◀ Untuk Konsentrasi 4 ppm

$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

V x 50 ppm = 100 ml x 4 ppm

= 8 ml

◀ Untuk Konsentrasi 6 ppm

$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

V x 50 ppm = 100 ml x 6 ppm

= 12 ml

◀ Untuk Konsentrasi 8 ppm

$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

V x 50 ppm = 100 ml x 8 ppm

= 16 ml

Lanjutan Lampiran 6

◄ Untuk Konsentrasi 10 ppm

$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$V \times 50 \text{ ppm} = 100 \text{ ml} \times 10 \text{ ppm}$

$= 0{,}2 \text{ ml}$

Jadi volume 2, 4, 6, 8, 10 ml dari larutan standar Cr (VI) 50 ppm yang diencerkan dengan aquades dalam labu ukur 100 ml sampai tanda batas.

Lampiran 7. Waktu Kestabilan kompleks

Larutan Cr (VI) dengan konsentrasi 0,5 ppm sebanyak 10 ml dan dikomplekskan dengan menggunakan larutan 1,5 difenilkarbasida sebanyak 0,4 ml. Waktu pengujian selama 25 menit dan dihitung selama 0,0-1800 detik hasil absorbansi ditampilkan pada tabel dibalik berikut ini ;

Lanjutan Lampiran 7

Peaks

Peak #	Start (sec)	Apex (sec)	End (sec)	Height (Abs)	Area (Abs*sec)	Valley (sec)	Valley (Ab
1	0.0	20.0	90.0	2.167	196.365	90.0	2.119
2	90.0	108.0	134.0	2.167	98.442	134.0	2.137
3	134.0	140.0	154.0	2.167	47.209	154.0	2.108
4	154.0	170.0	190.0	2.149	80.814	190.0	2.108
5	190.0	198.0	222.0	2.149	72.428	222.0	2.119
6	222.0	232.0	404.0	2.167	387.612	404.0	2.081
7	404.0	530.0	540.0	2.119	289.027	540.0	2.108
8	540.0	588.0	652.0	2.149	243.438	652.0	2.137
9	652.0	662.0	1570.0	2.149	1976.289	1570.0	2.119
10	1570.0	1584.0	1720.0	2.149	323.238	1720.0	2.092
11	1720.0	1728.0	1800.0	2.119	168.116	1800.0	2.081

Data Points

sec	Abs	sec	Abs
0.0	2.119	2.0	2.119
4.0	2.119	6.0	2.119
8.0	2.119	10.0	2.137
12.0	2.119	14.0	2.108
16.0	2.137	18.0	2.137
20.0	2.167	22.0	2.149
24.0	2.167	26.0	2.149
28.0	2.149	30.0	2.137
32.0	2.119	34.0	2.167
36.0	2.137	38.0	2.149
40.0	2.149	42.0	2.149
44.0	2.137	46.0	2.149
48.0	2.149	50.0	2.119
52.0	2.119	54.0	2.137
56.0	2.137	58.0	2.137
60.0	2.137	62.0	2.119
64.0	2.149	66.0	2.119
68.0	2.137	70.0	2.119
72.0	2.137	74.0	2.108
76.0	2.108	78.0	2.167
80.0	2.137	82.0	2.149
84.0	2.137	86.0	2.119
88.0	2.119	90.0	2.119
92.0	2.119	94.0	2.119
96.0	2.137	98.0	2.137
100.0	2.137	102.0	2.149
104.0	2.119	106.0	2.119
108.0	2.167	110.0	2.167
112.0	2.149	114.0	2.167
116.0	2.137	118.0	2.137
120.0	2.149	122.0	2.149
124.0	2.137	126.0	2.137
128.0	2.137	130.0	2.149
132.0	2.149	134.0	2.137
136.0	2.137	138.0	2.149
140.0	2.167	142.0	2.137
144.0	2.167	146.0	2.167
148.0	2.167	150.0	2.149
152.0	2.119	154.0	2.108
156.0	2.108	158.0	2.119
160.0	2.137	162.0	2.137
164.0	2.119	166.0	2.119
168.0	2.137	170.0	2.149
172.0	2.119	174.0	2.137
176.0	2.137	178.0	2.149
180.0	2.149	182.0	2.119
184.0	2.119	186.0	2.119
188.0	2.119	190.0	2.108
192.0	2.119	194.0	2.137
196.0	2.137	198.0	2.149
200.0	2.137	202.0	2.119
204.0	2.137	206.0	2.119
208.0	2.119	210.0	2.137
212.0	2.137	214.0	2.119
216.0	2.137	218.0	2.149
220.0	2.137	222.0	2.119

Lanjutan Lampiran 7

sec	Abs	sec	Abs
224.0	2.137	226.0	2.137
228.0	2.167	230.0	2.137
232.0	2.167	234.0	2.137
236.0	2.137	238.0	2.149
240.0	2.119	242.0	2.119
244.0	2.119	246.0	2.119
248.0	2.119	250.0	2.119
252.0	2.119	254.0	2.137
256.0	2.119	258.0	2.119
260.0	2.108	262.0	2.108
264.0	2.119	266.0	2.108
268.0	2.119	270.0	2.108
272.0	2.108	274.0	2.119
276.0	2.108	278.0	2.108
280.0	2.108	282.0	2.108
284.0	2.108	286.0	2.108
288.0	2.108	290.0	2.108
292.0	2.108	294.0	2.108
296.0	2.108	298.0	2.108
300.0	2.092	302.0	2.092
304.0	2.108	306.0	2.092
308.0	2.092	310.0	2.092
312.0	2.092	314.0	2.108
316.0	2.108	318.0	2.108
320.0	2.092	322.0	2.108
324.0	2.092	326.0	2.092
328.0	2.108	330.0	2.108
332.0	2.108	334.0	2.092
336.0	2.108	338.0	2.108
340.0	2.092	342.0	2.092
344.0	2.092	346.0	2.108
348.0	2.092	350.0	2.092
352.0	2.092	354.0	2.108
356.0	2.092	358.0	2.092
360.0	2.092	362.0	2.108
364.0	2.092	366.0	2.092
368.0	2.092	370.0	2.092
372.0	2.092	374.0	2.092
376.0	2.108	378.0	2.092
380.0	2.108	382.0	2.092
384.0	2.108	386.0	2.092
388.0	2.092	390.0	2.092
392.0	2.092	394.0	2.092
396.0	2.092	398.0	2.108
400.0	2.092	402.0	2.092
404.0	2.081	406.0	2.081
408.0	2.092	410.0	2.092
412.0	2.092	414.0	2.092
416.0	2.092	418.0	2.092
420.0	2.108	422.0	2.092
424.0	2.092	426.0	2.092
428.0	2.092	430.0	2.092
432.0	2.081	434.0	2.092
436.0	2.108	438.0	2.092
440.0	2.108	442.0	2.092
444.0	2.092	446.0	2.092
448.0	2.092	450.0	2.092
452.0	2.092	454.0	2.081
456.0	2.092	458.0	2.092
460.0	2.092	462.0	2.092
464.0	2.092	466.0	2.092
468.0	2.092	470.0	2.108
472.0	2.092	474.0	2.092
476.0	2.092	478.0	2.092
480.0	2.092	482.0	2.092
484.0	2.092	486.0	2.092
488.0	2.092	490.0	2.092
492.0	2.081	494.0	2.092
496.0	2.092	498.0	2.092
500.0	2.092	502.0	2.092
504.0	2.092	506.0	2.092
508.0	2.092	510.0	2.092
512.0	2.108	514.0	2.108
516.0	2.092	518.0	2.092

Lanjutan Lampiran 7

sec	Abs	sec	Abs
520.0	2.092	522.0	2.092
524.0	2.092	526.0	2.108
528.0	2.108	530.0	2.119
532.0	2.119	534.0	2.108
536.0	2.108	538.0	2.108
540.0	2.108	542.0	2.108
544.0	2.108	546.0	2.108
548.0	2.119	550.0	2.137
552.0	2.119	554.0	2.119
556.0	2.137	558.0	2.119
560.0	2.119	562.0	2.119
564.0	2.119	566.0	2.119
568.0	2.119	570.0	2.119
572.0	2.119	574.0	2.137
576.0	2.119	578.0	2.137
580.0	2.137	582.0	2.137
584.0	2.149	586.0	2.149
588.0	2.149	590.0	2.149
592.0	2.149	594.0	2.149
596.0	2.149	598.0	2.149
600.0	2.149	602.0	2.149
604.0	2.149	606.0	2.149
608.0	2.137	610.0	2.137
612.0	2.137	614.0	2.137
616.0	2.137	618.0	2.149
620.0	2.149	622.0	2.137
624.0	2.149	626.0	2.149
628.0	2.149	630.0	2.149
632.0	2.137	634.0	2.149
636.0	2.137	638.0	2.149
640.0	2.149	642.0	2.137
644.0	2.137	646.0	2.137
648.0	2.137	650.0	2.137
652.0	2.137	654.0	2.137
656.0	2.137	658.0	2.137
660.0	2.149	662.0	2.149
664.0	2.149	666.0	2.137
668.0	2.137	670.0	2.149
672.0	2.149	674.0	2.149
676.0	2.149	678.0	2.149
680.0	2.149	682.0	2.149
684.0	2.149	686.0	2.149
688.0	2.149	690.0	2.149
692.0	2.149	694.0	2.149
696.0	2.149	698.0	2.149
700.0	2.149	702.0	2.149
704.0	2.149	706.0	2.149
708.0	2.149	710.0	2.149
712.0	2.149	714.0	2.149
716.0	2.149	718.0	2.149
720.0	2.137	722.0	2.149
724.0	2.149	726.0	2.149
728.0	2.149	730.0	2.149
732.0	2.149	734.0	2.149
736.0	2.149	738.0	2.149
740.0	2.149	742.0	2.137
744.0	2.149	746.0	2.149
748.0	2.149	750.0	2.149
752.0	2.149	754.0	2.149
756.0	2.149	758.0	2.149
760.0	2.149	762.0	2.149
764.0	2.149	766.0	2.149
768.0	2.149	770.0	2.149
772.0	2.149	774.0	2.149
776.0	2.149	778.0	2.149
780.0	2.149	782.0	2.149
784.0	2.149	786.0	2.149
788.0	2.149	790.0	2.149
792.0	2.149	794.0	2.149
796.0	2.149	798.0	2.149
800.0	2.149	802.0	2.149
804.0	2.149	806.0	2.149
808.0	2.149	810.0	2.149
812.0	2.149	814.0	2.149

PERPUSTAKAAN FMIPA

Lanjutan Lampiran 7

sec	Abs	sec	Abs
816.0	2.149	818.0	2.149
820.0	2.149	822.0	2.149
824.0	2.149	826.0	2.149
828.0	2.149	830.0	2.149
832.0	2.149	834.0	2.149
836.0	2.149	838.0	2.149
840.0	2.149	842.0	2.149
844.0	2.149	846.0	2.149
848.0	2.149	850.0	2.149
852.0	2.149	854.0	2.149
856.0	2.149	858.0	2.149
860.0	2.149	862.0	2.149
864.0	2.149	866.0	2.149
868.0	2.149	870.0	2.149
872.0	2.149	874.0	2.149
876.0	2.149	878.0	2.149
880.0	2.149	882.0	2.149
884.0	2.149	886.0	2.149
888.0	2.149	890.0	2.149
892.0	2.149	894.0	2.149
896.0	2.149	898.0	2.149
900.0	2.149	902.0	2.149
904.0	2.149	906.0	2.149
908.0	2.149	910.0	2.149
912.0	2.149	914.0	2.149
916.0	2.149	918.0	2.149
920.0	2.149	922.0	2.149
924.0	2.149	926.0	2.149
928.0	2.149	930.0	2.149
932.0	2.149	934.0	2.149
936.0	2.149	938.0	2.149
940.0	2.149	942.0	2.149
944.0	2.149	946.0	2.149
948.0	2.149	950.0	2.149
952.0	2.149	954.0	2.149
956.0	2.149	958.0	2.149
960.0	2.149	962.0	2.149
964.0	2.149	966.0	2.149
968.0	2.149	970.0	2.149
972.0	2.149	974.0	2.149
976.0	2.149	978.0	2.149
980.0	2.149	982.0	2.149
984.0	2.149	986.0	2.149
988.0	2.149	990.0	2.149
992.0	2.149	994.0	2.149
996.0	2.149	998.0	2.149
1000.0	2.149	1002.0	2.149
1004.0	2.149	1006.0	2.149
1008.0	2.149	1010.0	2.149
1012.0	2.149	1014.0	2.149
1016.0	2.149	1018.0	2.149
1020.0	2.149	1022.0	2.149
1024.0	2.149	1026.0	2.149
1028.0	2.149	1030.0	2.149
1032.0	2.149	1034.0	2.149
1036.0	2.149	1038.0	2.149
1040.0	2.149	1042.0	2.149
1044.0	2.149	1046.0	2.149
1048.0	2.149	1050.0	2.149
1052.0	2.149	1054.0	2.149
1056.0	2.149	1058.0	2.149
1060.0	2.149	1062.0	2.149
1064.0	2.149	1066.0	2.149
1068.0	2.149	1070.0	2.149
1072.0	2.149	1074.0	2.149
1076.0	2.149	1078.0	2.149
1080.0	2.149	1082.0	2.149
1084.0	2.149	1086.0	2.149
1088.0	2.149	1090.0	2.149
1092.0	2.149	1094.0	2.149
1096.0	2.149	1098.0	2.149
1100.0	2.149	1102.0	2.149
1104.0	2.149	1106.0	2.149
1108.0	2.149	1110.0	2.149

Lanjutan Lampiran 7

sec	Abs	sec	Abs
1112.0	2.149	1114.0	2.149
1116.0	2.149	1118.0	2.149
1120.0	2.149	1122.0	2.149
1124.0	2.149	1126.0	2.149
1128.0	2.149	1130.0	2.149
1132.0	2.149	1134.0	2.149
1136.0	2.149	1138.0	2.149
1140.0	2.149	1142.0	2.149
1144.0	2.149	1146.0	2.149
1148.0	2.149	1150.0	2.149
1152.0	2.149	1154.0	2.149
1156.0	2.149	1158.0	2.149
1160.0	2.149	1162.0	2.149
1164.0	2.149	1166.0	2.149
1168.0	2.149	1170.0	2.149
1172.0	2.149	1174.0	2.149
1176.0	2.149	1178.0	2.149
1180.0	2.149	1182.0	2.149
1184.0	2.149	1186.0	2.149
1188.0	2.149	1190.0	2.149
1192.0	2.149	1194.0	2.149
1196.0	2.149	1198.0	2.149
1200.0	2.149	1202.0	2.149
1204.0	2.149	1206.0	2.149
1208.0	2.149	1210.0	2.167
1212.0	2.149	1214.0	2.149
1216.0	2.149	1218.0	2.149
1220.0	2.149	1222.0	2.149
1224.0	2.149	1226.0	2.149
1228.0	2.167	1230.0	2.167
1232.0	2.149	1234.0	2.149
1236.0	2.149	1238.0	2.149
1240.0	2.149	1242.0	2.149
1244.0	2.149	1246.0	2.149
1248.0	2.149	1250.0	2.149
1252.0	2.149	1254.0	2.149
1256.0	2.149	1258.0	2.149
1260.0	2.149	1262.0	2.149
1264.0	2.149	1266.0	2.149
1268.0	2.149	1270.0	2.149
1272.0	2.149	1274.0	2.149
1276.0	2.149	1278.0	2.149
1280.0	2.149	1282.0	2.149
1284.0	2.149	1286.0	2.149
1288.0	2.149	1290.0	2.149
1292.0	2.149	1294.0	2.149
1296.0	2.149	1298.0	2.149
1300.0	2.149	1302.0	2.149
1304.0	2.149	1306.0	2.149
1308.0	2.149	1310.0	2.149
1312.0	2.149	1314.0	2.149
1316.0	2.149	1318.0	2.149
1320.0	2.149	1322.0	2.167
1324.0	2.149	1326.0	2.149
1328.0	2.149	1330.0	2.167
1332.0	2.167	1334.0	2.149
1336.0	2.149	1338.0	2.149
1340.0	2.149	1342.0	2.149
1344.0	2.149	1346.0	2.149
1348.0	2.149	1350.0	2.167
1352.0	2.149	1354.0	2.149
1356.0	2.149	1358.0	2.149
1360.0	2.149	1362.0	2.149
1364.0	2.167	1366.0	2.149
1368.0	2.149	1370.0	2.149
1372.0	2.149	1374.0	2.149
1376.0	2.149	1378.0	2.149
1380.0	2.149	1382.0	2.149
1384.0	2.149	1386.0	2.149
1388.0	2.149	1390.0	2.149
1392.0	2.149	1394.0	2.149
1396.0	2.149	1398.0	2.149
1400.0	2.149	1402.0	2.149
1404.0	2.149	1406.0	2.149

Lanjutan Lampiran 7

sec	Abs	sec	Abs
1408.0	2.137	1410.0	2.149
1412.0	2.149	1414.0	2.149
1416.0	2.149	1418.0	2.149
1420.0	2.149	1422.0	2.149
1424.0	2.149	1426.0	2.149
1428.0	2.149	1430.0	2.149
1432.0	2.137	1434.0	2.149
1436.0	2.149	1438.0	2.137
1440.0	2.149	1442.0	2.149
1444.0	2.149	1446.0	2.149
1448.0	2.149	1450.0	2.149
1452.0	2.149	1454.0	2.149
1456.0	2.149	1458.0	2.149
1460.0	2.149	1462.0	2.149
1464.0	2.149	1466.0	2.149
1468.0	2.149	1470.0	2.149
1472.0	2.149	1474.0	2.149
1476.0	2.149	1478.0	2.149
1480.0	2.149	1482.0	2.149
1484.0	2.149	1486.0	2.149
1488.0	2.149	1490.0	2.149
1492.0	2.149	1494.0	2.149
1496.0	2.137	1498.0	2.149
1500.0	2.149	1502.0	2.149
1504.0	2.149	1506.0	2.137
1508.0	2.149	1510.0	2.149
1512.0	2.149	1514.0	2.149
1516.0	2.149	1518.0	2.149
1520.0	2.149	1522.0	2.149
1524.0	2.149	1526.0	2.149
1528.0	2.149	1530.0	2.149
1532.0	2.137	1534.0	2.137
1536.0	2.119	1538.0	2.137
1540.0	2.137	1542.0	2.137
1544.0	2.119	1546.0	2.137
1548.0	2.137	1550.0	2.137
1552.0	2.137	1554.0	2.137
1556.0	2.137	1558.0	2.137
1560.0	2.137	1562.0	2.149
1564.0	2.149	1566.0	2.137
1568.0	2.137	1570.0	2.119
1572.0	2.137	1574.0	2.137
1576.0	2.137	1578.0	2.119
1580.0	2.137	1582.0	2.149
1584.0	2.149	1586.0	2.149
1588.0	2.149	1590.0	2.137
1592.0	2.137	1594.0	2.137
1596.0	2.149	1598.0	2.149
1600.0	2.149	1602.0	2.137
1604.0	2.137	1606.0	2.149
1608.0	2.137	1610.0	2.137
1612.0	2.149	1614.0	2.137
1616.0	2.137	1618.0	2.137
1620.0	2.137	1622.0	2.137
1624.0	2.137	1626.0	2.137
1628.0	2.137	1630.0	2.137
1632.0	2.137	1634.0	2.137
1636.0	2.137	1638.0	2.137
1640.0	2.137	1642.0	2.119
1644.0	2.119	1646.0	2.137
1648.0	2.119	1650.0	2.137
1652.0	2.119	1654.0	2.119
1656.0	2.119	1658.0	2.137
1660.0	2.108	1662.0	2.137
1664.0	2.137	1666.0	2.137
1668.0	2.119	1670.0	2.119
1672.0	2.119	1674.0	2.119
1676.0	2.119	1678.0	2.119
1680.0	2.119	1682.0	2.137
1684.0	2.119	1686.0	2.119
1688.0	2.137	1690.0	2.137
1692.0	2.119	1694.0	2.119
1696.0	2.108	1698.0	2.108
1700.0	2.108	1702.0	2.108

Lanjutan Lampiran 7

sec	Abs	sec	Abs
1704.0	2.092	1706.0	2.092
1708.0	2.081	1710.0	2.092
1712.0	2.092	1714.0	2.108
1716.0	2.092	1718.0	2.092
1720.0	2.092	1722.0	2.092
1724.0	2.092	1726.0	2.092
1728.0	2.119	1730.0	2.119
1732.0	2.108	1734.0	2.108
1736.0	2.108	1738.0	2.108
1740.0	2.108	1742.0	2.119
1744.0	2.108	1746.0	2.108
1748.0	2.092	1750.0	2.119
1752.0	2.119	1754.0	2.108
1756.0	2.108	1758.0	2.119
1760.0	2.108	1762.0	2.108
1764.0	2.108	1766.0	2.108
1768.0	2.092	1770.0	2.108
1772.0	2.108	1774.0	2.108
1776.0	2.108	1778.0	2.092
1780.0	2.108	1782.0	2.092
1784.0	2.092	1786.0	2.081
1788.0	2.081	1790.0	2.081
1792.0	2.081	1794.0	2.081
1796.0	2.092	1798.0	2.081
1800.0	2.081		

Lampiran 8. Hasil Pengukuran Kurva Kalibrasi

Karena penelitian ini metode yang digunakan didalam menghitung hasil dari presentasi spektrofotometri UV-Vis adalah dengan menggunakan metode standar kalibrasi, yang digunakan untuk menghitung konsentrasi sampel yang ingin di ketahui, maka terlebih dahulu harus mengetahui persamaan kurva kalibrasi tersebut.

Untuk membuat kurva kalibrasi digunakan 6 larutan dengan 6 konsentrasi yang berbeda yaitu ; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 ppm sebanyak 10 ml dengan pH 1,5 dan dikomplekskan menggunakan 1,5 difenilkarbasida. Hasil pengukuran dapat di lihat pada table di bawah ini :

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	0.0	0.0
2	0,2	0,085
3	0,4	0,171
4	0,6	0,227
5	0,8	0,34
6	1.0	0,418

Dengan menggunakan bantuan *kalkulator Casio fx 3600 p* kita dapat menggunakan fasilitas regresi linier dan dapat menarik persamaan garis lurusnya yaitu : y = bx + a. Dimana b adalah *slope* dan a adalah *intersep*. Dari hasil tersebut diperoleh harga , a = -0,0027 b = 0,4180 r = 0,9960

Sehingga dapat di masukan kepersamaan sebagai berikut ;

Lanjutan Lampiran 8

y = 0,4180x + (-0,0027)

Dengan diperolehnya harga persamaan kalibrasi maka kita dapat mengitung konsentrasi larutan sampel dengan memasukan harga y-nya (harga absorbansi).

Dan adapun langkah-langkah di dalam mengolah data dengan menggunakan kalkulator *Casio fx 3600 p*sebagai berikut ;

Membersihkan Data terlebih dahulu dengan cara sebagai berikut ini

Klik INV lalu klik AC

Cara menggunakan fasilitas program Linier Regression (LR) sebagai berikut:

Klik mode dan klik angka 2 lalu masukan data konsentrasi 0,2 dan klik [(. . .] X_D, Y_D kemudian masukan data absorbansi 0,085 dan klik RUN [Data] untuk di simpan di dalam data, ini dilakukan berulang-ulang juga pada konsentrasi 0,4; 0.6; 0,8; dan

1 ppm dan data absorbansinya, 0,171; 0,227; 0,340 dan 0,418 nm dengan cara di atas tersebut, lalu untuk mengetahui harga a *(intersep)*, b *(slope)* dan r *(regresi)* sebagai berikutini ;

Klik INV lalu klik angka 7 *[(A) x > 0]* untuk mengetahui harga a *(intersep)* maka akan keluar harga a *(intersep)* sebesar; a = -0,0023. Dan klik angka 8 *[(B)x ≤ M]* untuk mengetahui harga b *(slope)* maka akan keluar harga b *(slope)* sebesar; b = 0,4180. dan klik 9 *[(r) RTN]* untuk mengetahui r *(regresi)* sebesar r = 0,9960. Sehingga dapat dimasukan kedalam persamaan, y = bx + a

Lanjutan Lampiran 8

Dengan menggunakan larutan yang konsentrasi di variasi antara 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm pada kecepatan pengadukan 200 rpm, dengan dibuat kondisi optimum seperti waktu 60 menit, pH 6 dan suhu 55°C dan adsorbennya sebanyak 10 gram, sehingga diperoleh hasil untuk adsorbsi pada kecepatan 200 rpm sebagai berikut ini ;

No	konsentrasi	Absorbansi
1	2	0,029
2	4	0,031
3	6	0,040
4	8	0,194
5	10	0,371

Hal yang sama pada kecepatan pengadukan 300 rpm, dengan dibuat kondisi optimum seperti waktu 60 menit, pH 6 dan suhu 55°C, sehingga diperoleh hasil untuk adsorbsi pada kecepatan 300 rpm sebagai berikut ini ;

No	konsentrasi	Absorbansi
1	2	0,173
2	4	0,282
3	6	0,270
4	8	0,505
5	10	0,798

Lanjutan Lampiran 8

Begitu juga dengan kecepatan pengadukan 400 rpm, dengan dibuat kondisi optimum seperti waktu 60 menit, pH 6 dan suhu 55°C, sehingga diperoleh hasil untuk adsorbsi pada kecepatan 400 rpm sebagai berikut ini ;

No	konsentrasi	Absorbansi
1	2	0,109
2	4	0,103
3	6	0,361
4	8	0,613
5	10	0,651

Maka dengan memasukan harga y (harga absorbansi) kedalam persamaan y = bx + a maka kita akan memperoleh sisa konsentrasi pada larutan dan konsentrasi yang terserap oleh cangkang telur pada tiap-tiap kecepatan pengadukan. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

- *Untuk kecepatan pengadukan 200 rpm*

- Untuk 2 ppm (y = 0,029)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}029 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}029$$

$$x = 0{,}076$$

Lanjutan Lampiran 8

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,076 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

2,0 ppm – 0,076 ppm = 1,924 ppm

- Untuk konsentrasi 4,0 ppm (y = 0,031)

y = 0,4180x + (-0,0027)

0,031 = 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,031

x = 0,081

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,081 ppm terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

4,0 ppm – 0,081 ppm = 3,919 ppm

- Untuk konsentrasi 6,0 ppm (y = 0,040)

y = 0,4180x + (-0,0027)

0,040 = 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,040

x = 0,102

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,102 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Lanjutan Lampiran 8

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

6,0 ppm – 0,102 ppm = 5,898 ppm

▶ Untuk konsentrasi 8,0 ppm (y = 0,194)

y = 0,4180x + (-0,0027)

0,194 = 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,194

x = 0,470

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,470 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

8,0 ppm – 0,470 ppm = 7,530 ppm

▶ Untuk konsentrasi 10 ppm (y = 0,371)

y = 0,4180x + (-0,0027)

0,371 = 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,371

x = 0,894

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,890 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

10 ppm – 0,894 ppm = 9,106 ppm

Lanjutan Lampiran 8

▶▶ *Untuk kecepatan pengadukan 300 rpm*

▶ Untuk 2 ppm (y = 0,029)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}029 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}173$$

$$x = 0{,}420$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,420 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

2,0 ppm – 0,420 ppm = 1,580 ppm

▶ Untuk konsentrasi 4,0 ppm (y = 0,282)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}282 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}282$$

$$x = 0{,}681$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,681 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal - konsentrasi sisa

4,0 ppm – 0,681 ppm = 3,319 ppm

▶ Untuk konsentrasi 6,0 ppm (y = 0,270)

Lanjutan Lampiran 8

Dengan menggunakan larutan yang konsentrasi di variasi antara 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm pada kecepatan pengadukan 200 rpm, dengan dibuat kondisi optimum seperti waktu 60 menit, pH 6 dan suhu 55°C dan adsorbennya sebanyak 10 gram, sehingga diperoleh hasil untuk adsorbsi pada kecepatan 200 rpm sebagai berikut ini ;

No	konsentrasi	Absorbansi
1	2	0,029
2	4	0,031
3	6	0,040
4	8	0,194
5	10	0,371

Hal yang sama pada kecepatan pengadukan 300 rpm, dengan dibuat kondisi optimum seperti waktu 60 menit, pH 6 dan suhu 55°C, sehingga diperoleh hasil untuk adsorbsi pada kecepatan 300 rpm sebagai berikut ini ;

No	konsentrasi	Absorbansi
1	2	0,173
2	4	0,282
3	6	0,270
4	8	0,505
5	10	0,798

Lanjutan Lampiran 8

Begitu juga dengan kecepatan pengadukan 400 rpm, dengan dibuat kondisi optimum seperti waktu 60 menit, pH 6 dan suhu 55°C, sehingga diperoleh hasil untuk adsorbsi pada kecepatan 400 rpm sebagai berikut ini ;

No	konsentrasi	Absorbansi
1	2	0,109
2	4	0,103
3	6	0,361
4	8	0,613
5	10	0,651

Maka dengan memasukan harga y (harga absorbansi) kedalam persamaan y = bx + a maka kita akan memperoleh sisa konsentrasi pada larutan dan konsentrasi yang terserap oleh cangkang telur pada tiap-tiap kecepatan pengadukan. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

- *Untuk kecepatan pengadukan 200 rpm*

- Untuk 2 ppm (y = 0,029)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}029 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}029$$

$$x = 0{,}076$$

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA PERPUSTAKAAN FMIPA

Lanjutan Lampiran 8

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,076 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

2,0 ppm – 0,076 ppm = 1,924 ppm

▶ Untuk konsentrasi 4,0 ppm (y = 0,031)

y = 0,4180x + (-0,0027)

0,031 = 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,031

x = 0,081

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,081 ppm terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

4,0 ppm – 0,081 ppm = 3,919 ppm

▶ Untuk konsentrasi 6,0 ppm (y = 0,040)

y = 0,4180x + (-0,0027)

0,040 = 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,040

x = 0,102

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,102 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Lanjutan Lampiran 8

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

6,0 ppm – 0,102 ppm = 5,898 ppm

- Untuk konsentrasi 8,0 ppm (y = 0,194)

y = 0,4180x + (-0,0027)

0,194 = 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,194

x = 0,470

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,470 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

8,0 ppm – 0,470 ppm = 7,530 ppm

- Untuk konsentrasi 10 ppm (y = 0,371)

y = 0,4180x + (-0,0027)

0,371 = 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,371

x = 0,894

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,890 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

10 ppm – 0,894 ppm = 9,106 ppm

Lanjutan Lampiran 8

⏩ *Untuk kecepatan pengadukan 300 rpm*

▶ Untuk 2 ppm (y = 0,029)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}029 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}173$$

$$x = 0{,}420$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,420 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

2,0 ppm – 0,420 ppm = 1,580 ppm

▶ Untuk konsentrasi 4,0 ppm (y = 0,282)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}282 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}282$$

$$x = 0{,}681$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,681 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

4,0 ppm – 0,681 ppm = 3,319 ppm

▶ Untuk konsentrasi 6,0 ppm (y = 0,270)

Lanjutan Lampiran 8

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}270 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}270$$

$$x = 0{,}652$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,652 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

6,0 ppm – 0,652 ppm = 5,348 ppm

- Untuk konsentrasi 8,0 ppm (y = 0,505)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}505 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}505$$

$$x = 1{,}214$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 1,214 ppm sedangkanyang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

8,0 ppm – 1,214 ppm = 6,786 ppm

- Untuk konsentrasi 10 ppm (y = 0,798)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

Lanjutan Lampiran 8

$$0,798 = 0,4180x + (-0,0027)$$

$$-0,4180x = -0,0027 - 0,798$$

$$x = 1,920$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 1,920 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

10 ppm – 1,920 ppm = 8,055 ppm

▶▶ *Untuk kecepatan pengadukan 400 rpm*

▶ Untuk 2 ppm (y = 0,109)

$$y = 0,4180x + (-0,0027)$$

$$0,109 = 0,4180x + (-0,0027)$$

$$-0,4180x = -0,0027 - 0,109$$

$$x = 0,267$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,267 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

2,0 ppm – 0,267 ppm = 1,733 ppm

▶ Untuk konsentrasi 4,0 ppm (y = 0,103)

$$y = 0,4180x + (-0,0027)$$

Lanjutan Lampiran 8

0,103= 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,103

x = 0,252

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,252 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

4,0 ppm – 0,252 ppm = 3,748 ppm

- Untuk konsentrasi 6,0 ppm (y = 0,361)

y = 0,4180x + (-0,0027)

0,361 = 0,4180x + (-0,0027)

-0,4180x = -0,0027 – 0,361

x = 0,870

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,870 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

6,0 ppm – 0,870 ppm = 5,130 ppm

Lanjutan Lampiran 8

- Untuk konsentrasi 8,0 ppm (y = 0,613)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}613 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}613$$

$$x = 1{,}472$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 1,472 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

8,0 ppm – 1,472 ppm = 6,528 ppm

- Untuk konsentrasi 10 ppm (y = 0,651)

$$y = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$0{,}651 = 0{,}4180x + (-0{,}0027)$$

$$-0{,}4180x = -0{,}0027 - 0{,}651$$

$$x = 0{,}894$$

Jadi Jumlah Cr (VI) yang tersisa dalam larutan (fitrat) sebesar 0,894 ppm sedangkan yang terserap oleh cangkang telur adalah :

Konsentrasi awal –konsentrasi sisa

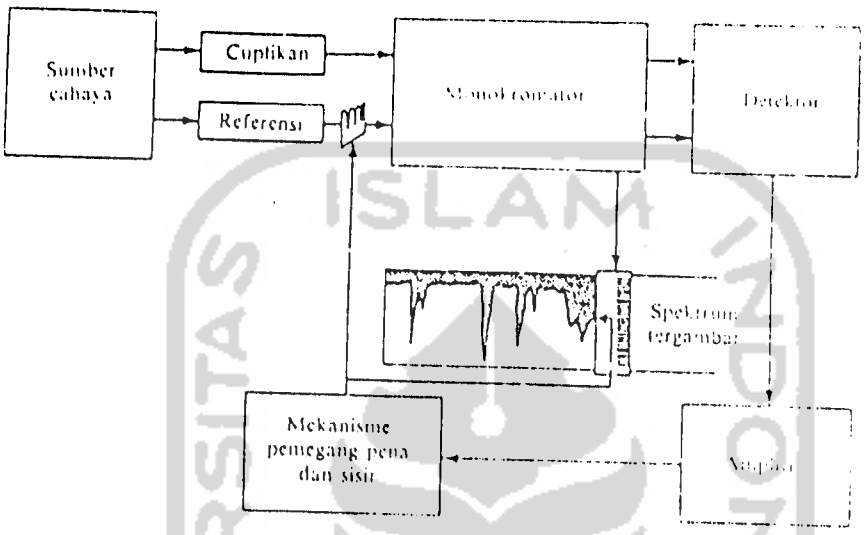
10 ppm – 0,894 ppm = 8,437 ppm

Lampiran 9. Tabel Korelasi Gugus Fungsi

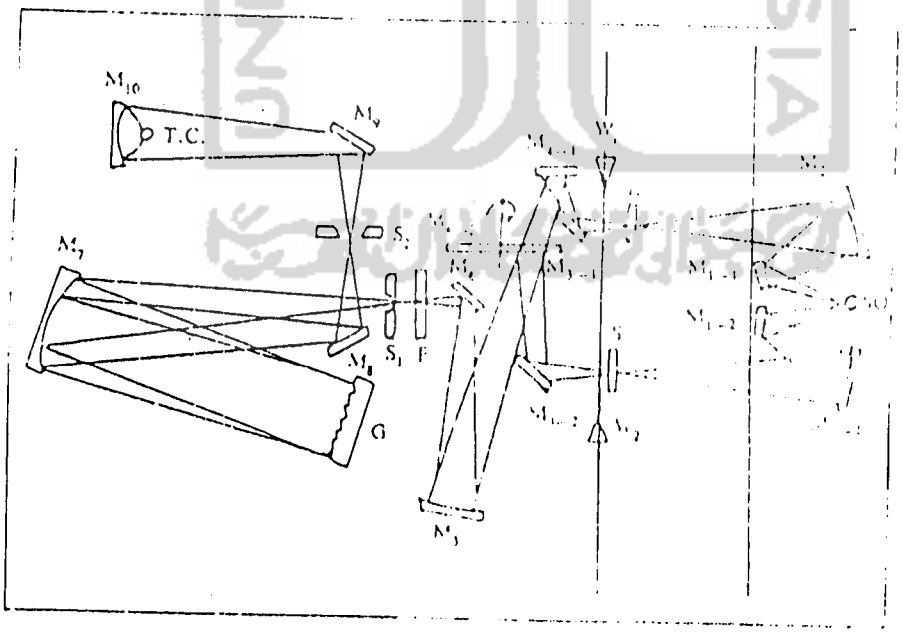
Jenis Vibrasi		Frekuensi (cm^{-1})
C=O	Aldehid (R-COH)	1820-1600
	Keton (CH_3COCH_3)	1725-1705
	Asam Karboksilat (R-COOH)	1725-1700
	Amida ($R-CONH_2$)	1670-1640
	Anhidrida ($CH_2-CO-O-CO-CH_2$)	1810-1760
	Asam Klorida	1800
C-H	Alakan	3000-2850
	CH_3	1450-1375
	CH_2	1465
	Alkena (metana CH_4, etana C_2H_6)	3100-300
	Aromatik (C_5H_5, C_7H_7)	3150-3050
	Alkuna (etuna,HC=CH. Propuna,H_3C=CH)	3300
	Aldehid (R-COH)	2900-2800
		2800-2700
C=C	Alkena	1680-1600
	Aromatik	1600-1475
O-H	Alkohol ($R-CH_2-OH$) dan Fenol (C_5H_4OH)	
	Bebas	3650-3600
	ikatan –H	3500-3200
	Asam Karboksilat (R-COOH)	3400-2400
N-H	Amida Primer dan Amida skunder (CH_3-NH_2 dan $(CH_3)_3NH$) dan Amina (NH_2)	3500-3600
		1640-1550
		1350-1000
Si-O-Si		1082
Si-C		890-690

Lampiran 10

A. Diagram Alat Spektrofotometer Inframerah



E. Diagram Alat Lensa Spektrofotometer Inframerah



Lanjutan Lampiran 10

Keterangan :

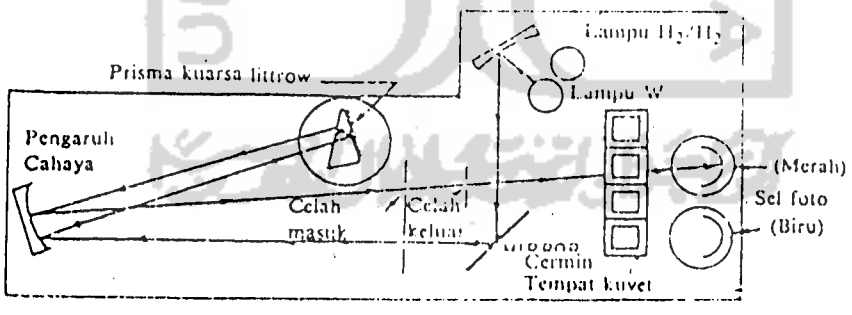
SO	: Sumber cahaya	M_{1-1}, M_{1-2}	
W_1, W_2	: Wedge	M_{3-1}, M_{3-2}	Cermin datar
M_{4-2}	: Sektor cermin	M_{4-1}, M_6	
S_1, S_2	: Celah masuk dan keluar	M_8, M_9	
G	: Grating	M_{2-1}, M_{2-2}	Cermin datar
F	: Penyaring	M_5	
TC	: Detektor	M_7	: Cermin parabolis
S, R	: Sel cuplikan dan sel referensi	M_{10}	:Cermin elipsoidol

Lampiran 11.

A. Tabel Spektrum Tampak dan Warna-warna Komplementer

Panjang Gelombang	Warna	Warna Komplementer
400-435	Lembayung (Violet)	Kuning-Hijau
435-480	Biru	Kuning-Hijau
480-490	Hijau-Biru	Jingga
490-500	Biru-Hijau	Merah
500-560	Hijau-Biru	Ungu (Purple)
560-580	Kuning-Hijau	Lembayung (Violet)
580-595	Kuning	Biru
595-610	Jingga	Hijau-Biru
610-750	Merah	Biru-Hijau

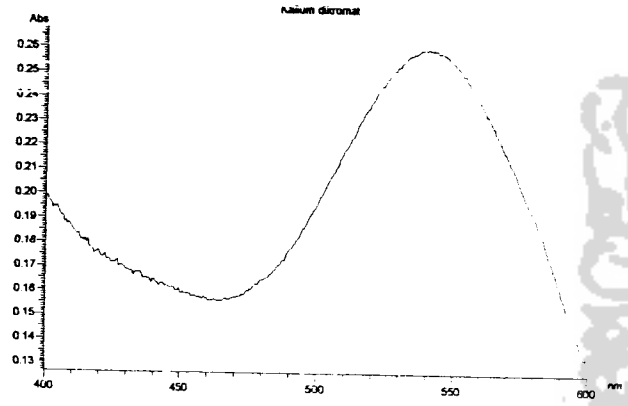
B. Diagram Spektrofotometer UV-Vis



Lampiran 12

A. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 0,5

Report Date: 10:49:58, 09/26/2003



Sample: Kalium dikromat
Run Date: 10:48:50, 07/25/2003
Operator: Iman
Comment: pH = 0,5

Instrument
Model: U-2010 Spectrophotometer
Serial Number: 0000-000
ROM Version: 2950.01

Instrument Parameters
Measurement Type: Wavelength Scan
Data Mode: Abs
Starting Wavelength: 600.0 nm
Ending Wavelength: 400.0 nm
Scan Speed: 800 nm/min
Sampling Interval: 0.5 nm
Slit Width: 2 nm
Lamp Change: 340.0 nm
Baseline Correction: System
Response: Fast
Path Length: 10.0 mm

Peak Integration
Method: Rectangular
Sensitivity: 1
Threshold: 0.0100

Peaks

Peak #	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley (Abs)
1	600.0	540.5	461.5	0.260	28.563	481.5	0.156

Data Points

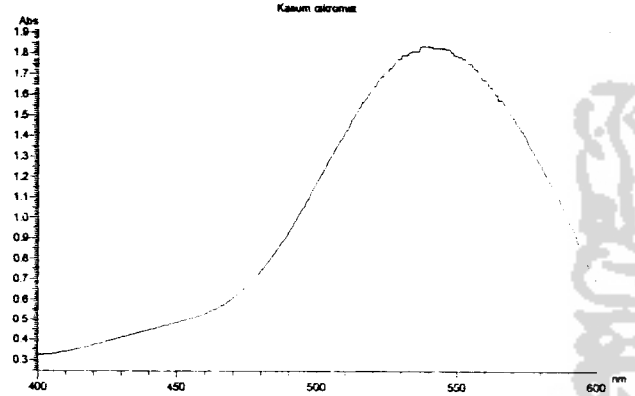
nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs
600.0	0.136	597.5	0.136	595.0	0.144	592.5	0.152	590.0	0.158	587.5	0.165	585.0	0.172	582.5	0.178
598.0	0.138	595.5	0.144	593.0	0.150	590.5	0.158	588.0	0.165	585.5	0.172	583.0	0.178	580.5	0.185
596.0	0.141	593.5	0.148	591.0	0.157	588.5	0.165	586.0	0.173	583.5	0.178	581.0	0.183	578.5	0.191
594.0	0.147	591.5	0.154	589.0	0.161	586.5	0.173	584.0	0.178	581.5	0.183	579.0	0.189	576.5	0.199
592.0	0.152	589.5	0.162	587.0	0.170	584.5	0.178	582.0	0.183	579.5	0.189	577.0	0.194	574.5	0.205
590.0	0.159	587.5	0.168	585.0	0.176	582.5	0.183	580.0	0.189	577.5	0.194	575.0	0.198	572.5	0.210
588.0	0.166	585.5	0.174	583.0	0.183	580.5	0.191	578.0	0.194	575.5	0.199	573.0	0.203	570.5	0.215
586.0	0.173	583.5	0.184	581.0	0.189	578.5	0.195	576.0	0.198	573.5	0.205	571.0	0.209	568.5	0.219
584.0	0.178	581.5	0.186	579.0	0.194	576.5	0.199	574.0	0.203	571.5	0.210	569.0	0.214	566.5	0.224
582.0	0.183	579.5	0.192	577.0	0.198	574.5	0.205	572.0	0.209	569.5	0.215	567.0	0.218	564.5	0.228
580.0	0.189	577.5	0.197	575.0	0.203	572.5	0.210	570.0	0.214	567.5	0.219	565.0	0.223	562.5	0.233
578.0	0.195	575.5	0.202	573.0	0.209	570.5	0.215	568.0	0.218	565.5	0.224	563.0	0.228	560.5	0.237
576.0	0.201	573.5	0.208	571.0	0.214	568.5	0.219	566.0	0.223	563.5	0.228	561.0	0.232	558.5	0.240
574.0	0.206	571.5	0.213	569.0	0.218	566.5	0.224	564.0	0.228	561.5	0.233	559.0	0.236	556.5	0.244
572.0	0.212	569.5	0.218	567.0	0.223	564.5	0.228	562.0	0.232	559.5	0.237	557.0	0.240	554.5	0.247
570.0	0.216	567.5	0.222	565.0	0.226	562.5	0.233	560.0	0.236	557.5	0.240	555.0	0.244	552.5	0.250
568.0	0.220	565.5	0.226	563.0	0.230	560.5	0.237	558.0	0.240	555.5	0.244	553.0	0.247	550.5	0.253
566.0	0.225	563.5	0.230	561.0	0.235	558.5	0.240	556.0	0.244	553.5	0.247	551.0	0.250	548.5	0.256
564.0	0.229	561.5	0.234	559.0	0.239	556.5	0.244	554.0	0.247	551.5	0.250	549.0	0.253	546.5	0.258
562.0	0.233	559.5	0.238	557.0	0.242	554.5	0.247	552.0	0.250	549.5	0.253	547.0	0.256	544.5	0.259
560.0	0.237	557.5	0.242	555.0	0.247	552.5	0.250	550.0	0.253	547.5	0.256	545.0	0.258	542.5	0.260
558.0	0.241	555.5	0.247	553.0	0.249	550.5	0.253	548.0	0.255	545.5	0.258	543.0	0.259	540.5	0.260
556.0	0.245	553.5	0.249	551.0	0.253	548.5	0.255	546.0	0.258	543.5	0.259	541.0	0.260	538.5	0.260
554.0	0.250	551.5	0.253	549.0	0.255	546.5	0.258	544.0	0.259	541.5	0.260	539.0	0.260	536.5	0.259
552.0	0.252	549.5	0.255	547.0	0.258	544.5	0.259	542.0	0.260	539.5	0.260	537.0	0.258	534.5	0.258
550.0	0.254	547.5	0.258	545.0	0.259	542.5	0.260	540.0	0.260	537.5	0.260	535.0	0.257	532.5	0.256
548.0	0.256	545.5	0.259	543.0	0.260	540.5	0.260	538.0	0.260	535.5	0.259	533.0	0.255	530.5	0.254
546.0	0.258	543.5	0.260	541.0	0.260	538.5	0.260	536.0	0.258	533.5	0.258	531.0	0.253	528.5	0.252
544.0	0.259	541.5	0.260	539.0	0.260	536.5	0.259	534.0	0.257	531.5	0.256	529.0	0.253	526.5	0.250
542.0	0.260	539.5	0.260	537.0	0.258	534.5	0.258	532.0	0.255	529.5	0.253	527.0	0.250	524.5	0.248
540.0	0.260	537.5	0.260	535.0	0.257	532.5	0.256	530.0	0.253	527.5	0.250	525.0	0.248	522.5	0.244
538.0	0.260	535.5	0.259	533.0	0.255	530.5	0.254	528.0	0.252	525.5	0.248	523.0	0.244	520.5	0.241
536.0	0.259	533.5	0.258	531.0	0.253	528.5	0.252	526.0	0.250	523.5	0.245	521.0	0.242	518.5	0.237
534.0	0.258	531.5	0.256	529.0	0.252	526.5	0.250	524.0	0.248	521.5	0.243	519.0	0.238	516.5	0.234
532.0	0.256	529.5	0.253	527.0	0.250	524.5	0.248	522.0	0.244	519.5	0.238	517.0	0.234	514.5	0.229
530.0	0.253	527.5	0.250	525.0	0.248	522.5	0.244	520.0	0.241	517.5	0.234	515.0	0.229	512.5	0.224
528.0	0.251	525.5	0.248	523.0	0.245	520.5	0.241	518.0	0.237	515.5	0.231	513.0	0.224	510.5	0.220
526.0	0.248	523.5	0.245	521.0	0.242	518.5	0.237	516.0	0.234	513.5	0.227	511.0	0.220	508.5	0.217
524.0	0.245	521.5	0.242	519.0	0.238	516.5	0.234	514.0	0.229	511.5	0.223	509.0	0.217	507.0	0.212
522.0	0.243	519.5	0.238	517.0	0.234	514.5	0.229	512.0	0.224	509.5	0.218	507.0	0.212	505.0	0.209
520.0	0.239	517.5	0.234	515.0	0.231	512.5	0.224	510.0	0.220	507.5	0.213	505.0	0.208	503.0	0.203
518.0	0.235	515.5	0.231	513.0	0.225	510.5	0.220	508.0	0.217	505.5	0.209	503.0	0.203	501.0	0.200
516.0	0.231	513.5	0.225	511.0	0.221	508.5	0.217	506.0	0.212	503.5	0.205	501.0	0.200	499.0	0.196
514.0	0.227	511.5	0.221	509.0	0.218	506.5	0.213	504.0	0.209	501.5	0.200	499.0	0.196	497.0	0.191
512.0	0.223	509.5	0.218	507.0	0.213	504.5	0.209	502.0	0.203	499.5	0.196	497.0	0.191	495.0	0.188
510.0	0.219	507.5	0.213	505.0	0.209	502.5	0.203	500.0	0.200	497.5	0.192	495.0	0.188	493.0	0.182
508.0	0.215	505.5	0.209	503.0	0.205	500.5	0.200	498.0	0.196	495.5	0.187	493.0	0.182	491.0	0.179
506.0	0.210	503.5	0.205	501.0	0.200	498.5	0.196	496.0	0.191	493.5	0.184	491.0	0.179	489.0	0.176
504.0	0.208	501.5	0.200	499.0	0.196	496.5	0.192	494.0	0.188	491.5	0.180	489.0	0.176	487.0	0.173
502.0	0.201	499.5	0.196	497.0	0.192	494.5	0.187	492.0	0.182	489.5	0.177	487.0	0.173	485.0	0.170
500.0	0.197	497.5	0.192	495.0	0.187	492.5	0.184	490.0	0.179	487.5	0.173	485.0	0.170	483.0	0.168
498.0	0.192	495.5	0.187	493.0	0.184	490.5	0.180	488.0	0.176	485.5	0.171	483.0	0.168	481.0	0.166
496.0	0.189	493.5	0.184	491.0	0.180	488.5	0.177	486.0	0.173	483.5	0.168	481.0	0.166	479.0	0.165
494.0	0.185	491.5	0.180	489.0	0.177	486.5	0.173	484.0	0.170	481.5	0.166	479.0	0.165	477.0	0.163
492.0	0.181	489.5	0.177	487.0	0.173	484.5	0.170	482.0	0.168	479.5	0.165	477.0	0.163	475.0	0.160
490.0	0.178	487.5	0.173	485.0	0.170	482.5	0.168	480.0	0.166	477.5	0.163	475.0	0.160	473.0	0.159
488.0	0.173	485.5	0.171	483.0	0.168	480.5	0.166	478.0	0.165	475.5	0.161	473.0	0.159	471.0	0.158
486.0	0.171	483.5	0.168	481.0	0.166	478.5	0.165	476.0	0.163	473.5	0.159	471.0	0.158	469.0	0.158
484.0	0.169	481.5	0.166	479.0	0.165	476.5	0.163	474.0	0.160	471.5	0.158	469.0	0.158	467.0	0.157
482.0	0.166	479.5	0.165	477.0	0.163	474.5	0.160	472.0	0.159	469.5	0.158	467.0	0.157	465.0	0.156
480.0	0.165	477.5	0.163	475.0	0.160	472.5	0.159	470.0	0.158	467.5	0.157	465.0	0.156	463.0	0.156
478.0	0.163	475.5	0.161	473.0	0.159	470.5	0.158	468.0	0.158	465.5	0.157	463.0	0.156	461.0	0.157
476.0	0.161	473.5	0.159	471.0	0.158	468.5	0.158	466.0	0.157	463.5	0.156	461.0	0.157	459.0	0.157
474.0	0.160	471.5	0.158	469.0	0.158	466.5	0.157	464.0	0.156	461.5	0.157	459.0	0.157	457.0	0.158
472.0	0.158	469.5	0.158	467.0	0.157	464.5	0.156	462.0	0.157	460.5	0.156	458.5	0.158	456.5	0.158
470.0	0.158	467.5	0.157	465.0	0.156	462.5	0.157	460.0	0.157	458.5	0.158	456.5	0.158	454.5	0.158
468.0	0.157	465.5	0.157	463.0	0.156	460.5	0.157	458.0	0.158	456.5	0.158	454.5	0.158	452.5	0.159
466.0	0.157	463.5	0.156	461.0	0.157	458.5	0.158	456.5	0.158	454.5	0.158	452.5	0.159	450.5	0.159
464.0	0.156	461.5	0.157	459.0	0.157	456.5	0.158	454.5	0.158	452.5	0.159	450.5	0.159	448.5	0.160
462.0	0.157	459.5	0.157	457.0	0.158	454.5	0.158	452.5	0.159	450.5	0.159	448.5	0.160	446.5	0.162
460.0	0.156	457.5	0.157	455.0	0.158	452.5	0.159	450.5	0.159	448.5	0.160	446.5	0.162	444.5	0.163
458.0	0.157	455.5	0.158	453.0	0.159	450.5	0.159	448.5	0.160	446.5	0.162	444.5	0.163	442.5	0.165
		453.5	0.158	451.0	0.159	448.5	0.160	446.5	0.162	444.5	0.163	442.5	0.165	440.5	0.164
		451.5	0.159	449.0	0.161	446.5	0.162	444.5	0.163	442.5	0.165	440.5	0.165	438.5	0.165
		449.5	0.161	447.0	0.162	444.5	0.163	442.5	0.165	440.5	0.165	438.5	0.166	436.5	0.166
		447.5	0.162	445.0	0.163	443.0	0.163	441.0	0.165	439.0	0.166	437.0	0.166	435.0	0.168
		445.5	0.162	443.0	0.163	441.0	0.163	439.0	0.165	437.0	0.166	435.0	0.168	433.0	0.168
		443.5	0.163	441.0	0.163	439.0	0.163	437.0	0.166	435.0	0.168	433.0	0.168	431.0	0.168
		441.5	0.163	439.0	0.165	437.0	0.166	435.0	0.168	433.0	0.168	431.0	0.168	429.0	0.170
		439.5	0.165	437.0	0.166	435.0	0.168	433.0	0.168	431.0	0.168	429.0	0.170	427.0	0.170
		437.5	0.166	435.0	0.168	433.0	0.168	431.0	0.168	429.0	0.170	427.0	0.170	425.0	0.172
		435.5	0.168	433.0	0.168	431.0	0.168	429.0	0.170	427.0	0.170	425.0	0.172	423.0	0.173
		433.5	0.168	431.0	0.168	429.0	0.170	427.0	0.170	425.0	0.172	423.0	0.173	421.0	0.174
		431.5	0.169	429.0	0.170	427.0	0.170	425.0	0.172	423.0	0.173	421.0	0.174	419.0	0.176
		429.5	0.171	427.0	0.170	425.0	0.172	423.0	0.173	421.0	0.174	419.0	0.176	417.0	0.178
		427.5	0.172	425.0	0.172	423.0	0.173	421.0	0.174	419.0	0.176	417.0	0.178	415.0	0.180
		425.5	0.173	423.0	0.173	421.0	0.174	419.0	0.176	417.0	0.178	415.0	0.180	413.0	0.181
		423.5	0.175	421.0	0.174	419.0	0.176	417.0	0.178	415.0	0.180	413.0	0.181	411.0	0.184
		421.5	0.175	419.0	0.176	417.0	0.178	415.0	0.180	413.0	0.181	411.0	0.184	409.0	0.186
		419.5	0.177	417.0	0.178	415.0	0.180	413.0	0.181	411.0	0.184	409.0	0.186	407.0	0.189
		417.5	0.177	415.0	0.180	413.0	0.181	411.0	0.184	409.0	0.186	407.0	0.189	405.0	0.191
		415.5	0.179	413.0	0.181	411.0	0.184	409.0	0.186	407.0	0.189	405.0	0.191	403.0	0.194
		413.5	0.181	411.0	0.184	409.0	0.186	407.0	0.189	405.0	0.191	403.0	0.194	401.0	0.197
		411.5	0.184	409.0	0.186	407.0	0.189	405.0	0.191	403.0	0.194	401.0	0.197		
		409.5	0.186	407.0	0.189	405.0	0.191	403.0	0.194	401.0	0.197				
		407.5	0.189	405.0	0.191	403.0	0.194	401.0	0.197						
		405.5	0.191	403.0	0.194	401.0	0.197								
		403.5	0.194	401.0	0.197										
		401.5	0.197												

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
PERPUSTAKAAN
JAKARTA

Lanjutan Lampiran 12

B. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 1,0

Report Date: 10:48:22, 09/26/2003



Sample: Kalium dikromat
Run Date: 10:43:24, 07/25/2003
Operator: Imran
Comment: pH = 1

Instrument
Model: U-2010 Spectrophotometer
Serial Number: 0000-000
ROM Version: 2560.01

Instrument Parameters
Measurement Type: Wavelength Scan
Data Mode: Abs
Starting Wavelength: 600.0 nm
Ending Wavelength: 400.0 nm
Scan Speed: 800 nm/min
Sampling Interval: 0.5 nm
Slit Width: 2 nm
Lamp Change: 340.0 nm
Baseline Correction: System
Response: Fast
Path Length: 10.0 mm

Peak Integration
Method: Rectangular
Sensitivity: 1
Threshold: 0.0100

Peaks

Peak #	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley (Abs)
1	600.0	540.0	400.0	1.838	204.497	400.0	0.324

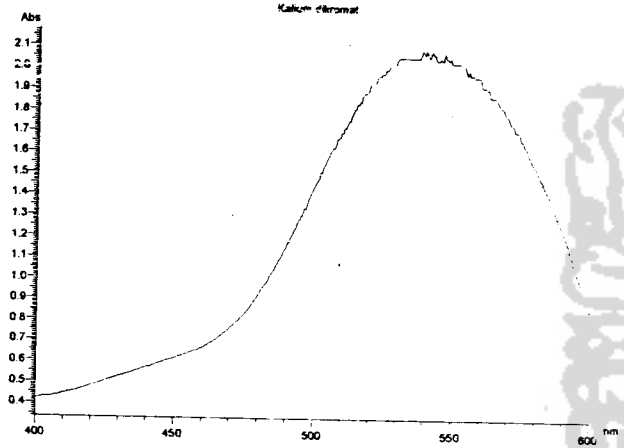
Data Points

nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs
600.0	0.696	599.5	0.698	599.0	0.709	598.5	0.725	456.0	0.510	455.5	0.507	455.0	0.508	454.5	0.502
598.0	0.738	597.5	0.752	597.0	0.769	596.5	0.781	454.0	0.500	453.5	0.499	453.0	0.497	452.5	0.495
596.0	0.798	595.5	0.812	595.0	0.832	594.5	0.844	452.0	0.493	451.5	0.491	451.0	0.488	450.5	0.487
594.0	0.859	593.5	0.875	593.0	0.892	592.5	0.912	450.0	0.484	449.5	0.483	449.0	0.480	448.5	0.479
592.0	0.928	591.5	0.943	591.0	0.958	590.5	0.972	448.0	0.477	447.5	0.476	447.0	0.472	446.5	0.472
590.0	0.987	589.5	1.003	589.0	1.018	588.5	1.034	446.0	0.470	445.5	0.470	445.0	0.467	444.5	0.466
588.0	1.048	587.5	1.061	587.0	1.078	586.5	1.095	444.0	0.464	443.5	0.461	443.0	0.460	442.5	0.458
586.0	1.109	585.5	1.120	586.0	1.133	584.5	1.146	442.0	0.458	441.5	0.453	441.0	0.452	440.5	0.451
584.0	1.159	583.5	1.171	583.0	1.186	582.5	1.192	440.0	0.448	439.5	0.448	439.0	0.445	438.5	0.444
582.0	1.209	581.5	1.221	581.0	1.232	580.5	1.250	438.0	0.442	437.5	0.440	437.0	0.436	436.5	0.436
580.0	1.250	579.5	1.274	579.0	1.291	578.5	1.294	436.0	0.435	435.5	0.434	435.0	0.429	434.5	0.429
578.0	1.313	577.5	1.324	577.0	1.333	576.5	1.343	434.0	0.426	433.5	0.426	433.0	0.423	432.5	0.422
576.0	1.355	575.5	1.372	575.0	1.382	574.5	1.402	432.0	0.421	431.5	0.417	431.0	0.416	430.5	0.416
574.0	1.408	573.5	1.425	573.0	1.427	572.5	1.445	430.0	0.413	429.5	0.412	429.0	0.408	428.5	0.408
572.0	1.451	571.5	1.460	571.0	1.472	570.5	1.488	428.0	0.406	427.5	0.402	427.0	0.400	426.5	0.400
570.0	1.492	569.5	1.502	569.0	1.511	568.5	1.526	426.0	0.399	425.5	0.398	425.0	0.395	424.5	0.391
568.0	1.536	567.5	1.551	567.0	1.556	566.5	1.575	424.0	0.390	423.5	0.388	423.0	0.384	422.5	0.383
566.0	1.578	565.5	1.578	566.0	1.575	564.5	1.604	422.0	0.381	421.5	0.381	421.0	0.379	420.5	0.377
564.0	1.604	563.5	1.616	563.0	1.622	562.5	1.640	420.0	0.375	419.5	0.372	419.0	0.369	418.5	0.368
562.0	1.640	561.5	1.648	561.0	1.658	560.5	1.674	418.0	0.365	417.5	0.364	417.0	0.362	416.5	0.362
560.0	1.674	559.5	1.678	559.0	1.678	558.5	1.693	416.0	0.358	415.5	0.358	415.0	0.358	414.5	0.355
558.0	1.703	557.5	1.703	557.0	1.726	556.5	1.726	414.0	0.353	413.5	0.350	413.0	0.350	412.5	0.348
556.0	1.730	555.5	1.742	555.0	1.754	554.5	1.754	412.0	0.346	411.5	0.345	411.0	0.344	410.5	0.344
554.0	1.754	553.5	1.762	553.0	1.762	552.5	1.780	410.0	0.342	409.5	0.341	409.0	0.340	408.5	0.339
552.0	1.775	551.5	1.785	551.0	1.785	550.5	1.785	408.0	0.338	407.5	0.336	407.0	0.335	406.5	0.333
550.0	1.793	549.5	1.793	549.0	1.793	548.5	1.807	406.0	0.332	405.5	0.333	405.0	0.332	404.5	0.329
548.0	1.807	547.5	1.821	547.0	1.821	546.5	1.821	404.0	0.327	403.5	0.329	403.0	0.326	402.5	0.326
546.0	1.821	545.5	1.827	545.0	1.827	544.5	1.827	402.0	0.325	401.5	0.325	401.0	0.327	400.5	0.325
544.0	1.827	543.5	1.827	543.0	1.827	542.5	1.827	400.0	0.324						
542.0	1.827	541.5	1.827	541.0	1.836	540.5	1.836								
540.0	1.836	539.5	1.836	539.0	1.836	538.5	1.836								
538.0	1.836	537.5	1.836	537.0	1.838	536.5	1.812								
536.0	1.812	535.5	1.812	535.0	1.812	534.5	1.812								
534.0	1.812	533.5	1.807	533.0	1.807	532.5	1.793								
532.0	1.793	531.5	1.793	531.0	1.793	530.5	1.793								
530.0	1.775	529.5	1.775	529.0	1.775	528.5	1.762								
528.0	1.762	527.5	1.750	527.0	1.742	526.5	1.730								
526.0	1.730	525.5	1.721	525.0	1.710	524.5	1.710								
524.0	1.710	523.5	1.688	523.0	1.688	522.5	1.678								
522.0	1.688	521.5	1.658	521.0	1.644	520.5	1.644								
520.0	1.635	519.5	1.622	519.0	1.613	518.5	1.604								
518.0	1.595	517.5	1.583	517.0	1.575	516.5	1.564								
516.0	1.564	515.5	1.541	515.0	1.533	514.5	1.519								
514.0	1.509	513.5	1.495	513.0	1.485	512.5	1.479								
512.0	1.463	511.5	1.449	511.0	1.431	510.5	1.427								
510.0	1.419	509.5	1.402	509.0	1.387	508.5	1.380								
508.0	1.367	507.5	1.355	507.0	1.343	506.5	1.333								
506.0	1.318	505.5	1.312	505.0	1.297	504.5	1.288								
504.0	1.276	503.5	1.267	503.0	1.245	502.5	1.236								
502.0	1.220	501.5	1.229	501.0	1.194	500.5	1.186								
500.0	1.171	499.5	1.156	499.0	1.149	498.5	1.134								
498.0	1.127	497.5	1.110	497.0	1.093	496.5	1.088								
496.0	1.072	495.5	1.057	495.0	1.048	494.5	1.034								
494.0	1.024	493.5	1.012	493.0	1.000	492.5	0.988								
492.0	0.979	491.5	0.964	491.0	0.952	490.5	0.941								
490.0	0.926	489.5	0.915	489.0	0.908	488.5	0.898								
488.0	0.888	487.5	0.878	487.0	0.869	486.5	0.857								
486.0	0.847	485.5	0.837	485.0	0.827	484.5	0.818								
484.0	0.809	483.5	0.800	483.0	0.793	482.5	0.782								
482.0	0.774	481.5	0.765	481.0	0.758	480.5	0.750								
480.0	0.742	479.5	0.732	479.0	0.722	478.5	0.715								
478.0	0.709	477.5	0.701	477.0	0.694	476.5	0.686								
476.0	0.680	475.5	0.673	475.0	0.667	474.5	0.660								
474.0	0.654	473.5	0.646	473.0	0.636	472.5	0.634								
472.0	0.627	471.5	0.623	471.0	0.617	470.5	0.611								
470.0	0.607	469.5	0.601	470.0	0.599	468.5	0.593								
468.0	0.589	467.5	0.583	467.0	0.579	466.5	0.574								
466.0	0.571	465.5	0.567	465.0	0.563	464.5	0.559								
464.0	0.556	463.5	0.551	463.0	0.550	462.5	0.544								
462.0	0.542	461.5	0.536	461.0	0.534	460.5	0.531								
460.0	0.528	459.5	0.526	459.0	0.523	458.5	0.521								
458.0	0.519	457.5	0.516	457.0	0.515	456.5	0.510								

Lanjutan Lampiran 12

C. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 1,5

Report Date: 10:46:09, 09/26/2003



Sample: Kalium dikromat
Run Date: 10:38:36, 07/25/2003
Operator: Iman
Comment: pH = 1,5

Instrument
Model: U-2010 Spectrophotometer
Serial Number: 0000-000
ROM Version: 2550.01

Instrument Parameters
Measurement Type: Wavelength Scan
Data Mode: Abs
Starting Wavelength: 600.0 nm
Ending Wavelength: 400.0 nm
Scan Speed: 600 nm/min
Sampling Interval: 0.5 nm
Slit Width: 2 nm
Lamp Change: 340.0 nm
Baseline Correction: System
Response: Fast
Path Length: 10.0 mm

Peak Integration
Method: Rectangular
Sensitivity: 1
Threshold: 0.0100

Peaks

Peak #	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley (Abs)
1	600.0	540.0	400.0	2.092	245.246	400.0	0.428

Data Points

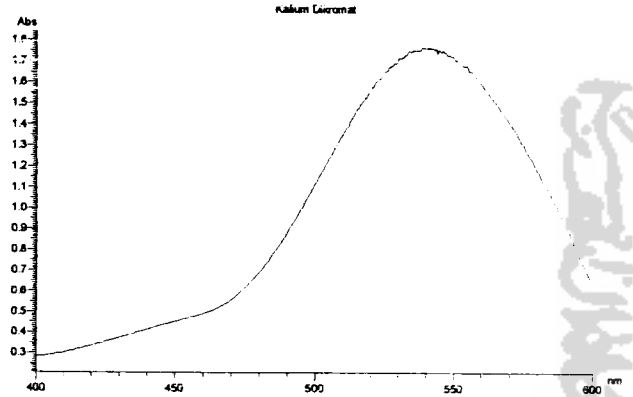
nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs
600.0	0.867	599.5	0.858	599.0	0.880	598.5	0.893

nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs
598.0	0.915	597.5	0.937	597.0	0.954	596.5	0.976	444.0	0.590	443.5	0.588	443.0	0.585	442.5	0.583
596.0	0.981	595.5	[illegible]	595.0	1.000	594.5	1.050	442.0	0.581	441.5	0.577	441.0	0.576	440.5	0.574
594.0	1.067	593.5	1.085	593.0	1.108	592.5	1.127	440.0	0.572	439.5	0.569	439.0	0.566	438.5	0.567
592.0	1.146	591.5	1.167	591.0	1.189	590.5	1.204	438.0	0.564	437.5	0.562	437.0	0.559	436.5	0.558
590.0	1.223	589.5	1.243	589.0	1.258	588.5	1.278	436.0	0.555	435.5	0.552	435.0	0.549	434.5	0.548
588.0	1.286	587.5	1.303	587.0	1.320	586.5	1.338	434.0	0.546	433.5	0.543	433.0	0.542	432.5	0.540
586.0	1.355	585.5	[illegible]	585.0	1.389	584.5	1.408	432.0	0.537	431.5	0.535	431.0	0.532	430.5	0.531
584.0	1.411	583.5	1.434	583.0	1.445	582.5	1.457	430.0	0.529	429.5	0.526	429.0	0.523	428.5	0.522
582.0	1.461	581.5	[illegible]	581.0	1.499	580.5	1.504	428.0	0.518	427.5	0.517	427.0	0.515	426.5	0.513
580.0	1.526	579.5	1.536	579.0	1.556	578.5	1.559	426.0	0.511	425.5	0.508	425.0	0.505	424.5	0.505
578.0	1.575	577.5	1.582	577.0	1.595	576.5	1.622	424.0	0.502	423.5	0.499	423.0	0.498	422.5	0.493
576.0	1.631	575.5	1.635	575.0	1.664	574.5	1.668	422.0	0.492	421.5	0.491	421.0	0.487	420.5	0.487
574.0	1.674	573.5	1.703	573.0	1.710	572.5	1.714	420.0	0.484	419.5	0.480	419.0	0.480	418.5	0.477
572.0	1.714	571.5	1.742	571.0	1.750	570.5	1.750	418.0	0.474	417.5	0.472	417.0	0.470	416.5	0.466
570.0	1.767	569.5	1.785	569.0	1.785	568.5	1.793	416.0	0.467	415.5	0.463	415.0	0.462	414.5	0.460
568.0	1.812	567.5	1.827	567.0	1.827	566.5	1.836	414.0	0.457	413.5	0.456	413.0	0.454	412.5	0.452
566.0	1.848	565.5	1.863	565.0	1.873	564.5	1.873	412.0	0.452	411.5	0.450	411.0	0.448	410.5	0.448
564.0	1.873	563.5	1.879	563.0	1.879	562.5	1.914	410.0	0.445	409.5	0.445	409.0	0.442	408.5	0.440
562.0	1.914	561.5	1.921	561.0	1.921	560.5	1.921	408.0	0.436	407.5	0.436	407.0	0.437	406.5	0.434
560.0	1.932	559.5	1.959	559.0	1.971	558.5	1.971	406.0	0.434	405.5	0.430	405.0	0.428	404.5	0.430
558.0	1.971	557.5	1.971	557.0	1.971	556.5	1.979	404.0	0.430	403.5	0.430	403.0	0.429	402.5	0.429
556.0	1.979	555.5	1.971	555.0	2.000	554.5	1.979	402.0	0.427	401.5	0.426	401.0	0.424	400.5	0.421
554.0	2.000	553.5	2.022	553.0	2.022	552.5	2.022	400.0	0.428						
552.0	2.032	551.5	2.032	551.0	2.032	550.5	2.032								
550.0	2.032	549.5	2.032	549.0	2.032	548.5	2.056								
548.0	2.046	547.5	2.056	547.0	2.056	546.5	2.081								
546.0	2.046	545.5	2.046	545.0	2.056	544.5	2.046								
544.0	2.046	543.5	2.046	543.0	2.071	542.5	2.071								
542.0	2.092	541.5	2.071	541.0	2.056	540.5	2.071								
540.0	2.092	539.5	2.071	539.0	2.081	538.5	2.092								
538.0	2.071	537.5	2.056	537.0	2.056	536.5	2.056								
536.0	2.056	535.5	2.056	536.0	2.056	534.5	2.066								
534.0	2.056	533.5	2.056	533.0	2.056	532.5	2.056								
532.0	2.056	531.5	2.056	531.0	2.056	530.5	2.056								
530.0	2.056	529.5	2.046	529.0	2.022	528.5	2.022								
528.0	2.022	527.5	2.022	527.0	2.022	526.5	2.008								
526.0	2.000	525.5	2.000	526.0	1.987	524.5	1.979								
524.0	1.979	523.5	1.971	523.0	1.971	522.5	1.971								
522.0	1.939	521.5	1.932	521.0	1.932	520.5	1.932								
520.0	1.932	519.5	1.914	519.0	1.896	518.5	1.889								
518.0	1.889	517.5	1.879	517.0	1.879	516.5	1.848								
516.0	1.848	515.5	1.836	515.0	1.836	514.5	1.812								
514.0	1.812	513.5	1.793	513.0	1.780	512.5	1.754								
512.0	1.754	511.5	1.738	511.0	1.728	510.5	1.721								
510.0	1.689	509.5	1.696	509.0	1.678	508.5	1.674								
508.0	1.688	507.5	1.648	507.0	1.625	506.5	1.625								
506.0	1.613	505.5	1.604	505.0	1.583	504.5	1.575								
504.0	1.584	503.5	1.544	503.0	1.533	502.5	1.511								
502.0	1.511	501.5	1.468	501.0	1.472	500.5	1.457								
500.0	1.445	499.5	1.431	499.0	1.423	498.5	1.402								
498.0	1.395	497.5	1.377	497.0	1.358	496.5	1.338								
496.0	1.336	495.5	1.320	496.0	1.301	494.5	1.286								
494.0	1.276	493.5	1.262	493.0	1.240	492.5	1.236								
492.0	1.220	491.5	1.208	491.0	1.192	490.5	1.178								
490.0	1.175	489.5	1.151	489.0	1.141	488.5	1.128								
488.0	1.111	487.5	1.099	487.0	1.090	486.5	1.077								
486.0	1.087	485.5	1.066	486.0	1.040	484.5	1.030								
484.0	1.022	483.5	1.008	483.0	0.995	482.5	0.983								
482.0	0.972	481.5	0.963	481.0	0.952	480.5	0.942								
480.0	0.929	479.5	0.922	479.0	0.910	478.5	0.898								
478.0	0.890	477.5	0.878	477.0	0.870	476.5	0.861								
476.0	0.852	475.5	0.844	475.0	0.836	474.5	0.827								
474.0	0.821	473.5	0.814	473.0	0.801	472.5	0.798								
472.0	0.793	471.5	0.786	471.0	0.774	470.5	0.769								
470.0	0.764	469.5	0.758	469.0	0.750	468.5	0.745								
468.0	0.740	467.5	0.735	467.0	0.729	466.5	0.724								
466.0	0.720	465.5	0.714	465.0	0.708	464.5	0.705								
464.0	0.701	463.5	0.695	463.0	0.693	462.5	0.689								
462.0	0.683	461.5	0.679	461.0	0.675	460.5	0.670								
460.0	0.669	459.5	0.666	459.0	0.663	458.5	0.659								
458.0	0.656	457.5	0.653	457.0	0.651	456.5	0.650								
456.0	0.647	455.5	0.643	456.0	0.640	454.5	0.638								
454.0	0.636	453.5	0.632	453.0	0.631	452.5	0.627								
452.0	0.625	451.5	0.625	451.0	0.621	450.5	0.619								
450.0	0.618	449.5	0.614	449.0	0.612	448.5	0.609								
448.0	0.607	447.5	0.605	447.0	0.604	446.5	0.601								
446.0	0.598	445.5	0.596	445.0	0.593	444.5	0.591								

Lanjutan Lampiran 12

D. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 2,0

Report Date: 10:51:17, 09/26/2003



Sample: Kalium Dikromat
Run Date: 14:11:18, 07/25/2003
Operator: lim.at
Comment: pH = 2

Instrument
Model: U-2010 Spectrophotometer
Serial Number: 0000-000
ROM Version: 25x0.01

Instrument Parameters

Measurement Type:	Wavelength Scan
Data Mode:	Abs
Starting Wavelength:	600.0 nm
Ending Wavelength:	400.0 nm
Scan Speed:	600 nm/min
Sampling Interval:	0.5 nm
Slit Width:	2 nm
Lamp Change:	340.0 nm
Baseline Correction:	System
Response:	Fast
Path Length:	10.0 mm

Peak Integration

Method:	Rectangular
Sensitivity:	1
Threshold:	0.0100

Peaks

Peak #	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley (Abs)
1	600.0	539.0	400.0	1.767	193.176	400.0	0.284

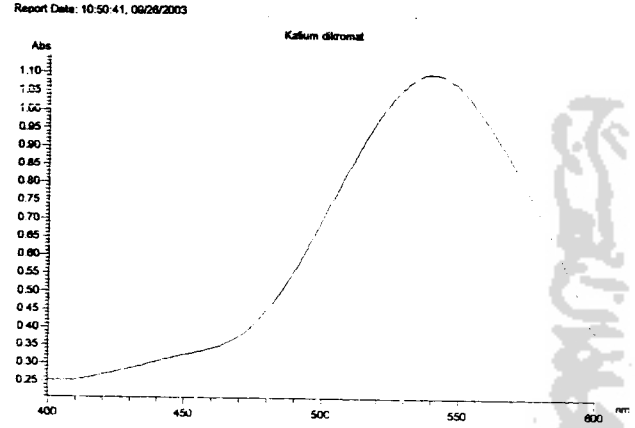
Data Points

nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs
600.0	0.541	[illegible]	0.944	[illegible]	0.855	598.5	0.668	456.0	0.473	455.5	0.472	455.0	0.469	454.5	0.467
598.0	0.677	597.5	0.864	597.0	0.710	596.5	0.724	454.0	0.466	453.5	0.463	453.0	0.462	452.5	0.459
596.0	0.738	595.5	0.754	595.0	0.766	594.5	0.781	452.0	0.458	451.5	0.455	451.0	0.454	450.5	0.453
594.0	0.798	593.5	0.811	593.0	0.829	592.5	0.844	450.0	0.451	449.5	0.450	449.0	0.448	448.5	0.446
592.0	0.855	591.5	0.873	591.0	0.890	590.5	0.907	448.0	0.444	447.5	0.440	447.0	0.440	446.5	0.439
590.0	0.916	[illegible]	[illegible]	589.0	0.945	588.5	0.958	446.0	0.436	445.5	0.435	445.0	0.433	444.5	0.431
588.0	0.973	[illegible]	0.965	587.0	1.003	586.5	1.015	444.0	0.428	443.5	0.427	443.0	0.425	442.5	0.424
586.0	1.022	585.5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	584.5	1.072	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.419	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
584.0	1.062	583.5	1.061	583.0	1.108	582.5	1.114	440.0	0.413	439.5	0.411	439.0	0.409	438.5	0.406
582.0	1.124	581.5	1.138	581.0	1.153	580.5	1.167	438.0	0.405	437.5	0.405	437.0	0.402	436.5	0.401
580.0	1.176	579.5	1.186	579.0	1.203	578.5	1.216	436.0	0.399	435.5	0.398	435.0	0.393	434.5	0.391
578.0	1.232	577.5	1.241	577.0	1.253	576.5	1.264	434.0	0.391	433.5	0.389	433.0	0.387	432.5	0.386
576.0	1.274	575.5	1.284	575.0	1.305	574.5	1.313	432.0	0.382	431.5	0.382	431.0	0.380	430.5	0.377
574.0	1.316	573.5	1.332	573.0	1.343	572.5	1.358	430.0	0.376	429.5	0.372	429.0	0.372	428.5	0.369
572.0	1.367	571.5	1.382	571.0	1.389	570.5	1.400	428.0	0.366	427.5	0.365	427.0	0.363	426.5	0.362
570.0	1.408	569.5	1.419	569.0	1.431	568.5	1.439	426.0	0.360	425.5	0.358	425.0	0.358	424.5	0.356
568.0	1.451	567.5	1.460	567.0	1.466	566.5	1.479	424.0	0.352	423.5	0.349	423.0	0.349	422.5	0.345
566.0	1.488	565.5	1.492	565.0	1.509	564.5	1.511	422.0	0.344	421.5	0.343	421.0	0.341	420.5	0.339
564.0	1.519	563.5	1.530	563.0	1.536	562.5	1.548	420.0	0.336	419.5	0.335	419.0	0.334	418.5	0.331
562.0	1.551	561.5	1.559	561.0	1.570	560.5	1.587	418.0	0.331	417.5	0.328	417.0	0.326	416.5	0.325
560.0	1.592	559.5	1.600	559.0	1.607	558.5	1.616	416.0	0.321	415.5	0.322	415.0	0.321	414.5	0.319
558.0	1.631	557.5	1.631	557.0	1.636	556.5	1.648	414.0	0.316	413.5	0.314	413.0	0.314	412.5	0.313
556.0	1.664	555.5	1.664	555.0	1.658	554.5	1.678	412.0	0.309	411.5	0.308	411.0	0.305	410.5	0.306
554.0	1.678	553.5	1.678	553.0	1.682	552.5	1.688	410.0	0.303	409.5	0.302	409.0	0.301	408.5	0.300
552.0	1.699	551.5	1.703	551.0	1.703	550.5	1.703	408.0	0.298	407.5	0.300	407.0	0.297	406.5	0.295
550.0	1.714	549.5	1.728	549.0	1.726	548.5	1.730	406.0	0.293	405.5	0.292	405.0	0.294	404.5	0.292
548.0	1.730	547.5	1.730	547.0	1.742	546.5	1.742	404.0	0.290	403.5	0.290	403.0	0.288	402.5	0.288
546.0	1.754	545.5	1.742	545.0	1.754	544.5	1.754	402.0	0.287	401.5	0.288	401.0	0.285	400.5	0.284
544.0	1.738	543.5	1.762	543.0	1.754	542.5	1.762	400.0	0.284						
542.0	1.762	541.5	1.762	541.0	1.762	540.5	1.762								
540.0	1.762	539.5	1.762	539.0	1.767	538.5	1.767								
538.0	1.754	537.5	1.754	537.0	1.750	536.5	1.750								
536.0	1.750	535.5	1.750	535.0	1.750	534.5	1.742								
534.0	1.750	533.5	1.742	533.0	1.730	532.5	1.730								
532.0	1.721	531.5	1.721	531.0	1.714	530.5	1.714								
530.0	1.714	529.5	1.693	529.0	1.693	528.5	1.693								
528.0	1.682	527.5	1.676	527.0	1.674	526.5	1.674								
526.0	1.656	525.5	1.654	525.0	1.648	524.5	1.635								
524.0	1.625	523.5	1.616	523.0	1.616	522.5	1.607								
522.0	1.604	521.5	1.595	521.0	1.578	520.5	1.578								
520.0	1.584	519.5	1.566	519.0	1.544	518.5	1.530								
518.0	1.526	517.5	1.516	517.0	1.509	516.5	1.499								
516.0	1.492	515.5	1.478	515.0	1.472	514.5	1.460								
514.0	1.446	513.5	1.437	513.0	1.425	512.5	1.413								
512.0	1.396	511.5	1.387	511.0	1.380	510.5	1.370								
510.0	1.358	509.5	1.345	509.0	1.338	508.5	1.322								
508.0	1.309	507.5	1.297	507.0	1.286	506.5	1.272								
506.0	1.262	505.5	1.246	505.0	1.240	504.5	1.228								
504.0	1.216	503.5	1.203	503.0	1.194	502.5	1.179								
502.0	1.170	501.5	1.157	501.0	1.140	500.5	1.128								
500.0	1.118	499.5	1.105	499.0	1.094	498.5	1.084								
498.0	1.071	497.5	1.056	497.0	1.048	496.5	1.038								
496.0	1.025	495.5	1.010	495.0	0.997	494.5	0.985								
494.0	0.973	493.5	0.961	493.0	0.950	492.5	0.940								
492.0	0.927	491.5	0.919	491.0	0.910	490.5	0.898								
490.0	0.898	489.5	0.874	489.0	0.861	488.5	0.852								
488.0	0.840	487.5	0.831	487.0	0.821	486.5	0.812								
486.0	0.804	485.5	0.795	485.0	0.785	484.5	0.775								
484.0	0.767	483.5	0.755	483.0	0.745	482.5	0.735								
482.0	0.727	481.5	0.718	481.0	0.712	480.5	0.702								
480.0	0.695	479.5	0.687	479.0	0.679	478.5	0.672								
478.0	0.684	477.5	0.655	477.0	0.646	476.5	0.639								
476.0	0.632	475.5	0.625	475.0	0.618	474.5	0.612								
474.0	0.608	473.5	0.600	473.0	0.594	472.5	0.587								
472.0	0.582	471.5	0.577	471.0	0.569	470.5	0.565								
470.0	0.561	469.5	0.555	469.0	0.551	468.5	0.548								
468.0	0.542	467.5	0.539	467.0	0.534	466.5	0.531								
466.0	0.527	465.5	0.523	465.0	0.520	464.5	0.517								
464.0	0.513	463.5	0.510	463.0	0.507	462.5	0.504								
462.0	0.502	461.5	0.498	461.0	0.495	460.5	0.494								
460.0	0.492	459.5	0.488	459.0	0.485	458.5	0.483								
458.0	0.480	457.5	0.479	457.0	0.478	456.5	0.474								

Lanjutan Lampiran 12

E. Optimasi Panjang Gelombang Kalium dikromat Pada pH 2,5

Report Date: 10:50:41, 09/26/2003



Sample: Kalium dikromat
Run Date: 10:52:34, 07/25/2003
Operator: iman
Comment: pH = 2,5

Instrument
Model: U-2010 Spectrophotometer
Serial Number: 0000-000
ROM Version: 2560 01

Instrument Parameters
Measurement Type: Wavelength Scan
Data Mode: Abs
Starting Wavelength: 600.0 nm
Ending Wavelength: 400.0 nm
Scan Speed: 800 nm/min
Sampling Interval: 0.5 nm
Slit Width: 2 nm
Lamp Change: 340.0 nm
Baseline Correction: System
Response: Fast
Path Length: 10.0 mm

Peak Integration
Method: Rectangular
Sensitivity: 1
Threshold: 0.0100

Peaks

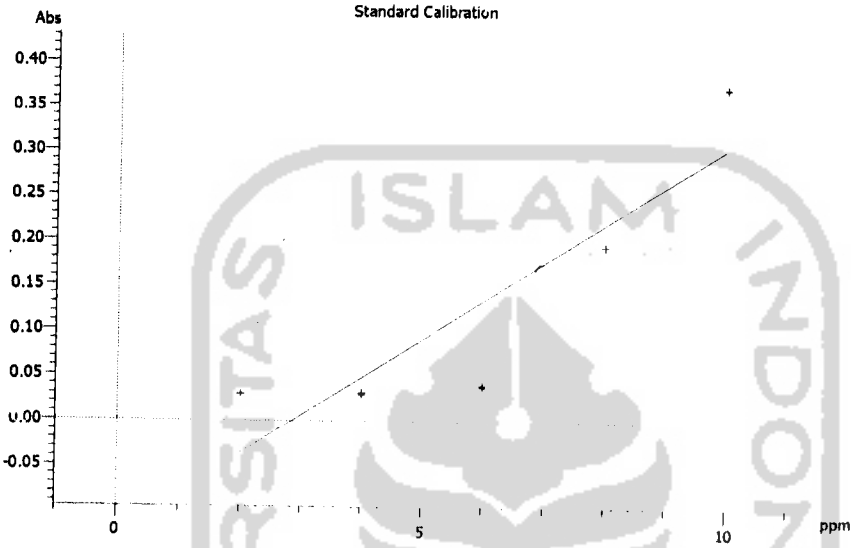
Peak #	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley (Abs)
1	600.0	539.5	400.0	1.102	123.572	400.0	0.256

Data Points

nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs	nm	Abs
600.0	0.396	569.5	0.396	569.0	0.402	538.5	0.407	458.0	0.336	455.5	0.335	455.0	0.333	454.5	0.332
598.0	0.414	567.5	0.423	567.0	0.433	536.5	0.441	454.0	0.332	453.5	0.331	453.0	0.330	452.5	0.329
596.0	0.450	565.5	0.458	565.0	0.465	534.5	0.473	452.0	0.328	451.5	0.327	451.0	0.327	450.5	0.326
594.0	0.482	563.5	0.491	563.0	0.500	532.5	0.510	450.0	0.325	449.5	0.326	449.0	0.323	448.5	0.323
592.0	0.515	561.5	0.526	561.0	0.536	530.5	0.545	448.0	0.322	447.5	0.321	447.0	0.320	446.5	0.320
590.0	0.552	559.5	0.562	559.0	0.573	528.5	0.577	446.0	0.319	445.5	0.317	445.0	0.316	444.5	0.316
588.0	0.585	557.5	0.562	557.0	0.603	526.5	0.611	444.0	0.314	443.5	0.313	443.0	0.313	442.5	0.313
586.0	0.616	555.5	0.626	555.0	0.636	524.5	0.644	442.0	0.312	441.5	0.310	441.0	0.307	440.5	0.308
584.0	0.652	553.5	0.660	553.0	0.668	522.5	0.674	440.0	0.307	439.5	0.305	439.0	0.305	438.5	0.305
582.0	0.683	551.5	0.691	551.0	0.698	520.5	0.704	438.0	0.303	437.5	0.303	437.0	0.301	436.5	0.301
580.0	0.711	549.5	0.717	549.0	0.727	518.5	0.737	436.0	0.300	435.5	0.297	435.0	0.297	434.5	0.295
578.0	0.742	547.5	0.748	547.0	0.757	516.5	0.763	434.0	0.294	433.5	0.294	433.0	0.292	432.5	0.293
576.0	0.770	545.5	0.778	545.0	0.787	514.5	0.793	432.0	0.291	431.5	0.290	431.0	0.290	430.5	0.287
574.0	0.798	543.5	0.806	543.0	0.814	512.5	0.823	430.0	0.289	429.5	0.287	429.0	0.285	428.5	0.286
572.0	0.829	541.5	0.836	541.0	0.841	510.5	0.847	428.0	0.283	427.5	0.283	427.0	0.282	426.5	0.282
570.0	0.854	539.5	0.860	539.0	0.866	508.5	0.875	426.0	0.280	425.5	0.280	425.0	0.279	424.5	0.278
568.0	0.879	537.5	0.886	537.0	0.895	506.5	0.899	424.0	0.278	423.5	0.278	423.0	0.274	422.5	0.274
566.0	0.906	535.5	0.911	535.0	0.915	504.5	0.922	422.0	0.273	421.5	0.272	421.0	0.270	420.5	0.270
564.0	0.927	533.5	0.933	533.0	0.940	502.5	0.947	420.0	0.273	419.5	0.269	419.0	0.268	418.5	0.268
562.0	0.952	531.5	0.957	531.0	0.965	500.5	0.969	418.0	0.268	417.5	0.268	417.0	0.265	416.5	0.263
560.0	0.975	529.5	0.979	529.0	0.985	498.5	0.991	416.0	0.263	415.5	0.262	415.0	0.261	414.5	0.261
558.0	0.994	527.5	1.000	527.0	1.006	496.5	1.011	414.0	0.261	413.5	0.260	413.0	0.258	412.5	0.258
556.0	1.016	525.5	1.021	525.0	1.028	494.5	1.029	412.0	0.258	411.5	0.258	411.0	0.258	410.5	0.258
554.0	1.036	523.5	1.040	523.0	1.042	492.5	1.048	410.0	0.256	409.5	0.254	409.0	0.254	408.5	0.253
552.0	1.054	521.5	1.055	521.0	1.059	490.5	1.062	408.0	0.256	407.5	0.256	407.0	0.253	406.5	0.253
550.0	1.067	519.5	1.070	519.0	1.073	488.5	1.076	406.0	0.254	405.5	0.253	405.0	0.252	404.5	0.254
548.0	1.079	517.5	1.078	517.0	1.084	486.5	1.086	404.0	0.254	403.5	0.254	403.0	0.254	402.5	0.251
546.0	1.084	515.5	1.087	515.0	1.091	484.5	1.094	402.0	0.254	401.5	0.254	401.0	0.255	400.5	0.254
544.0	1.095	513.5	1.098	513.0	1.098	482.5	1.098	400.0	0.256						
542.0	1.099	511.5	1.096	511.0	1.099	480.5	1.101								
540.0	1.101	509.5	1.102	509.0	1.098	478.5	1.099								
538.0	1.099	507.5	1.099	507.0	1.096	476.5	1.095								
536.0	1.094	505.5	1.090	505.0	1.090	474.5	1.090								
534.0	1.086	503.5	1.084	503.0	1.081	472.5	1.077								
532.0	1.078	501.5	1.073	501.0	1.070	470.5	1.064								
530.0	1.063	499.5	1.061	499.0	1.056	468.5	1.054								
528.0	1.050	497.5	1.045	497.0	1.040	466.5	1.037								
526.0	1.035	495.5	1.028	495.0	1.022	464.5	1.019								
524.0	1.012	493.5	1.011	493.0	1.005	462.5	1.002								
522.0	0.993	491.5	0.989	491.0	0.986	460.5	0.980								
520.0	0.974	489.5	0.969	489.0	0.961	458.5	0.955								
518.0	0.948	487.5	0.942	487.0	0.936	456.5	0.930								
516.0	0.924	485.5	0.918	485.0	0.910	454.5	0.903								
514.0	0.899	483.5	0.893	483.0	0.885	452.5	0.877								
512.0	0.871	481.5	0.862	481.0	0.856	450.5	0.850								
510.0	0.844	479.5	0.836	479.0	0.830	448.5	0.824								
508.0	0.818	477.5	0.810	477.0	0.801	446.5	0.793								
506.0	0.786	475.5	0.779	475.0	0.773	444.5	0.765								
504.0	0.758	473.5	0.752	473.0	0.744	442.5	0.740								
502.0	0.732	471.5	0.724	471.0	0.715	440.5	0.708								
500.0	0.701	469.5	0.692	469.0	0.688	438.5	0.679								
498.0	0.672	467.5	0.665	467.0	0.657	436.5	0.650								
496.0	0.646	465.5	0.638	465.0	0.630	434.5	0.621								
494.0	0.614	463.5	0.606	463.0	0.601	432.5	0.595								
492.0	0.588	461.5	0.581	461.0	0.573	430.5	0.568								
490.0	0.562	459.5	0.556	459.0	0.549	428.5	0.542								
488.0	0.537	457.5	0.531	457.0	0.525	426.5	0.520								
486.0	0.515	455.5	0.508	455.0	0.502	424.5	0.497								
484.0	0.493	453.5	0.489	453.0	0.482	422.5	0.477								
482.0	0.472	451.5	0.468	451.0	0.465	420.5	0.458								
480.0	0.453	479.5	0.450	479.0	0.444	478.5	0.440								
478.0	0.436	477.5	0.433	477.0	0.427	476.5	0.421								
476.0	0.418	475.5	0.415	475.0	0.411	474.5	0.408								
474.0	0.403	473.5	0.400	473.0	0.398	472.5	0.393								
472.0	0.391	471.5	0.387	471.0	0.384	470.5	0.381								
470.0	0.378	469.5	0.376	469.0	0.374	468.5	0.371								
468.0	0.369	467.5	0.368	467.0	0.365	466.5	0.363								
466.0	0.362	465.5	0.360	465.0	0.358	464.5	0.356								
464.0	0.354	463.5	0.352	463.0	0.350	462.5	0.349								
462.0	0.348	461.5	0.347	461.0	0.345	460.5	0.345								
460.0	0.343	459.5	0.343	459.0	0.341	458.5	0.340								
458.0	0.339	457.5	0.338	457.0	0.337	456.5	0.336								

Lampiran 13

A. Kurva Standar Kalibrasi Cr (VI) Yang Bereaksi Dengan Cangkang Telur Pada Kecepatan Pengadukan 200 rpm



Sample:	Cr VI
Run Date:	14:06:40, 09/29/2003
Operator:	Tatang
Comment:	setelah absorbsi

Instrument	
Model:	U-2010 Spectrophotometer
Serial Number:	0000-000
ROM Version:	2550 01

Calibration type:	1st order
Force curve through zero:	No
Start (ppm):	2.00
End (ppm):	10.00
A0:	-0.1211
A1:	0.0424
R:	0.8904
R2:	0.7928

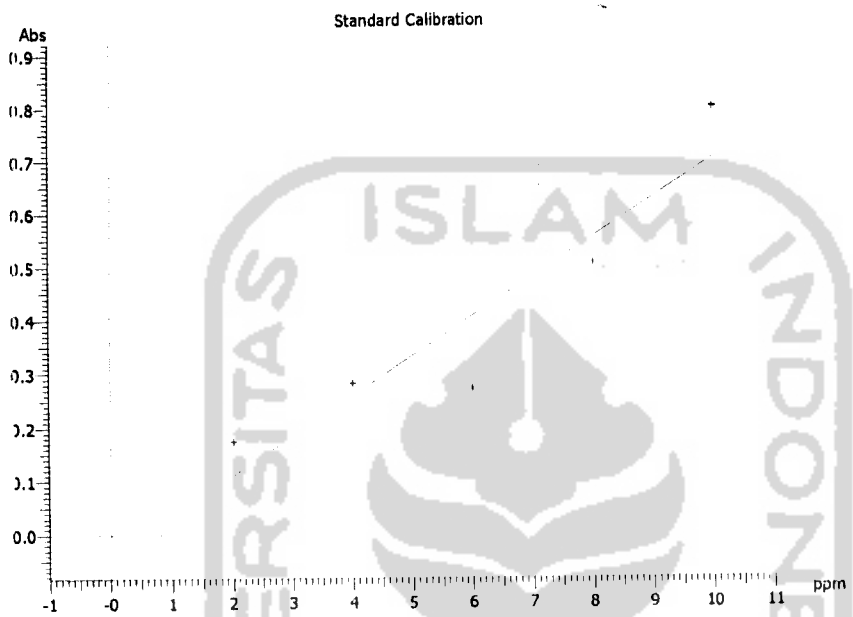
Instrument Parameters	
Measurement Type:	Photometry
Data Mode:	Abs
Number of Wavelengths:	1
Wavelength 1:	540.0 nm
Slit Width:	2 nm
Lamp Change:	340.0 nm
Baseline Correction:	System
Path Length:	10.0 mm

Samp No. / Name	Abs(540.0)	Conc(ppm)	Avg Conc [SD][CV] (%)
1	0.371	11.61	

Std No. / Name	Abs(540.0)	Conc(ppm)	diff	RD	t
1	0.030	2.00	1.56	1173.3	1.0435
2	0.029	2.00	1.55	1164.5	1.0356
3	0.029	2.00	1.55	1164.5	1.0356
4	0.032	4.00	-0.39	-290.35	-0.2582
5	0.031	4.00	-0.40	-302.76	-0.2692
6	0.030	4.00	-0.44	-329.37	-0.2929
7	0.040	6.00	-2.19	-1647.6	-1.4652
8	0.038	6.00	-2.24	-1679.5	-1.4936
9	0.040	6.00	-2.21	-1658.3	-1.4747
10	0.194	8.00	-0.56	-418.88	-0.3725
11	0.194	8.00	-0.57	-425.97	-0.3788
12	0.194	8.00	-0.57	-425.97	-0.3788
13	0.371	10.00	1.62	1219.6	1.0846
14	0.372	10.00	1.63	1224.9	1.0893
15	0.372	10.00	1.64	1232.0	1.0956

Lanjutan Lampiran 13

B. Kurva Standar Kalibrasi Cr (VI) Yang Bereaksi Dengan Cangkang Telur Pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm



Sample:
Run Date: 11:54:07, 10/16/2003
Operator: default
Comment:

Instrument
Model: U-2010 Spectrophotometer
Serial Number: 0000-000
ROM Version: 2550 01

Calibration type:	1st order
Force curve through zero:	No
Start (ppm):	2
End (ppm):	10
A0:	-0.0373
A1:	0.0738
R:	0.9287
R2:	0.8626

Instrument Parameters

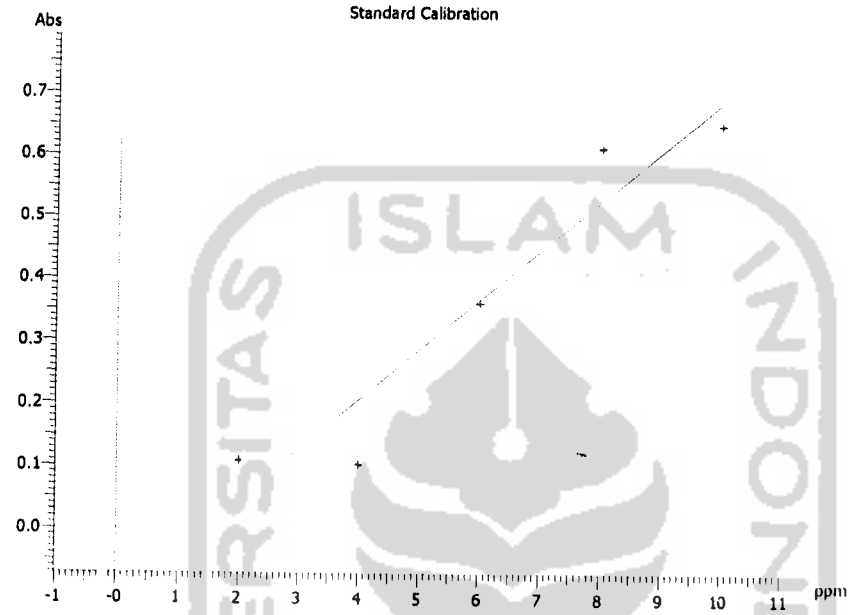
Measurement Type:	Photometry
Data Mode:	Abs
Number of Wavelengths:	1
Wavelength 1:	540.0 nm
Slit Width:	2 nm
Lamp Change:	340.0 nm
Baseline Correction:	System
Path Length:	10.0 mm

Samp No. / Name	Abs(540.0)	Conc(ppm)	Avg Conc [SD][CV] (%)
1	0.799	11	

Std No. / Name	Abs(540.0)	Conc(ppm)	diff	RD	t
1	0.173	2	1	208.06	0.7221
2	0.173	2	1	209.06	0.7256
3	0.172	2	1	206.72	0.7175
4	0.282	4	0	78.982	0.2741
5	0.282	4	0	78.982	0.2741
6	0.281	4	0	76.311	0.2649
7	0.270	6	-2	-452.52	-1.5706
8	0.270	6	-2	-451.85	-1.5682
9	0.270	6	-2	-452.52	-1.5706
10	0.505	8	-1	-161.47	-0.5604
11	0.505	8	-1	-161.47	-0.5604
12	0.505	8	-1	-161.47	-0.5604
13	0.799	10	1	328.95	1.1417
14	0.800	10	1	331.63	1.1510
15	0.797	10	1	322.61	1.1197

Lanjutan Lampiran 13

C. Kurva Standar Kalibrasi Cr (VI) Yang Bereaksi Dengan Cangkang Telur Pada Kecepatan Pengadukan 400 rpm



Sample:	Cr 6+		
Run Date:	13:59:11, 10/16/2003	Calibration type:	1st order
Operator:	Dwiarso	Force curve through zero:	No
Comment:	400 rpm	Start (ppm):	2
		End (ppm):	10
Instrument		A0:	-0.1107
Model:	U-2010 Spectrophotometer	A1:	0.0797
Serial Number:	0000-000	R:	0.9569
ROM Version:	2550 01	R2:	0.9157

Instrument Parameters

		Samp No. / Name	Abs(540.0)	Conc(ppm)	Avg Conc [SD][CV] (%)
Measurement Type:	Photometry	1	0.650	10	
Data Mode:	Abs				
Number of Wavelengths:	1				
Wavelength 1:	540.0 nm				
Slit Width:	2 nm				
Lamp Change:	340.0 nm				
Baseline Correction:	System				
Path Length:	10.0 mm				

Std No. / Name	Repl No.	Abs(540.0)	Conc(ppm)	diff	RD	t
1	1	0.110	2			
	2	0.110	2			
	3	0.108	2	1	205.92	0.7895
2	1	0.102	4			
	2	0.104	4			
	3	0.103	4	-1	-358.59	-1.3748
3	1	0.362	6			
	2	0.361	6			
	3	0.361	6	0	0.0000	0.0000
4	1	0.614	8			
	2	0.612	8			
	3	0.614	8	1	294.31	1.1283
5	1	0.652	10			
	2	0.652	10			
	3	0.650	10	-0	-120.53	-0.4621

Lampiran 14.

A. Jumlah Konsentrasi Cr (VI) Awal Yang Tersisa Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan 200, 300 dan 400 rpm

Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Cr (VI) Yang Tersisa (dalam ppm) Pada Kecepatan		
	200 rpm	300 rpm	400 rpm
2	0.076	0.42	0.267
4	0.081	0.681	0.252
6	0.102	0.652	0.87
8	0.47	1.214	1.472
10	0.894	1.945	1.563

B. Jumlah Konsentrasi Cr (VI) Awal Yang Teradsorpsi Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan 200, 300 dan 400 rpm

Konsentrasi Awal (ppm)	Konsentrasi Cr (VI) Yang Teradsorpsi (dalam ppm) Pada Kecepatan		
	200 rpm	300 rpm	400 rpm
2	1.924	1.58	1.733
4	3.919	3.319	3.748
6	5.898	5.348	5.13
8	7.53	6.786	6.528
10	9.106	8.055	8.437

C. Jumlah Presentase (%) Cr (VI) Yang Teradsorpsi Dan Yang Sisa Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan

Konsentrasi Cr (VI)	Jumlah % Cr (VI) Pada Kecepatan		
	200 rpm	300 rpm	400 rpm
Yang Teradsorpsi	95,5 %	83,3 %	86,4 %
Yang Tersisa	4,5 %	16,7 %	13,6 %