

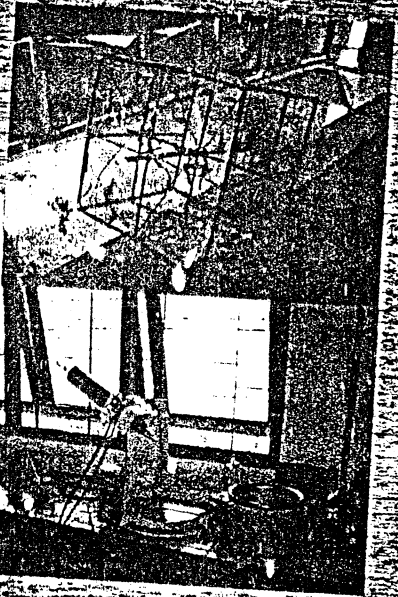


Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA 1 Agustus 2006, Hotel Natour Garuda - Yogyakarta

ISBN No. 979-99314-1-X

Bidang :

- Matematika dan Pendidikan Matematika
- Fisika dan Pendidikan Fisika
- Kimia dan Pendidikan Kimia
- Biologi dan Pendidikan Biologi



Penyelenggara :
FMIPA, UNY
CPIU Dikti Depdiknas



Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Tahun 2006

ASLI



Siti Sulastri
UNY

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL MIPA 2006

Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA serta Peranannya Dalam
Peningkatan Keprofesionalan Pendidik dan Tenaga Kependidikan
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY, Yogyakarta
1 Agustus 2006

Diselenggarakan oleh:
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Diterbitkan oleh
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Kampus Karangmalang, Sleman, Yogyakarta

Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
UNY, 2006

Cetakan ke - 1
Terbitan Tahun 2006

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Seminar Nasional (2006 Agustus 1: Yogyakarta)
Prosiding/ Penyunting: Sukisman Purtadi
Furtadi.... [et.al] - Yogyakarta: FMIPA
Universitas Negeri Yogyakarta, 2006

...jil

1. National Seminar

I. Judul II. Purtadi

Universitas Negeri Yogyakarta, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Penyuntingan semua tulisan dalam prosiding ini dilakukan oleh Tim Penyunting
Seminar Nasional FMIPA 2006 dari FMIPA UNY

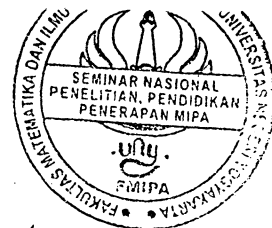
PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA 2005
Tema Seminar : Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA serta Peranannya
Dalam Peningkatan Keprofesionalan Pendidik dan Tenaga Kependidikan

diterbitkan oleh:
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

Tim Penyunting Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan
Penerapan MIPA

Sukisman Purtadi, M.Pd
Yusman Wiyatmo, M.Si.
Yuni Wibowo, S.Pd.
Nurhadi, S.Si.
Dr. Suyanto

Alamat Tim Penyunting
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta
Jl. Colombo No 1 Karangmalang, Depok Sleman, Yogyakarta



Pembentukan Asosiasi Ion Untuk Analisis Ion Raksa Dalam Larutan Secara Spektrofotometri

Siti Sulastris dan Susila Kristianingrum
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

ASLI

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA UNY. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dapat atau tidaknya proses pembentukan asosiasi ion diterapkan pada analisis ion raksa dalam larutan secara spektroskopi dan untuk mengetahui konsentrasi ion raksa dalam larutan yang dapat dideteksi pada analisis secara spektroskopi dengan pembentukan asosiasi ion. Hasil penelitian ini bagi dunia industri diharapkan dapat menerapkan teknik analisis ini untuk pengelolaan limbah yang kemungkinan mengandung ion raksa, dengan biaya yang relatif lebih murah, sehingga terjangkau. Bagi peneliti, khususnya ruang lingkup analisis, dapat menambah khasanah pengetahuan tentang teknik analisis ion raksa.

Sebagai subjek penelitian adalah metode asosiasi ion dan sebagai objeknya metode asosiasi ion raksa dalam larutan, serta variabelnya adalah ketepatan dari metode spektrofotometri. Penelitian ini dilakukan dengan membuat beberapa macam larutan raksa dengan konsentrasi bervariasi, larutan KI, serta larutan besi(III), dan o-fenantrolin. Larutan raksa direaksikan dengan larutan KI sedikit demi sedikit sehingga berlebihan sampai terjadi larutan jernih yang berwarna. Hasilnya kemudian ditambah buffer asetat sampai pH=5, dan larutan ferroin serta n-heptana. Campuran selanjutnya dikocok dan didiamkan sampai terjadi 2 lapisan, diantara 2 lapisan cairan terdapat lapisan padatan. Selanjutnya lapisan padatan dipisahkan, dikeringkan dengan penambahan natrium sulfat anhidrat, disaring dan dipisahkan. Setelah itu ditambahkan asetonitril. Larutan raksa yang sudah berbentuk asosiasi ion dalam asetonitril ditentukan konsentrasinya secara spektrofotometri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembentukan asosiasi ion dapat diterapkan pada analisis ion raksa dalam larutan secara spektroskopi, dengan konsentrasi yang dapat terdeteksi sepersepuluh dari yang tidak dibentuk sebagai asosiasi ion.

Kata Kunci : asosiasi ion, ion raksa, spektrofotometri

PENDAHULUAN

Banyak industri yang menggunakan raksa atau merkuri. Di antara industri tersebut, masih banyak juga yang pembuangannya limbah belum memenuhi syarat., sehingga dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Sebagai contoh, pabrik plastik dan pabrik sabun dan juga kosmetika. Pabrik plastik menggunakan raksa dalam proses produksinya. Industri sabun dan kosmetika juga ada yang menggunakan raksa sebagai campuran bahan antiseptic. Demikian juga amalgam untuk penambalan gigi dan berbagai fungisida dalam bidang pertanian.

Dipresentasikan dalam SEMINAR NASIONAL MIPA 2006 dengan tema " Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA serta Peranannya Dalam Peningkatan Keprofesionalan Pendidik dan Tenaga Kependidikan" yang diselenggarakan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY di Yogyakarta pada tanggal 1 Agustus 2006

Gejala keracunan merkuri ditandai dengan sakit kepala, sukar menelan, penglihatan kabur, dan daya ingat menurun. Selain dari itu, orang yang keracunan merkuri merasa tebal di bagian kaki dan tangannya, mulut terasa tersumbat, gusi membengkak dan sering disertai diare. Kematian akan terjadi karena kondisi tubuh yang makin lemah.

Berbagai peristiwa yang mengesankan karena keracunan raksa telah banyak dialami, misalnya kasus di Minamata, dan Nigata. Kedua kasus ini terjadi karena mereka mengonsumsi ikan yang mengandung raksa. Tentu saja sumber utama raksa ini adalah proses pembuangan limbah pabrik ke laut. Bahkan, di perairan laut di Indonesia hal inipun sudah terjadi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontaminasi raksa pada para nelayan Muara Angke Jakarta Utara telah mencapai tingkat yang perlu mendapatkan perhatian serius. Beberapa saat yang lalu, juga terjadi kasus serupa, yaitu di Teluk Buyat dan di Kulonprogo. Semua peristiwa yang tidak dikehendaki ini terjadi karena proses pengelolaan limbah yang belum memenuhi syarat.

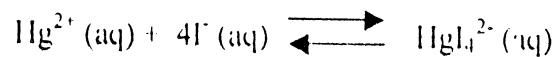
Secara sederhana dapat dijelaskan bagaimana air raksa bisa sampai bersarang dalam tubuh manusia. Air raksa yang masuk ke dalam perairan dengan mudah terikat dengan unsur kimia klor pada air laut. Ikatan dengan ion klor membentuk merkuri anorganik (HgCl) dengan mudah masuk ke dalam plankton dan dapat berpindah ke biota laut lain, lalu mengalami perubahan oleh mikroorganisme menjadi merkuri organik (metilmerkuri) dalam sedimen di dasar laut. Sifat metilmerkuri yang dapat terakumulasi di dalam tubuh makhluk hidup itulah yang membawa penyakit. Efek yang terlihat pada kasus penyakit Minamata dapat terjadi bila dosis efektif dalam tubuh manusia sudah tercapai (<http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&artid=139&Itemid>).

Raksa merupakan logam dengan ikatan metalik terlemah di antara semua logam, dan satu-satunya logam berfase cair pada temperatur kamar. Lemahnya ikatan metalik mengakibatkan tingginya tekanan uap pada temperatur kamar, dan ini sangat berbahaya sebagai racun jika terhisap oleh makhluk hidup. Raksa banyak digunakan dalam termometer, barometer, panel pengganti listrik, dan

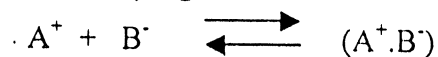
lampu pijar raksa. Raksa mempunyai densitas tinggi yaitu $13,6 \text{ g/cm}^3$, dan mampu melarutkan logam-logam lain (<http://www.wissensdrang.com/aufhg.htm>).

Raksa dalam bentuk unsur ataupun ionnya sudah merupakan racun dalam jumlah yang kecil. Oleh karena itu, untuk mengetahui ada atau tidaknya raksa dalam jumlah kecil tersebut diperlukan suatu metode analisis kimia yang dapat mendeteksi jumlah raksa dalam skala kecil. Beberapa teknik analisis yang dapat dipakai, antara lain adalah ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry*), CV-AAS (*Cold Vapor-Atomic Absorption Spectrometry*), NAA (*Neutron Activation Analysis*), dan ASV (*Anodic Stripping Voltammetry*).

Berbagai teknik analisis tersebut menggunakan instrumen yang relatif mahal harganya dan tingginya biaya pemeliharaan alat. Pada penelitian ini akan dikaji suatu teknik analisis adanya ion raksa dalam larutan secara spektroskopi menggunakan spektrofotometer sinar tampak. Agar dapat dianalisis dengan metode tersebut, maka tentunya raksa dalam larutan dibentuk menjadi senyawa yang berwarna (Franson, H. M.A.,1981). Pada penelitian ini senyawa raksa berwarna yang dibentuk adalah jenis asosiasi ion. Pada penelitian ini dilakukan analisis ion raksa dalam larutan dengan spektrofotometer sinar tampak. Ion raksa dalam larutan akan membentuk ion kompleks tetra iodida jika direaksikan dengan larutan iodida berlebihan dengan persamaan reaksi berikut:



Ion kompleks raksa yang bermuatan negatif ini akan membentuk asosiasi ion jika bereaksi dengan ion yang bermuatan positif. Pembentukan asosiasi ion disebut juga *outer sphere complexation* (Ritcey, 1984:30). Ini merupakan fenomena yang dihasilkan dari daya tarik menarik secara fisis antar spesies dengan muatan yang berlawanan dan secara umum dapat dituliskan:



Sebagai A^{+} maupun B^{-} adalah ion biasa atau dapat juga ion kompleks. Ion kompleks raksa iodida yang bermuatan negatif dapat membentuk asosiasi ion dengan ferroin yang bermuatan positif (Hosseini, 2004:1449). Asosiasi ion yang terjadi bersifat larut dalam suatu pelarut organik dan berwarna orange, sehingga dapat dilakukan analisis menggunakan spektrofotometer sinar tampak. Penelitian

ini juga merupakan analisis yang melibatkan proses ekstraksi. Ion raksa dalam larutan diekstraksi setelah diubah menjadi ion kompleks dan dilanjutkan proses pembentukan asosiasi ion.

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah dapat dirumuskan beberapa masalah, yaitu: apakah proses pembentukan asosiasi ion dapat diterapkan pada analisis ion raksa dalam larutan secara spektroskopi? dan berapakah konsentrasi ion raksa dalam larutan yang dapat terdeteksi pada analisis secara spektroskopi dengan pembentukan asosiasi ion?

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk: mengetahui dapat atau tidaknya proses pembentukan asosiasi ion diterapkan pada analisis ion raksa dalam larutan secara spektroskopi dan mengetahui konsentrasi ion raksa dalam larutan yang dapat dideteksi pada analisis secara spektroskopi dengan pembentukan asosiasi ion.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, yaitu: bagi kalangan industri dapat menerapkan teknik analisis ini untuk pengelolaan limbahnya yang kemungkinan mengandung ion raksa, dengan biaya yang relatif lebih murah, sehingga terjangkau dan bagi peneliti, khususnya ruang lingkup analisis, dapat menambah khasanah pengetahuan tentang teknik analisis ion raksa.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA UNY pada periode waktu antara bulan Agustus sampai dengan Oktober 2005.

Subjek dan Objek Penelitian

Penelitian ini bersifat sebagai penelitian deskriptif. Hasil penelitian ini akan memberikan deskripsi tentang pembentukan asosiasi ion untuk keperluan analisis ion raksa dalam larutan secara spektrofotometri. Sebagai **subjek penelitian** adalah sediaan (preparat) dari senyawa raksa p.a (E'Merck), dan sebagai **objek** adalah asosiasi ion raksa dalam larutan.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: seperangkat alat ekstraksi yaitu corong pemisah dan wadah penampung hasil pemisahan, alat-alat gelas, pHmeter, Spektrofotometer UV-VIS, dan neraca analitik; sedangkan bahan-bahannya adalah kristal senyawa raksa , kristal kalium iodida, kristal senyawa besi(III), kristal o-fenantrolin, kristal natrium sulfat anhidrat, larutan buffer asetat, N-heptana, asetonitril yang semuanya pro analisis dari E Merck dan akuades.

Prosedur Kerja

1. Pembuatan beberapa macam larutan, yaitu: larutan senyawa raksa dengan konsentrasi bervariasi, larutan kalium iodida, larutan senyawa besi(III), dan larutan o-fenantrolin.
2. Larutan senyawa raksa direaksikan dengan larutan kalium iodida sedikit demi sedikit, sehingga berlebihan sampai terjadi larutan jernih yang berwarna.
3. Hasil proses ini ditambah dengan larutan buffer asetat sehingga pHnya =5.
4. Larutan dengan pH 5 ini dimasukkan ke dalam corong pemisah, ditambah larutan ferroin (hasil reaksi antara senyawa besi(III) dengan o-fenantrolin) dan pelarut organik n-heptana.
5. Campuran dalam corong pemisah ini dikocok selama beberapa waktu, kemudian didiamkan.
6. Hasilnya terdiri atas dua lapisan cairan dan di antara kedua lapisan cairan itu ada lapisan padatan. Kedua lapisan cairan tersebut dipisahkan dari lapisan padatan.
7. Lapisan padatan yang telah terpisah dihilangkan komponen sisa airnya dengan penambahan natrium sulfat anhidrat, disaring untuk dipisahkan dengan natrium sulfat dan hasilnya dilarutkan ke dalam asetonitril.
8. Prosedur nomor 2 sampai dengan nomor 7 ini dilakukan terhadap: larutan senyawa raksa standar dengan berbagai konsentrasi dan larutan sampel yang mengandung raksa.
9. Larutan raksa yang sudah berbentuk senyawa asosiasi ion dalam asetonitril inilah yang diukur untuk ditentukan konsentrasi ion raksanya secara spektrofotometri.

10. Untuk mengetahui ketepatan metoda, terhadap larutan sampel yang sama juga dianalisis jumlah raksanya secara spektrofotometri serapan atom uap dingin dan hasilnya dibandingkan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

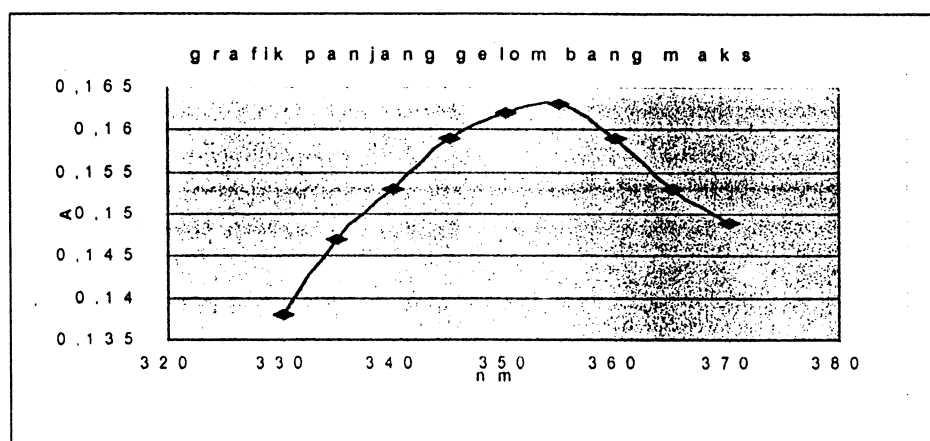
Hasil Penelitian

1. Direaksikan 10 mL Hg^{2+} 20 ppm dengan 20 mL KI 1% (berlebih)

Larutan ini digunakan untuk mencari λ_{maks} , datanya ditunjukkan dalam tabel 1 berikut ini, sedangkan grafik hubungan panjang gelombang dan absorbansinya ditunjukkan dalam gambar 1.

Tabel 1. Absorbansi larutan hasil reaksi 10 mL Hg^{2+} 20 ppm dengan 20 mL KI 1% (berlebih) pada berbagai panjang gelombang

λ (nm)	Absorbansi (A)
330	0,138
335	0,147
340	0,153
345	0,159
350	0,162
355*	0,163*
360	0,159
365	0,153
370	0,149



Gambar 1. Grafik panjang gelombang maksimum dari larutan 10 mL Hg^{2+} 20 ppm dengan 20 mL KI 1%

- Direaksikan 10 mL Hg^{2+} (berbagai variasi konsentrasi) dengan 20 mL KI 1% (berlebih).

Dibaca absorbansinya pada λ_{maks} (355 nm) seperti dalam tabel 2 berikut.

Tabel 2. Absorbansi larutan hasil reaksi 10 mL Hg^{2+} (berbagai variasi konsentrasi) dengan 20 mL KI 1% (berlebih) pada λ_{maks} (355 nm)

Konsentrasi Hg^{2+} (ppm)	Absorbansi (hasil rerata 3x ulangan)
3	0,021
5	0,039
10	0,077
15	0,125
20	0,163
25	0,197
30	0,242
35	0,277
40	0,319

- Direaksikan 10 mL larutan sampel yang mengandung Hg^{2+} dengan 20 mL KI 1% (berlebih). Kemudian dibaca absorbansi/serapannya pada λ_{maks} (355 nm), dan datanya ditunjukkan dalam tabel 3 berikut.

Tabel 3. Absorbansi larutan sampel yang mengandung Hg^{2+} dengan 20 mL KI 1% (berlebih) pada λ_{maks} (355 nm)

Kode sampel	Absorbansi (hasil rerata 3x ulangan)
A1	0,053
A2	0,051
A3	0,052
B1	0,021
B2	0,025
B3	0,023

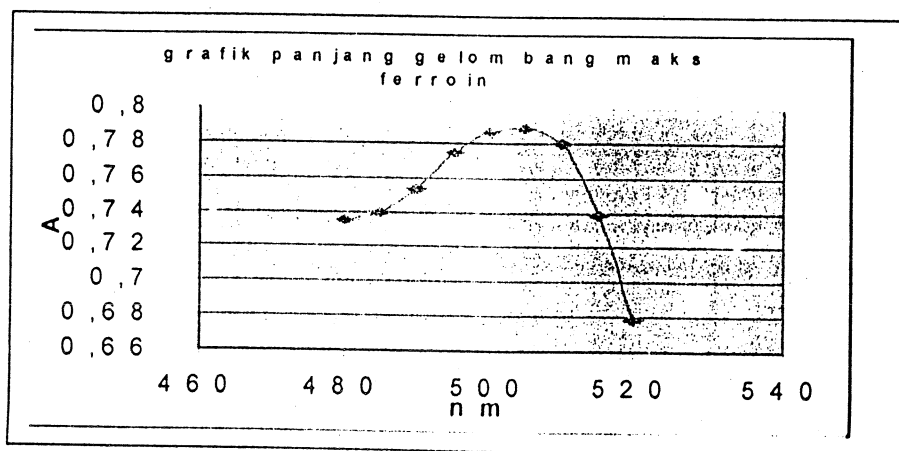
Larutan Ferroin (reaksi antara Fe^{2+} dengan phenantrolin)

- Direaksikan 5 mL Fe^{2+} 10 ppm dengan 5 mL phenantrolin 60 ppm (hasil reaksi : warna orange)

Larutan ini digunakan untuk mencari λ_{maks} , datanya ditunjukkan dalam tabel 4, dan grafiknya disajikan dalam gambar 2.

Tabel 4. Absorbansi larutan 5 mL Fe²⁺ 10 ppm dengan 5 mL phenantrolin 60 ppm pada berbagai panjang gelombang

λ (nm)	Absorbansi (A)
480	0,735
485	0,740
490	0,754
495	0,775
500	0,787
505*	0,789*
510	0,780
515	0,739
520	0,678



Gambar 2. Grafik panjang gelombang maksimum larutan ferroin

2. Direaksikan 5 mL Fe²⁺ (berbagai variasi konsentrasi dengan 5 mL phenantrolin 100 ppm (hasil reaksi : warna orange), dibaca serapannya pada λ maks (505 nm); datanya disajikan dalam tabel 5 berikut.

Tabel 5. Absorbansi larutan 5 mL Fe²⁺ (berbagai variasi konsentrasi dengan 5 mL phenantrolin 100 ppm pada λ maks 505 nm

Konsentrasi Fe ²⁺ (ppm)	Phenantrolin (ppm)	Absorbansi (A)
3	100	1,199
5	100	1,200
10	100	1,268
25	100	1,210
50	100	1,186
75	100	1,165
100	100	1,145
250	100	1,057

Dari tabel 5 terlihat bahwa konsentrasi phenantrolin yang memberikan serapan maksimum adalah 10 ppm

3. Direaksikan 5 mL Fe^{2+} 10 ppm dengan 5 mL phenantrolin (berbagai variasi konsentrasi). Hasil reaksi berwarna orange, dibaca serapannya pada λ_{maks} (505 nm), datanya ditunjukkan dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Absorbansi larutan 5 mL Fe^{2+} 10 ppm dengan 5 mL phenantrolin (berbagai variasi konsentrasi) pada λ_{maks} 505 nm

Konsentrasi Fe^{2+} (ppm)	Phenantrolin (ppm)	Absorbansi (A)
10	10	0,115
10	20	0,244
10	40	0,501
10	60	0,789
10	80	1,014
10	100	1,145
10	250	2,578
10	300	2,146

Dari tabel 6 di atas terlihat bahwa konsentrasi phenantrolin yang memberi serapan maksimal adalah 250 ppm, sehingga untuk analisis selanjutnya digunakan larutan Ferroin dengan komposisi 10 ppm Fe^{2+} dan 250 ppm phenantrolin dengan perbandingan 1 : 1

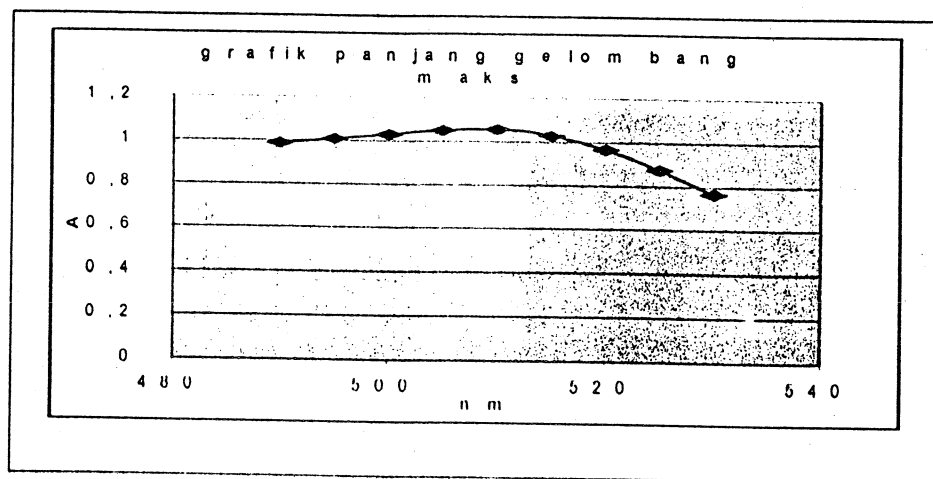
Pembuatan Kurva Standar

1. Sepuluh (10 mL) larutan standar Hg^{2+} (berbagai variasi konsentrasi)
2. Ditambah 20 mL KI 1% (berlebih)
3. Larutan tersebut diatur pH-nya menjadi pH = 5 dengan Buffer acetat
4. Larutan dengan pH=5 tersebut ditambah 20 mL Ferroin dan 20 mL heksana, dikocok-kocok beberapa menit dengan corong pemisah
5. Padatan yang terjadi diambil dan dilarutkan dengan acetonitril hingga volumenya 10 mL (hasil : larutan berwarna orange)
6. Dibaca serapannya dengan spektronic 20 pada λ_{maks}
7. Prosedur 2-6 tersebut dilakukan juga untuk sampel yang mengandung Hg^{2+}

Data Pengamatan disajikan dalam tabel 7 dan grafiknya dalam gambar 3.

Tabel 7. Penentuan λ_{maks} larutan standar Hg^{2+}

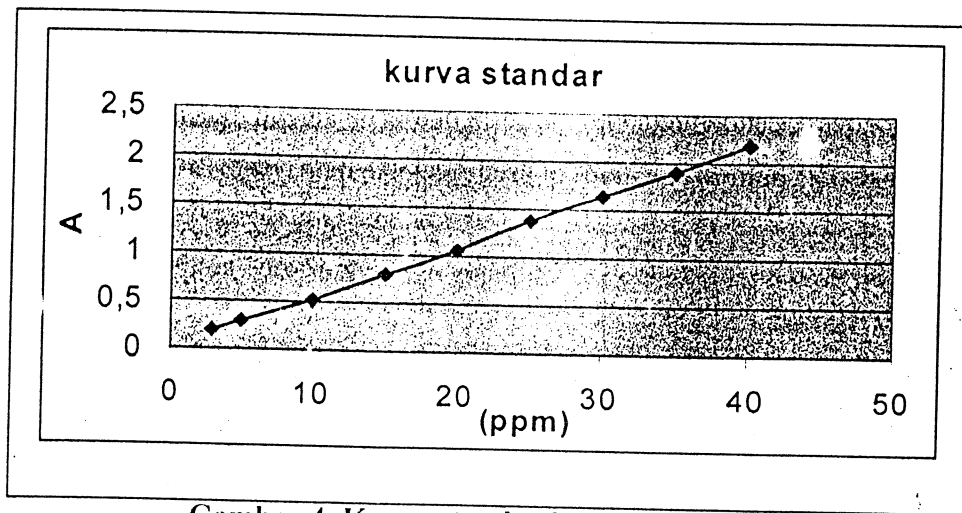
λ (nm)	Absorbansi (A)
490	0,989
495	1,007
500	1,026
505	1,050
510	1,055
515	1,026
520	0,963
525	0,877
530	0,768



Gambar 3. Grafik penentuan panjang gelombang maksimum. Adapun data absorbansi larutan standar Hg^{2+} pada berbagai konsentrasi ditunjukkan dalam tabel 8 berikut, dan kurva standarnya pada gambar 4.

Tabel 8. Absorbansi larutan standar Hg^{2+}

Konsentrasi Hg^{2+} (ppm)	Absorbansi (A)
3	0,195
5	0,307
10	0,520
15	0,810
20	1,055
25	1,375
30	1,645
35	1,905
40	2,187



Gambar 4. Kurva standar larutan standar Hg²⁺

Data absorbansi untuk sampel yang diberi kode A1, A2, A3, B1, B2, dan B3 dengan replikasi 3x disajikan dalam tabel 9.

Tabel 9. Absorbansi Sampel

Kode sampel	Absorbansi (hasil rerata 3x ulangan)
A1	0,422
A2	0,443
A3	0,429
B1	0,231
B2	0,243
B3	0,236

PEMBAHASAN

Penelitian ini akan mencoba mempelajari cara penentuan ion raksa(II) dalam larutan secara spektrofotometri sinar tampak. Pengukuran raksa dalam larutan yang biasa dilakukan adalah secara spektroskopi seraan atom dengan uap dingin atau *cold vapour atomic absorption spectroscopy* yang instrumennya memerlukan perlengkapan khusus. Instrumen tersebut belum tersedia di setiap laboratorium. Pada penelitian ini ion raksa(II) direaksikan dengan larutan kalium iodide berlebihan, sehingga terjadi ion kompleks bermuatan negatif yaitu HgI₄²⁻ yang tidak berwarna dan pada optimasi panjang gelombang ternyata harganya adalah 355 nm.. Penentuan absorbansi untuk berbagai konsentrasi ion raksa(II) juga dilakukan dengan mereaksikan larutan dengan larutan KI berlebih dan

dilakukan pada panjang gelombang 355 nm. Hasilnya dapat dituliskan sebagai persamaan garis seperti berikut : $Y = 8,008 \cdot 10^{-3} X - 6,25 \cdot 10^{-4}$

Keterangan : Y : absorbansi larutan

X : konsentrasi larutan

Selanjutnya dilakukan pengukuran konsentrasi raksa(II) dalam sampel. Berdasarkan persamaan garis tersebut dapat ditentukan konsentrasi raksa (II) dalam sampel dengan kode A1, A2, A3, B1, B2, dan B3 berturut-turut adalah: 6,696; 6,446; 6,571; 3,000; 3,199; dan 3,099 ppm.

Selanjutnya larutan besi(III) direduksi dengan hidroksilamin dan direaksikan dengan o-fenantrolin. Pada proses ini dilakukan optimasi panjang gelombang, konsentrasi besi(III) dan konsentrasi o-fenantrolin. Hasil optimasinya adalah : panjang gelombang optimal diperoleh pada 505 nm, konsentrasi ion besi(III) optimal : 10 ppm sedangkan konsentrasi o-fenantrolin optimal 250 ppm.

Untuk selanjutnya digunakan larutan ferroin dengan komposisi 10 ppm Fe^{3+} dan 250 ppm fenantrolin. Larutan ini dicampur dengan larutan ion kompleks raksa iodida dengan perbandingan volume yang optimal yaitu 1 : 1. Setelah itu dilakukan optimasi panjang gelombang dan diperoleh harga 510 nm. Langkah berikutnya adalah menentukan absorbansi larutan raksa yang sudah dicampur besi fenantrolin pada berbagai konsentrasi, hasilnya diperoleh persamaan garis : $Y = 0,0541 X + 0,0103$

Selanjutnya dilakukan pengukuran konsentrasi raksa(II) dalam sampel. Berdasarkan persamaan garis tersebut dapat ditentukan konsentrasi raksa (II) dalam sampel dengan kode A1, A2, A3, B1, B2, dan B3 berturut-turut adalah: 7,605; 7,993; 7,735; 4,077; 4,299; dan 4,169 ppm.

Kedua hasil pengukuran terhadap sampel tersebut dianalisis secara statistik dengan uji beda dua rata – rata . Hasilnya menunjukkan bahwa kedua metoda tersebut memberikan hasil yang tidak berbeda secara signifikan. Namun jika dilihat dari sensitivitas metoda ternyata bahwa metoda pengukuran raksa dengan cara pembentukan asosiasi ion mempunyai kepekaan yang lebih tinggi, yang berarti dapat dikatakan bahwa batas deteksinya lebih rendah. Sebenarnya, akan dilakukan pengukuran sampel yang sama dengan metoda spektroskopi

serapan atom uap dingin, dengan tujuan untuk mencari “ *true value* “ konsentrasi ion raksa(II) dalam sampel. Namun ternyata hal tersebut tidak dapat dilakukan karena berbagai kesulitan teknis di berbagai lembaga yang memiliki spektroskopi serapan atom dengan uap dingin.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan uraian pada pembahasan maka dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pembentukan asosiasi ion dapat diterapkan pada analisis ion raksa dalam larutan secara spektroskopi sinar tampak.
2. Konsentrasi ion raksa dalam larutan yang dapat terdeteksi sepersepuluh dari yang tidak dibentuk sebagai asosiasi ion. pada analisis secara spektroskopi dengan pembentukan asosiasi ion

Saran

Penelitian ini dapat diperluas dengan menggunakan sampel nyata dari limbah industri dan kemudian diikuti penentuan *true value* dengan metoda yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Franson, H. M.A., (1981), *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*, 15th Ed, Washington: APHA-AWWA-WPCF.
- Harris, D.C., (1987), *Quantitative Chemical Analysis*, New York: Freeman & Co.
- Hossaini, M.S & Hashemi Moghaddam, (2004), *Analytical Sciences*, October 2004, Tokyo: The Japan Society for Analytical Chemistry.
- Ritcey, G.M., (1984), *Solvent Extraction Principle and Application to Process Metalurgy*, New York: ASW Ashbrook.
- <http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&articleid=139&Itemid>.
- <http://www.wissensdrang.com/aufhg.htm>.