



مؤسسة علي معصوم معهد كرايباك الإسلامي يوغياكرتا  
YAYASAN ALI MAKSUM PONDOK PESANTREN KRAPYAK YOGYAKARTA

مدرسة علي معصوم العالية

**MADRASAH ALIYAH ALI MAKSUM**  
STATUS : TERAKREDITASI A

JL. KH. Ali Maksum PO. Box 1192 Phone/Fax. (0274) 4399364 Krapyak Yogyakarta 55011 Email: masalimaksum@gmail.com

No : 083/Perm/K.MA/IX/2018  
Lamp. : -  
Hal : Permohonan Izin Peminjaman Laboratorium

Krapyak, 25 September 2018

Yth.  
Dekan Fakultas MIPA UII  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Salam *ta'dzim* kami sampaikan, semoga kita selalu dalam limpahan rahmat dari Allah SWT.

Sehubungan dengan kegiatan siswa MA Ali Maksum dalam pembuatan karya tulis ilmiah, maka kami memohon izin untuk dapat melakukan penelitian di laboratorium FMIPA Universitas Islam Indonesia. Karya ilmiah ini merupakan salah satu syarat kelulusan di madrasah kami. Waktu pelaksanaan yang kami usulkan yaitu :

Hari : **Jumat**  
Tanggal : 05 Oktober 2018  
Pukul : 08.00 s/d selesai

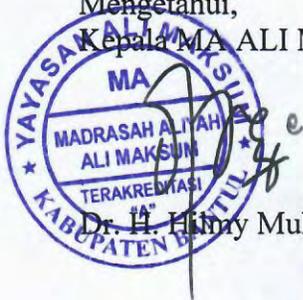
Adapun peserta yang kami tugaskan adalah:

- a. Kelas XII IPA Putra (27 Orang)
- b. Kelas XII IPA Putri (32 Orang)

Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan. Atas perhatian dan terkabulnya permohonan ini, kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Mengetahui,  
Kepala MA ALI MAKSUM,



Dr. H. Hidayat Muhammad, MA

Pembimbing,

Dra. Sarjilah  
NIP: 196006071988032004



## SURAT TUGAS

Nomor: 108/Kaprodi/60/PROPENDKIM/X/2018

Kaprodi Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia (FMIPA UII) menugaskan saudara yang disebutkan di bawah ini "**Tim Pengabdian Masyarakat Prodi Pendidikan Kimia FMIPA UII dengan MA Ali Maksum Krapyak Yogyakarta**", sebagai berikut:

Penanggung jawab : Krisna Merdekawati, M.Pd.  
Koordinator : Muhaimin, M.Sc.  
Anggota : 1. Prof. Riyanto, Ph.D.  
2. Lina Fauzi'ah, M.Sc.  
3. Beta Wulan Febriana, M.Pd.  
4. Artina Diniaty, M.Pd.  
5. Widinda Normalia Arlianty, M.Pd.  
Pembantu Pelaksana : Istyarto Damarhati, S.Pd.Si.

Surat tugas ini berlaku selama 1 (satu) bulan terhitung sejak tanggal **1 Oktober s.d. 1 November 2018** dan setelah tugas yang diberikan selesai, koordinator wajib segera membuat laporan dengan melampirkan surat tugas ini.

Demikian Surat Tugas ini dibuat agar Saudara yang ditugaskan dapat melaksanakan tugas dan tanggungjawab yang diberikan dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, 1 Oktober 2018

Kaprodi Pendidikan Kimia FMIPA



Krisna Merdekawati, M.Pd.



مؤسسة علي معصوم معهد كرابياك الإسلامي يوغياكارتا  
YAYASAN ALI MAKSUM PONDOK PESANTREN KRAPYAK YOGYAKARTA

مدرسة علي معصوم العالية

**MADRASAH ALIYAH ALI MAKSUM**

STATUS : TERAKREDITASI A

Jl. KH. Ali Maksum PO. Box 1192 Phone/Fax. (0274) 4399364 Krapiyak Yogyakarta 55011 Email: [masalimaksum@gmail.com](mailto:masalimaksum@gmail.com)

Nomor : 104/UTK/K.MA/X/2018  
Lamp. : -  
Hal : **Ucapan Terima Kasih**

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas MIPA UII  
Yogyakarta  
Di- Tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

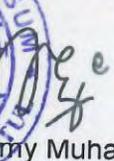
Salam sejahtera kami haturkan, teriring do'a semoga Allah SWT tetap melimpahkan Taufiq dan Hidayah-Nya kepada kita dalam menjalankan aktifitas keseharian. Amien. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, shahabat dan pengikutnya.

Kami selaku Kepala Madrasah Aliyah Ali Maksum Pondok Pesantren Krapiyak Yogyakarta mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu :

1. **Muhaimin, M.Sc.**
2. **Krisna Merdekawati, M. Pd.**
3. **Lina Fauzi'ah, M.Sc.**
4. **Artina Diniaty, M.Pd.**
5. **Beta Wulan Febriana, M.Pd.**
6. **Widinda Normalia Arlianty, M.Pd.**
7. **Istyarto Damarhati, S.Pd.Si.**
8. **Prof. Riyanto, Ph.D**

yang telah membantu pelaksanaan **Praktek Peneletian Kelas XII IPA MA Ali Maksum Pondok Pesantren Krapiyak Yogyakarta di Laboratorium UII Yogyakarta pada hari Jum'at, 05 Oktober 2018**. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala memberikan balasan yang setimpal.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya, kami haturkan banyak terima kasih.  
*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Bantul, 05 Oktober 2018  
Kepala Madrasah,  
  
Dr. H. Himmy Muhammad, MA.





**DAFTAR HADIR SISWA MA ALI MAKSUM**

**PROGRAM PENGABDIAN MASYARAKAT  
 PRODI PENDIDIKAN KIMIA  
 FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 JUM'AT, 5 OKTOBER 2018**

NO	NAMA	KELAS	TANDA TANGAN	
			1	2
1.	ADINDA WARDA FAJRIN	KELAS: XI-IPA B	1	2
2.	ALEINA NAMIRA ZALZABILLA	KELAS: XI-IPA B		
3.	ALVITA NADIFAH	KELAS: XI-IPA B	3	4
4.	ANISATUL FAIZAH	KELAS: XI-IPA B		
5.	ANNA MAULIDA HELMALIA DWI L	KELAS: XI-IPA B	5	6
6.	ARINA DAMIYA' ZULVA	KELAS: XI-IPA B		
7.	AZKIANJA ULFAH	KELAS: XI-IPA B	7	8
8.	AZMI NADHIFAH IFTINANI	KELAS: XI-IPA B		
9.	CACUN HAVANA	KELAS: XI-IPA B	9	10
10.	DAFFA AULIA AL-AZIZAH	KELAS: XI-IPA B		
11.	DINI AROFAH	KELAS: XI-IPA B	11	12
12.	DINI RINGGITA PUTRI	KELAS: XI-IPA B		
13.	ELFA ARINA MUSTAFIDAH	KELAS: XI-IPA B	13	14
14.	FADHILA AYU REGITA CAHYANI	KELAS: XI-IPA B		
15.	FARAH FATIMAH AZZAHRA	KELAS: XI-IPA B	15	16
16.	FITRIYA RAHAYU	KELAS: XI-IPA B		
17.	ISQI NAFAKI HIKMA	KELAS: XI-IPA B	17	18
18.	LATIFAH FEBRIANA	KELAS: XI-IPA B		
19.	LULU LAELY RAMDANY	KELAS: XI-IPA B	19	20
20.	MARINI AYU CAHYANI	KELAS: XI-IPA B		
21.	MASYUNI	KELAS: XI-IPA B	21	22
22.	MEGA NURFAH	KELAS: XI-IPA B		
23.	NAILI ARDYANTI SULYANA	KELAS: XI-IPA B	23	24
24.	OKY PUSPITASARI ARYANINGTYAS	KELAS: XI-IPA B		
25.	RIRI MILA ARBA	KELAS: XI-IPA B	25	26
26.	SALSABILA AULIA AZZAHRA	KELAS: XI-IPA B		
27.	SITI HIKMAH MIFTAKHUL JANNAH	KELAS: XI-IPA B	27	28
28.	SYIFA NURKAMILAH	KELAS: XI-IPA B		



FAKULTAS  
MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM

Akreditasi Institusi "A"  
SK BAN-PT No. 065/SK/BAN-PT/Ak-IV/PT/II/2013

PROGRAM STUDI  
PENDIDIKAN KIMIA

Akreditasi Program Studi "B"  
SK BAN-PT No. 1491/SK/BAN-PT/Ak-SURV/S/2017

**DAFTAR HADIR SISWA MA ALI MAKSUM**

**PROGRAM PENGABDIAN MASYARAKAT  
PRODI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JUM'AT, 5 OKTOBER 2018**

NO	NAMA	KELAS	TANDA TANGAN	
29.	TISSANI PARAMITA NANFITRI	KELAS: XI-IPA B	29	30
30.	TRI KURNIANINGSIH	KELAS: XI-IPA B		
31.	WASILA ALWASI	KELAS: XI-IPA B	31	32
32.	YUSNI DLIYA ALFANISA	KELAS: XI-IPA B		



DAFTAR HADIR SISWA MA ALI MAKSUM

PROGRAM PENGABDIAN MASYARAKAT  
PRODI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JUM'AT, 5 OKTOBER 2018

NO	NAMA	KELAS	TANDA TANGAN	
1.	AHMAD GOZANA	KELAS: XI-IPA A	1	2
2.	AHMAD THUBA RIJAL IBRAHIM	KELAS: XI-IPA A		
3.	ALAIKA SHILA MUBAROK	KELAS: XI-IPA A	3	4
4.	ANGGA TYAS UTOMO	KELAS: XI-IPA A		
5.	ATHIF FAUZAN	KELAS: XI-IPA A	5	6
6.	BRYAN AMMARA MAHA SADEWA	KELAS: XI-IPA A		
7.	EDO RAHMATULLAH	KELAS: XI-IPA A	7	8
8.	ERIK SAPUTRA	KELAS: XI-IPA A		
9.	FAHDINA ROBBY	KELAS: XI-IPA A	9	10
10.	GILANG NURROCHIM	KELAS: XI-IPA A		
11.	HAFIDZH ADLIY	KELAS: XI-IPA A	11	12
12.	HILMI AHMAD MARZUQI	KELAS: XI-IPA A		
13.	IHFAD BADRUZZAMAN	KELAS: XI-IPA A	13	14
14.	MAFTAZANI FIRDAUS	KELAS: XI-IPA A		
15.	MUFTI PAKERTI WALYTAMA	KELAS: XI-IPA A	15	16
16.	MUHAMMAD ARDANI NUR WAHID	KELAS: XI-IPA A		
17.	MUHAMMAD EMRAN HAKAMI	KELAS: XI-IPA A	17	18
18.	MUHAMMAD FARUQ ISNAINI	KELAS: XI-IPA A		
19.	MUHAMMAD FAUZI	KELAS: XI-IPA A	19	20
20.	MUHAMMAD SAHIR MA'RUF	KELAS: XI-IPA A		
21.	MUKHAMAD AINUR FIKRI	KELAS: XI-IPA A	21	22
22.	RIDHO FATHULLOH	KELAS: XI-IPA A		
23.	SHULUN DWISIWI PALAGUNA	KELAS: XI-IPA A	23	24
24.	ULINNUHA RAHMATDANI	KELAS: XI-IPA A		
25.	WAHYU PURWO YUWONO	KELAS: XI-IPA A	25	26
26.	WAHYU SAHBUDI A. BOMBAY	KELAS: XI-IPA A		
27.	WIRA ANANTAMA PUTRA	KELAS: XI-IPA A	27	28
28.				



**DAFTAR HADIR GURU PENDAMPING MA ALI MAKSUM**

**PROGRAM PENGABDIAN MASYARAKAT  
PRODI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JUM'AT, 5 OKTOBER 2018**

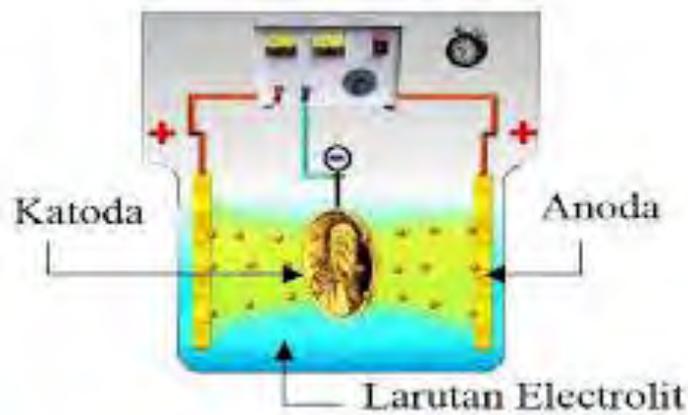
NO	NAMA	NIP	TANDA TANGAN	
1.	Dra. Sarjilah	19600607 198803 2004	1	2
2.			3	4
3.				
4.			5	6
5.				
6.				



PROGRAM PENGABDIAN MASYARAKAT  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2018

## PANDUAN PRAKTIKUM **ELEKTROKIMIA**

(Jum'at, 05 Oktober 2018)



**MA ALI MAKSUM**  
**YOGYAKARTA**

**A. JUDUL : SEL ELEKTROLISIS****B. TUJUAN**

Mempelajari perubahan-perubahan yang terjadi pada elektrolisis larutan Kalium Iodida (KI) dan larutan tembaga II Sulfat ( $\text{CuSO}_4$ )

**C. LANDASAN TEORI**

Elektrolisis adalah penguraian suatu elektrolit oleh arus listrik. Pada sel elektrolisis, reaksi kimia akan terjadi jika arus listrik dialirkan melalui larutan elektrolit, yaitu energi listrik ( arus listrik ) diubah menjadi energi kimia ( reaksi redoks ). Sel elektrolisis memiliki 3 ciri utama, yaitu :

1. Ada larutan elektrolit yang mengandung ion bebas. Ion – ion ini dapat memberikan atau menerima electron sehingga electron dapat mengalir melalui larutan.
2. Ada 2 elektroda dalam sel elektrolisis.
3. Ada sumber arus listrik dari luar, seperti baterai yang mengalirkan arus listrik searah ( DC ).

Elektroda yang menerima electron dari sumber arus listrik luar disebut Katoda, sedangkan elektroda yang mengalirkan electron kembali ke sumber arus listrik luar disebut Anoda. Katoda adalah tempat terjadinya reaksi reduksi dan anoda adalah tempat terjadinya reaksi oksidasi. Katoda merupakan elektroda negative karena menangkap electron sedangkan anoda merupakan elektroda positif karena melepas electron.

Dalam sel, reaksi oksidasi reduksi berlangsung dengan spontan, dan energi kimia yang menyertai reaksi kimia diubah menjadi energi listrik. Bila potensial diberikan pada sel dalam arah kebalikan dengan arah potensial sel, reaksi sel yang berkaitan dengan negatif potensial sel akan diinduksi. Dengan kata lain, reaksi yang tidak berlangsung spontan kini diinduksi dengan energi listrik. Proses ini disebut elektrolisis. Pengecasan baterai timbal adalah contoh elektrolisis

**D. ALAT DAN BAHAN**

## 1. Bahan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Larutan Tembaga II Sulfat ( $\text{CuSO}_4$ ) 0.5 M	50 mL
2	Larutan Kalium Iodida (KI) 0.5 M	50 mL
3	Elektroda Karbon	2
4	Indikator Phenolptalein (PP)	Secukupnya
5	Amilum	Secukupnya

## 2. Alat

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Pipet tetes	2
2	Pipa U	1
3	Tabung reaksi	4
4	Rak Tabung reaksi	1
5	Gelas kimia	2
6	Statif dan klem	1
7	Kabel	2
8	Power supply	1

**E. LANGKAH KERJA**

## 1. Merangkai alat dan bahan.

- a. Memasukkan larutan KI pada pipa U sampai permukaan larutan kurang lebih 2cm di bawah mulut tabung, kemudian memasang elektroda karbon hingga tercelup ke dalam larutan.

- b. Melakukan elektrolisis dengan menghubungkan elektroda-elektroda karbon dengan sumber arus listrik yang dilakukan kurang lebih 10 menit dan mengamati perubahannya.
- c. Dengan menggunakan pipet tetes, memindahkan larutan dari ruang katoda kedalam dua tabung reaksi masing-masing  $\pm 1$  ml.
- d. Menambahkan dua tetes indikator phenolptalein (PP) pada tabung 1 dan pada tabung 2 tambahkan larutan amilum.
- e. Mencatat hasil pengamatan.
- f. Melakukan hal yang sama terhadap larutan dari ruang anoda.
- g. Melakukan proses elektrolisis larutan  $\text{CuSO}_4$  0,5 M sampai terlihat perubahan pada elektroda.

## F. HASIL PERCOBAAN

### Elektrolisis Larutan KI

Larutan dalam ruang	Perubahan selama elektrolisis	Perubahan setelah ditambah PP	Perubahan setelah ditambah amilum
Katoda			
Anoda			

### Elektrolisis Larutan $\text{CuSO}_4$

Cairan dari	Perubahan selama elektrolisis	Perubahan setelah +PP	Perubahan setelah + amilum
Katoda			
Anoda			

**G. PERTANYAAN**

1. Zat apakah yang terjadi di ruang anoda dari hasil elektrolisis pada larutan KI maupun pada larutan  $\text{CuSO}_4$ ?
2. Ion-ion apakah yang terdapat di ruang katoda setelah elektrolisis?Jelaskan!
3. Jelaskan persamaan reaksi yang terjadi di :
  - A. Katoda
  - B. Anoda
  - C. Berikan penjelasan mengenai hasil elektrolisis tersebut!
  - D. Kesimpulan apakah yang dapat dituliskan setelah melakukan kedua percobaan diatas?

**H. KESIMPULAN**

## PELAPISAN AgCl PADA Ag DENGAN ELEKTROLISIS

### I. KOMPETENSI DASAR

Mahasiswa dapat berketrampilan (P4) dalam pengujian secara elektrogravimetri.

### II. INDIKATOR CAPAIAN

Mahasiswa dapat menggunakan pengujian secara elektrogravimetri dengan benar.

### III. TUJUAN

Tujuan percobaan ini adalah:

1. Mahasiswa dapat mengetahui cara-cara melapisi logam Ag dengan AgCl
2. Mahasiswa dapat mengetahui hubungan berat lapisan AgCl terhadap waktu elektrolisis

### IV. DASAR TEORI

Pelapisan logam secara elektrokimia bertujuan untuk melapisi logam pada permukaan logam atau permukaan yang konduktif melalui proses elektrokimia atau elektrolisis, agar mencapai permukaan yang tahan korosi dan penampilannya bagus, mengkilap, dan cemerlang dari segi estetika. Komponen yang akan dilapisi dicelupkan di dalam larutan yang mengandung ion-ion logam yang akan diendapkan serta dijadikan katoda yang dihubungkan dengan kutub negatif sedangkan anoda dicelupkan dalam larutan dan dihubungkan dengan kutub positif serta arus yang digunakan adalah arus searah (DC). Arus dari sumber DC mengalir keluar rangkaian proses pelapisan listrik melalui elektron-elektron yang bergerak hingga ke permukaan katoda.

Elektrolisis dapat digunakan untuk berbagai tujuan. Salah satunya adalah pengendapan atau pelapisan logam di permukaan katoda. Teknik elektrolisis yang digunakan untuk tujuan pengendapan logam di permukaan elektroda dikenal dengan nama elektrodposisi atau elektroplating. Salah satu contoh elektroplating yang sering digunakan adalah pelapisan benda-benda yang terbuat dari tembaga dengan logam perak. Tujuan pelapisan bahan dengan perak adalah untuk memperindah penampilan dan meningkatkan ketahanan benda tersebut. Hal ini disebabkan karena perak mempunyai sifat tahan terhadap korosi dan berkilau seperti platinum. Contoh elektroplating dapat dilihat pada Gambar 2.

Reaksi yang terjadi pada proses pelapisan Gambar 2 adalah reaksi reduksi di katoda dan reaksi oksidasi di anoda. Kedua reaksi dapat dituliskan sebagai berikut:

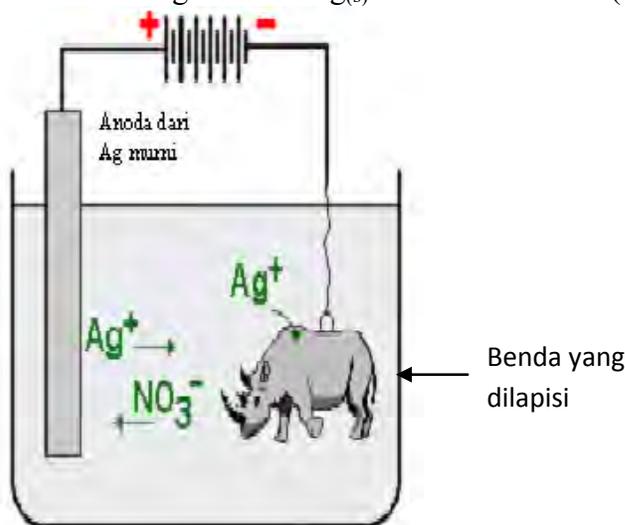


Reaksi di katoda (benda yang dilapisi) :  $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(s)}$  (2)

Reaksi 1 menunjukkan reaksi oksidasi di anoda yaitu terbentuknya  $\text{Ag}^+$  yang larut, sedangkan reaksi 2 menunjukkan  $\text{Ag}^+$  merupakan hasil dari oksidasi Ag di anoda yang larut dalam larutan. Prinsip yang digunakan dalam penelitian ini sama dengan prinsip pada Gambar 2. Teknik elektrolisis untuk pengolahan limbah Ag menggunakan anoda dan katoda dari Pt. Reaksi yang terjadi di anoda bukan berasal dari Pt tetapi berasal dari ion-ion yang ada dalam larutan, sedangkan di katoda terjadi reaksi reduksi dari  $\text{Ag}^+$  yang berasal dari limbah. Reaksi yang terjadi pada elektrolisis limbah Ag dengan elektrod Pt adalah:

Reaksi di anoda :  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{e}^-$   $E = -1.360 \text{ V}$  (3)

Reaksi di katoda (Pt) :  $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(s)}$   $E = 0.800 \text{ V}$  (4)



**Gambar 3. Contoh elektrolisis pelapisan perak pada benda perhiasan berbentuk badak**

#### V. ALAT

1. pH meter
2. Gelas beker
3. Neraca analitik
4. Labu ukur
5. Pengaduk magnetik

#### VI. BAHAN

1. Kawat Ag (p = 10 cm)
2. Elektroda platinum
3. NaCl 0,1 M
4. KCl 0,1 M
5. Aquades

**VII. PROSEDUR KERJA**

1. Kawat Ag dengan panjang 10 cm (sebelumnya dibersihkan dan ditimbang) digunakan sebagai anoda (+) dan platinum sebagai katoda (-)
2. Celupkan kedua elektroda tersebut dalam larutan NaCl 0,1 M pada volume 25 mL dan diberikan potensial  $\pm 2V$  dengan variasi waktu elektrolisis yaitu 5, 10, 15 dan 20 menit.
3. Lakukan percobaan no. 2 pada larutan yang berbeda yaitu KCl 0,1 M.
4. Ambil kawat Ag, kemudian dikeringkan dan ditimbang.
5. Tentukan berat AgCl yang terdeposisi di kawat Ag.

**VIII. ANALISIS DATA**

Waktu (Menit)	Massa Ag Awal (g)	Massa Ag Akhir (g)
5		
10		
15		

Massa AgCl praktek = Massa Ag Akhir – Massa Ag Awal

Massa Ag teoritis =  $e.i.t / 96.500$  dimana  $e$  = berat ekivalen AgCl (g/mol),  $i$  = arus listrik (A),  $t$  = waktu (s)

**IX. PERTANYAAN**

1. Apa yang dimaksud dengan elektroplating?
2. Berilah contoh proses elektroplating pada kehidupan sehari-hari!
3. Tuliskan reaksi yang terjadi pada percobaan ini!
4. Apakah waktu elektroplating dapat mempengaruhi hasil plating? Jelaskan!

# SEL VOLTA (Baterai dari Kulit Pisang)

---

## 1. Judul

Sel Volta (Baterai dari Kulit Pisang)

## 2. Tujuan

Tujuan dari percobaan ini adalah dapat membuat baterai sendiri dari berbagai jenis buah dan umbi, serta mengaplikasikan teori sel volta atau sel galvani dalam kehidupan sehari-hari.

## 3. Landasan Teori

Elektrokimia merupakan bagian dari ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara reaksi kimia dengan arus listrik. Elektrokimia dapat diaplikasikan dalam berbagai keperluan manusia, seperti keperluan sehari-hari dalam skala rumah tangga dan industri-industri besar seperti industri yang memproduksi bahan-bahan kimia baik organik maupun anorganik, farmasi, polimer, otomotif, perhiasan, pertambangan, pengolahan limbah dan bidang analisis. Suatu sel elektrokimia dapat terjadi secara spontan atau tidak spontan, dapat diperkirakan dari nilai potensial sel atau  $E^{\circ}_{sel}$ . Jika potensial sel berharga positif, maka reaksi redoks berlangsung spontan. Sebaliknya jika potensial sel berharga negatif maka reaksi tidak berlangsung spontan. Karena nilai  $E^{\circ}_{sel}$  bernilai positif yaitu (+1,10) maka reaksi berlangsung spontan.

Sel galvani yaitu sel yang menghasilkan arus listrik. Pada sel galvani, anoda berfungsi sebagai elektroda bermuatan negatif dan katoda bermuatan positif. Arus listrik mengalir dari katoda menuju anoda. Reaksi kimia yang terjadi pada sel galvani berlangsung spontan. Salah satu penerapan sel galvani adalah penggunaan sel Zn/Ag<sub>2</sub>O<sub>3</sub> untuk baterai jam. Syarat-syarat sel galvani ialah:

1. Reaksi redoks terjadi secara spontan

2. Hasil reaksi menghasilkan energi
3.  $\Delta G < 0$  dan  $E^{\circ}_{\text{sel}}$  adalah positif.

Contoh sel galvani adalah: baterai, sel bahan bakar, baterai PB dengan elektrolit asam yang digunakan pada mobil, *fuell cell* bebahan bakar gas hidrogen, etanom dan metanol.

Baterai adalah suatu sel listrik yaitu suatu alat yang dapat menghasilkan listrik dari reaksi kimia. Pada hakekatnya, suatu baterai terdiri dari dua atau lebih sel yang dihubungkan secara urut atau paralel, tetapi biasanya istilah yang digunakan untuk sel tunggal. Suatu sel terdiri dari suatu elektroda negatif, elektrolit untuk menghantarkan ion, suatu pemisah, juga suatu ion penghantar dan elektroda positif. Elektrolit adalah berupa cairan (cairan dari air) atau nonaqueous (tidak terdiri dari air), cairan, pasta, atau bentuk padat. Ketika sel dihubungkan dengan suatu beban eksternal atau alat berenergi mesin, elektroda negatif memberikan arus elektron dan diterima oleh elektroda positif. Ketika beban eksternal dipindahkan maka reaksi akan berhenti.

Di Indonesia, pengelolaan limbah batu baterai belum mendapat perhatian khusus. Keadaan ini karena kurangnya kepedulian pemerintah dan kesadaran masyarakat terhadap bahaya limbah batu baterai. Batu baterai biasanya langsung dibuang ke tempat sampah dan berakhir di TPA. Batu baterai yang dibuang ke tempat sampah oleh masyarakat, tanpa disadari akan mengancam lingkungan dan kesehatan (Fadilah, dkk., 2015).

Seiring dengan perkembangan zaman para peneliti mengemangkan biobaterai yang berasal dari bahan organik yang ramah lingkungan dan tidak mengandung bahan kimia yang berbahaya serta memiliki harga yang relatif ekonomis. Sehingga biobaterai menjadi solusi dari baterai konvensional yang ramah lingkungan dan dapat menjawab kekhawatiran masyarakat akan dampak limbah baterai yang sangat berbahaya bagi lingkungan hal ini dikemukakan oleh Urba., et al (2013:4).

Beberapa peneliti telah menyebutkan bahwa beberapa limbah buah dapat menghasilkan energi listrik. Menurut Mischer Traxler (2002:7) limbah ampas kopi dari setiap baterai mampu menghasilkan energi listrik sebesar 1,5-1,7 volt, setara dengan baterai ukuran AA yang sering kita gunakan. Igaro (2012:22) memaparkan bahwa biobaterai dari bahan dasar singkong dapat menghasilkan tegangan sebesar 2,0 Volt karena kandungan HCN yang tinggi. Biobaterai kulit pisang yang telah di uji coba ternyata menghasilkan tegangan sebesar 1,24 volt (Fitriani, 2013:38).

Pada Praktikum kali ini akan dibuat biobaterai yang berasal dari kulit pisang dan kemudian akan diukur nilai voltasenya.

#### **4. Alat Dan Bahan**

1. Alat
  - a. Multimeter/ voltameter
  - b. Kabel
  - c. Blender
  - d. Lampu LED
  - e. Baterai Bekas
  - f. Gunting
  - g. Timbangan
2. Bahan  
Kulit Pisang dan Garam NaCl, KCl

#### **5. Langkah Kerja**

1. Tahap persiapan baterai  
Pertama menyiapkan tiga buah baterai bekas 1,5 volt, kemudian membuka tutup baterai dan mengeluarkan isi baterai dengan hati-hati.
2. Pembuatan pasta kulit pisang

Menyiapkan kulit pisang, kemudian potong dan haluskan. Setelah dihaluskan timbang sebanyak 5 gram. Setelah proses penghaluskan dan penimbangan dilakukan tiga perlakuan yaitu:

tanpa penambahan garam, diberi penambahan garam sebanyak 0,75 gram, Setelah terbentuk pasta masukan pasta limbah kulit pisang kedalam baterai.

3. Uji kelistrikan dan daya tahan

Biobaterai akan diuji menggunakan voltameter, untuk mengetahui Tegangan paling

optimum dari sampel. Setelah menegetahui tegangan dari setiap sampel dilakukan uji daya tahan dengan menggunakan lampu LED untuk mengetahui daya tahan paling optimum yang dihasilkan.

#### 6. Hasil Percobaan

No	Perlakuan Terhadap Biobatre	Potensial & Arus yang terukur (V & A)	Pengujian dengan	
			Jam	Lampu LED
1	Tanpa penambahan garam			
2	penambahan garam NaCl			
3	penambahan garam KCl			

#### 7. Kesimpulan

