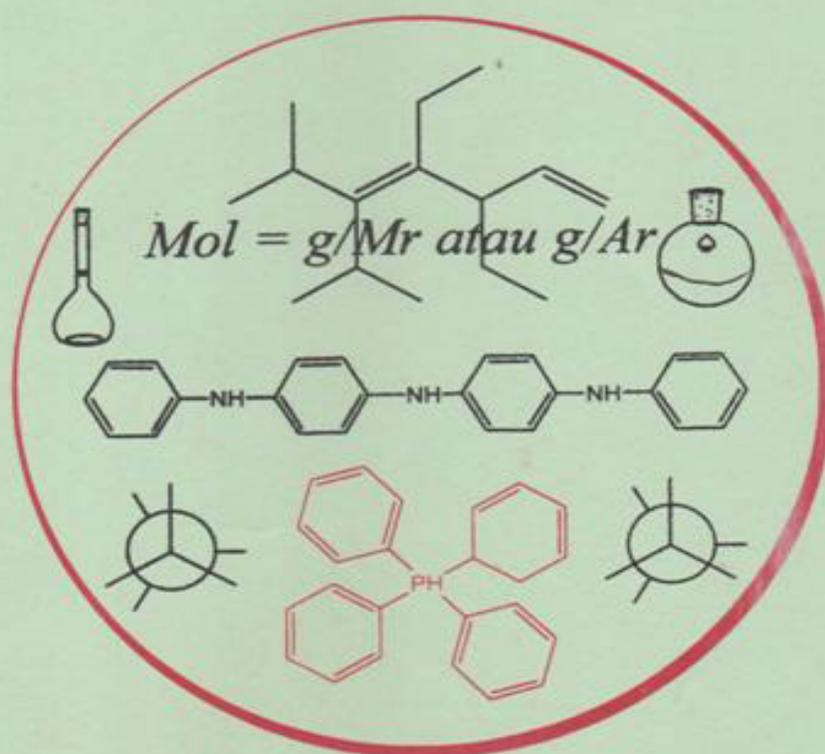


Volume 7 Nomor 1 Juni 2006

ISSN 1411-6502

CHEMICA

Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia



Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Makassar
2006

CHEMICA

Volume 7 Nomor 1, Juli 2004

ISSN 1411-6502

ISSN 1411-6502

Jurnal Tengah Tahunan : Juni - Desember

CHEMICA adalah jurnal yang memuat informasi ilmiah bidang kimia dan pendidikan kimia berupa hasil penelitian, telaah pustaka, opini, makalah teknis, dan kajian buku.

Ketua Dewan Penyunting
Dr. Tabrani Gani, M.Pd.

Dewan Penelaah:
Prof. Dr. Ir. T. Harlim
Drs.H.Muhammad Yudi, M.Si
Dr. rer, nat H.Muharram, M.Si
Drs.Alimin Enre, MS
Dr. Sudding, MS

Dewan Penyunting :
Drs. Muh. Danial, M.Si
Moh. Wijaya M, S.Si., M.Si.
Dra. Hasri, M.Si.
Drs.Darminto, M.Si
Dra.Halimah Husain,M.Si
Drs.MuhammadYunus, M.Si

CHEMICA diterbitkan oleh Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar (UNM)

Alamat Redaksi dan Penerbit
Jurusan Kimia, Fakultas MIPA UNM
Jl. Dg Tata Parangtambung, Makassar 90224
Telp. 0411-840295; email : chemica@unm.ac.id

Tahun pertama terbit: 2000

DAFTAR ISI

N0.	Judul	Halaman
1.	Biokonversi Limbah Cair Sagu oleh <i>Acetobacter sylinum</i> pada Pembentukan Gel Sago <i>Alimuddin Ali, Muhiddin Palennari</i>	1-10
2.	Sintesis dan Karakterisasi Kompleks Ion Tetra Phenyl Phosphonium <i>Asrial</i>	11-14
3.	Analisis Gingerol Jahe Segar Dan Produk Jahe Olahan <i>Halimah Husain</i>	15-20
4.	Pencapaian Ketuntasan Belajar Ipa Melalui Strategi Sistem Jaringan Kerja <i>Muslimin</i>	21-30
5.	Analisis Hidrokarbon Dengan Index Mopi Di Perairan Pulau Lumu-Lumu, Kepulauan Spermonde Kota Makassar <i>Muhammad Syahrir</i>	31-35
6.	Korelasi Antara Motivasi Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Ulaweng Kabupaten Bone Yang Menggunakan Indikator Alami Pada Praktikum Kimia <i>Muhaedah Rasyid dan Erma Damayanti</i>	36-40
7.	Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Daya Adsorpsi Zeolit Alam pada Ion Tembaga(Ii) Cu^{2+} Dalam Medium Air <i>Ramlawati</i>	41-48
8.	Kontribusi Kimia Organik II Dan Kimia Dasar terhadap Biokimia I <i>S u d d i n g</i>	49-53
9.	Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Dalam Pembelajaran IPA Kimia Melalui Penerapan Pendekatan Starter Eksperimen <i>Hj. Sumiati Side</i>	54-60
10.	Polimerisasi Film Polianilin Dengan Metode Elektrokimia Potensiostatik <i>Muh. Tawil</i>	61-70

POLIMERISASI FILM POLIANILIN DENGAN METODE
ELEKTROKIMIA POTENSIOSTATIK

THE POLYMERISATION OF POLYANILINE FILM BY THE METHODE OF
ELECTROCHEMICAL OF POTENSIOSTATIC

Muh. Tawil
Jurusan Fisika
FMIPA UNM Makassar

Abstrak

Telah dilakukan sintesis film polianilin dengan metode elektrokimia potensiostatik yang menghasilkan lapisan tipis film berwarna hijau-biru gelap. Pada film tersebut dilakukan pengukuran konduktivitas listrik. Konduktivitas film yang diperoleh dari eksperimen ini bervariasi dari 10 s/d 100 s/cm, dengan harga maksimum σ yang dicapai pada sampel yang terbentuk dengan konsentrasi anilin 0.4 M dan konsentrasi H_2SO_4 1 M pada suhu ruang.

Kata Kunci: *Polianilin, potensiostatik, dan konduktivitas*

Abstract

The sintesis of polyaniline film by the methode of electrochemical potensiostatic have be done and produce the thin layer film with the dark green-blue colour. In the film have conducted the measuring of electrical conductivity. The film conductivity that obtained from this experiment was various from 10 – 100 s/cm, with the σ maximum result in the sample which the anyline concentration 0.4 M and H_2SO_4 1 M at the room temperature.

Key words: *Polyanyline, potensioelectric and conductivity*

PENDAHULUAN

Dalam dasarwarsa saat sekarang ini sedang terjadi tekanan dalam penelitian kepolimeran, yaitu dari kimia polimer ke aspek-aspek fisika dan perekayasaan system polimer yang telah mapan, misalnya hubungan antara struktur dan sifat polimer yang merupakan bidang kunci, dan sifat listrik polimer (M.A. Cowd, 1991).

Polimer, nampaknya merupakan salah satu bahan yang memiliki kegunaan sangat penting pada saat sekarang maupun di masa mendatang, seperti dalam pembuatan bio sensor, smar sensor, dan berbagai teknologi lapisan tipis (S. Satira, 1995). Bila bahan polimer ini digunakan sebagai

peralatan listrik, dan peralatan tehnik, seringkali diperlukan sifat kelistrikan bahan tersebut. Parameter yang dapat menjelaskan sifat listrik diantaranya adalah konduktivitas listrik, waktu relaksasi dan koefisien dielektrik.

Polianilin merupakan salah satu bahan polimer yang telah dikenal sejak lama (hampir 100 tahun yang lalu) dalam bentuk "analin black". *Polianilin* dapat disintesis dengan cara elektrokimia atau dengan oksidasi kimia. Elektropolimerisasi *polianilin* yang menghasilkan "aniline black" sudah dilaporkan sekitar 20 tahun yang lalu (D.M. Mohilner dkk, 1962) dengan melakukan elektro-oksidasi analin dalam larutan H_2SO_4 dengan potensial anodik yang konstan.

Polianilin merupakan polimer konduktif yang stabil serta memiliki kelakuan listrik yang unik, yaitu konduktivitasnya bergantung pada pH larutan, keadaan oksidasi, dan kandungan air dan berkisar antara 10^{-13} sampai dengan 10^2 S/cm (S. Kaplan dkk, 1988). Struktur *polianilin* dikenal ada 4 macam, dari satu struktur dapat dikonversi ke struktur lainnya dengan perlakuan asam/basa atau dengan reduksi/oksidasi. *Polianilin* mempunyai prospek yang baik dalam mengembangkannya sebagai elektroda dalam baterai dan komponen elektronik misalnya field effects transistor, electronic display.

Polianilin juga mempunyai warna yang bermacam-macam. Hal ini tergantung pada keadaannya direduksi, dioksidasi ataupun jika diperlakukan terhadap asam, basa, atau garam.

Polianilin termasuk dalam salah satu kelompok polimer konduktif yang banyak diteliti sekarang ini untuk berbagai aplikasi. Kelompok polimer konduktif ini mempunyai ciri pokok sebagai berikut : (1) rantai polimer terdiri dari ikatan konjugasi tunggal-rangkap, (2) struktur molekul monomerik berbentuk planar, (3) semuanya merupakan isolator atau semikonduktor bercelah lebar dalam keadaan pristin (tanpa doping), (4) mempunyai energi ionisasi dan afektifitas elektron yang kecil. Adapun rumus molekul polianilin $H-(C_6H_4-NH)_n-H$.

Metode elektrokimia untuk polimerisasi sudah lama dikenal, baik dengan cara galvanostatik maupun potensiostatik dan dapat digunakan untuk mensintesis berbagai jenis polimer. Dalam pembuatan *polianilin* dengan menggunakan metode potensiostatik lebih baik, oleh karena bahan ini lebih peka terhadap tegangan elektroda. Metode elektrokimia potensiostatik menggunakan 3

elektroda yang masing-masing berfungsi sebagai elektroda kerja (WE), elektroda mitra kerja/counter (CE) dan elektroda acuan. Polimer akan terbentuk sebagai film yang menempel di elektroda kerja. Dalam penelitian ini akan dikembangkan cara sintesis tersebut untuk *polianilin* dan elektrolit H_2SO_4 , dan dikaji pula pengaruh parameter proses tertentu pada konduktivitas film yang terbentuk.

Adapun masalah utama yang akan diteliti adalah: (1) Seberapa besar konduktivitas listrik film *polianilin* yang disintesis dengan variasi konsentrasi elektrolit pada temperatur sintesis tetap?, (2) Seberapa besar konduktivitas listrik film *polianilin* yang disintesis dengan variasi konsentrasi monomer pada temperatur tetap?, (3) Bagaimana warna film *polianilin* yang disintesis dengan variasi konsentrasi elektrolit pada temperatur tetap?, (4) Bagaimana warna film *polianilin* yang disintesis dengan variasi monomer pada temperatur tetap?

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk membuat film *polianilin* dan mendisain alat elektrokimia potensiostatik.

Secara khusus tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang dikemukakan pada permasalahan. Tujuan itu dapat dikemukakan sebagai berikut : (1) Untuk mengetahui seberapa besar konduktivitas listrik film *polianilin* yang disintesis dengan variasi konsentrasi elektrolit pada temperatur tetap, (2) Untuk mengetahui seberapa besar konduktivitas listrik film *polianilin* yang disintesis dengan variasi konsentrasi monomer pada temperatur tetap, (3) Untuk mengetahui bagaimana warna film *polianilin* yang disintesis dengan variasi konsentrasi elektrolit pada temperatur tetap, (4) Untuk mengetahui bagaimana warna film *polianilin* yang

disintesis dengan variasi monomer pada temperatur tetap.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada penyediaan bahan film polianilin yang bersifat konduktif dengan konduktivitas listrik yang cukup tinggi. Polianilin, mempunyai prospek yang baik dalam mengembangkannya sebagai elektroda dalam baterai maupun komponen elektronik, misalnya field effects transistor, elektronik display dan bio sensor

KAJIAN TEORI

1. Konduktivitas listrik

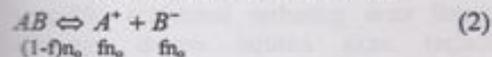
Konduksi listrik dapat terjadi melalui gerakan ion-ion atau elektron. Persamaan dasar dari proses konduksi adalah :

$$\sigma = qn\mu \quad (1)$$

dalam hal ini σ adalah konduktivitas ($\Omega \text{ cm}^{-1}$), q muatan, n konsentrasi, dan μ mobilitas drift dari pembawa. Mobilitas drift biasanya diungkapkan sebagai kecepatan per satuan medan ($\text{m}^2\text{v}^{-1}\text{s}^{-1}$) karena adanya pengaruh medan listrik yang digunakan. Pembawa muatan dapat berupa elektron atau kekosongan yang ditinggalkan oleh elektron (hole).

2. Konduksi ionik

Perhatikan reaksi disosiasi :



dimana konsentrasi mula-mula dari senyawa ionik adalah n_0 dan fraksi derajat disosiasi pada keadaan setimbang adalah f .

Konstanta kesetimbangan K yang melibatkan konsentrasi reaktan dan hasil-hasil reaksi didefinisikan sebagai berikut :

$$K = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]} = \frac{f^2 n_0}{1-f} \quad (3)$$

Kesetimbangan dipengaruhi oleh perubahan energi bebas ΔG untuk reaksi itu, sehingga

$$: K \propto \exp\left(-\frac{\Delta G}{KT}\right) = K_0 \exp\left(-\frac{\Delta w}{\epsilon_0 KT}\right) \quad (4)$$

dimana Δw adalah energi yang diperlukan untuk memisahkan ion-ion dalam suatu medium, ϵ_0 adalah konstantan dielektrik statik, dan K_0 adalah konstanta yang mengandung suku-suku entropi. Konduktivitas σ didefinisikan sebagai :

$$\sigma = f n_0 e (\mu_+ + \mu_-) \quad (5)$$

dimana μ_+, μ_- adalah mobilitas ion-ion positif dan negatif dan e adalah muatan elektron. Untuk derajat disosiasi yang kecil, persamaan (3) menjadi :

$$f = \left(\frac{K}{n_0}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

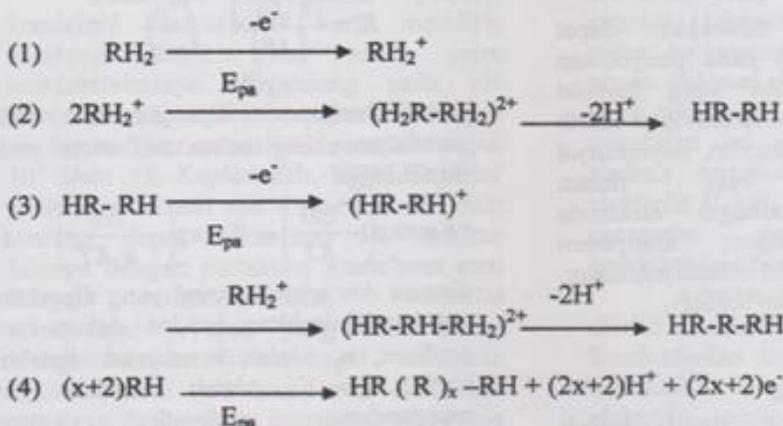
dengan mensubstitusi persamaan (4) dan (6) ke persamaan (5) menghasilkan

$$: \sigma = (K_0 n_0)^{\frac{1}{2}} e (\mu_+ + \mu_-) \exp\left(-\frac{\Delta w}{2\epsilon_0 kT}\right) \quad (7)$$

2.1. Reaksi Elektropolimerisasi Polianilin

Ketika molekul (R) dielektrooksidasikan menjadi kation radikalnya ($R^{\cdot+}$) pada permukaan elektroda, reaksi transfer elektron jauh lebih cepat daripada difusi R dari larutan bulk tersebut ke permukaan elektroda. Sementara itu, pada tegangan elektroda akan terjadi hanya dalam keadaan teroksidasi saja (R^+). Hal ini menyebabkan konsentrasi R^+ yang tinggi pada permukaan elektroda itu.

Reaksi elektropolimerisasi untuk sebuah molekul R dapat diringkaskan sebagai berikut



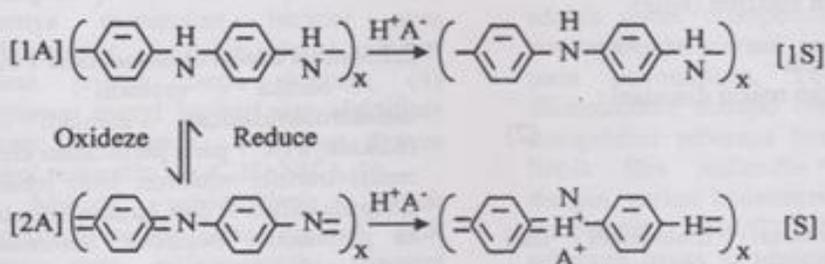
Persamaan (1) sampai (3) melukiskan tahap demi tahap reaksi elektropolimerisasi dari monomer RH_2 , sedangkan persamaan (4) melukiskan reaksi secara keseluruhan.

2.2. Metode Elektrokimia Potensiostatik dan Mekanisme Polimerisasi

2.2.1. Polianilin

Polianilin memiliki sifat kelistrikan yang bergantung pada keadaan oksidasi

dan keasaman/pH. *Polianilin* memiliki 4 macam struktur yang dikenal dengan nama 1A, 2A (struktur amin) serta 1S dan 2S (Struktur garam/salt). Dari satu struktur dapat diubah ke struktur lain dengan perlakuan reduksi/oksidasi atau asam/basa seperti yang ditunjukkan oleh gambar 1. Dari keempat struktur itu struktur 2S yang bersifat konduktif

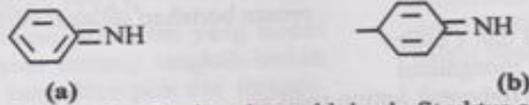


Gambar 1. Empat Macam Struktur Polianilin

Polianilin dapat disintesis baik secara kimiawi maupun secara elektrokimia. Secara kimiawi, polianilin disintesis dengan menggunakan anilin dalam larutan asam aqueous atau dalam campuran eutectic $\text{NH}_4\text{F} \cdot 2.3\text{HF}$ dalam Oxidant (E. Genies, et.al, 1989). Polianilin (PANI) dapat memiliki konduktivitas dalam range

yang sangat besar 10^{-15} s/cm sampai dengan 10^{-1} s/cm (Takeo Oshaka, et.al, 1984). Pani merupakan zat amorf, berwarna hijau gelap sampai biru/ungu.

Gugus anilin dalam polianilin dapat memiliki 2 macam struktur, yaitu struktur benzoid dan struktur quinoid sebagai berikut:

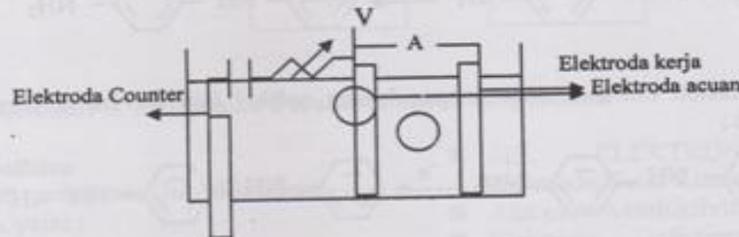


Gambar 2.a. Struktur benzoid dan b. Struktur quinoid

1.2. Metode Elektrokimia Potensiostatik

Pada metode elektrokimia potensiostatik, diberikan beda potensial tetap antara satu elektroda (elektroda kerja) terhadap suatu elektroda acuan dalam larutan elektrolit. Elektroda lainnya

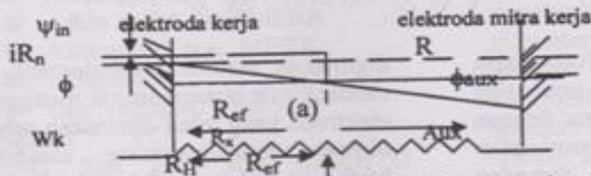
(elektroda Counter) bersama-sama dengan elektroda kerja berfungsi sebagai anoda/katoda. Bagan sel elektrokimia dengan metode potensiostatik ditunjukkan pada gambar 3



Gambar 3. Sel elektrokimia dengan metode potensiostatik

Larutan yang kita gunakan memiliki resistensi terhadap arus listrik sehingga dalam larutan akan terjadi pengurangan tegangan (drop potensial)

seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. elektroda acuan diletakkan dekat elektroda kerja untuk menghindari drop potensial yang besar.



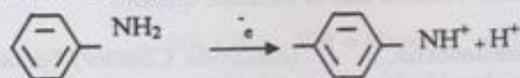
Gambar 4. Penurunan potensial dalam larutan selama polimerisasi

Arus listrik yang terjadi ditentukan oleh laju transfer muatan yang bergantung pada laju reaksi/proses keseluruhan dalam larutan. Transfer muatan total dari katoda ke anoda bergantung pada laju reaksi oksidasi/reduksi di elektroda seperti ditunjukkan rumusan berikut

$$i = nFA (k_f C_o (o,t) - k_B C_r (o,t)) \quad (1-8)$$

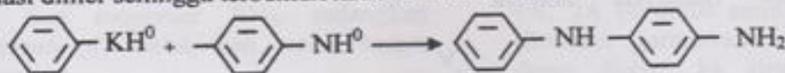
dengan i = arus, k_f = laju reaksi dan C_o/C_r = konsentrasi zat yang mengalami

1. Oksidasi monomer sehingga terbentuk kation radikal:

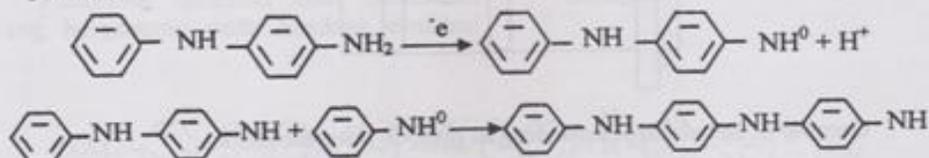


2. Dimerisasi dari dua kation monomer radikal (dalam sambungan "head to tail", membentuk struktur 2A) :

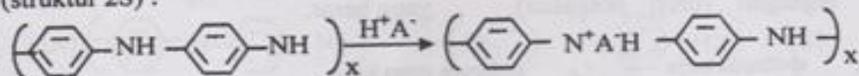
Oksidasi dimer sehingga terbentuk kation dimer radikal :



3. Reaksi kation dimer radikal dengan kation radikal lain (peristiwa pemanjangan rantai polimer) :



4. Dengan adanya anion dalam suasana asam, akan terbentuk polianilin yang konduktif (struktur 2S) :



Metode elektrokimia galvanostatik sudah dipakai dalam proyek penelitian sebelumnya untuk sintesis polipirol dengan hasil yang baik Untuk pembuatan polianilin yang lebih peka terhadap tegangan elektroda, reaksi lebih baik

reduksi/oksidasi. Setiap kali terjadi reaksi di elektroda, harga C_o dan C_r akan berubah dan segera diisi oleh spesies dari daerah difusi. Jadi daerah difusi berfungsi sebagai pemasok melokul.

1.3. Mekanisme Polimerisasi Polianilin

Pada reaksi pembentukan PANI secara elektrokimia berlangsung melalui proses bertahap sebagai berikut :

digunakan metode potensiostatik. Metode elektrokimia potensiostatik menggunakan 3 elektroda yang telah dijelaskan sebelumnya dimana masing-masing elektroda ini berfungsi sebagai elektroda kerja (WE), elektroda mitra kerja/Counter (CE) dan

elektroda acuan. Polimer akan terbentuk sebagai film yang menempel di elektroda kerja. Dalam penelitian ini akan dikembangkan cara sintesis tersebut untuk polianilin dan elektrolit H_2SO_4 . Film-film polianilin yang terbentuk akan diukur konduktivitas listriknya.

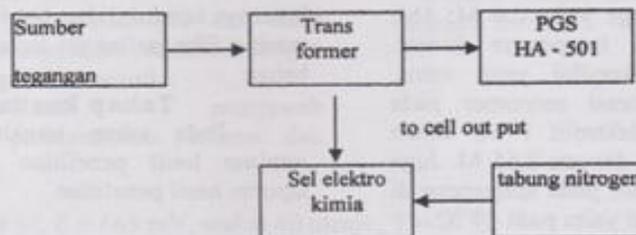
METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian yang terdiri dari uraian-uraian tentang langkah-langkah atau prosedur yang ditempuh dan metode-

metode yang digunakan dalam proses pelaksanaan penelitian. Hal-hal yang dibahas dalam bab ini meliputi uraian tentang : Desain penelitian, metode penelitian, teknik pengambilan data dan teknik analisa data.

1. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen murni berskala laboratorium. Adapun desain eksperimen yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :



Gambar 5. Rangkaian Peralatan untuk eksperimen

2. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan beberapa tahap, yaitu :

Tahapan Pertama

Pada tahap pertama kegiatan dilakukan adalah penyiapan bahan dan peralatan. Adapun bahan dan peralatannya adalah :

1. Bahan dan peralatan

1.1. Bahan kimia yang diperlukan adalah:

- Anilin, > 99 % (6c) FLUKA
- Asam sulfat, p.a., MERK
- Acetonitrid, p.a., MERK
- Akuades
- Gas Nitrogen, UHP

1.2. Peralatan

- P-G Stat HB 501 HOKUTO DENKO, JAPAN

- SEL ELEKTRONIKA dan Elektroda Gelas Konduktif
- Alat ukur Konduktivitas Film
- Elektroda reference SCE (Saturated Calomed elektroda)
- Alat Pemanas

Tahap Kedua

Selanjutnya pada tahap kedua mendisain alat Potensiostatik. Alat potensiostatik ini menggunakan tiga elektroda, yakni satu elektroda kerja (working elektroda), satu elektroda mitra (Counter elektroda), dan satu lagi elektroda acuan (reference elektroda) untuk memberikan standart tegangan yang konstan seperti pada gambar 5.

Tahap Ketiga

Adapun kegiatan pada tahap ini adalah melakukan polimerisasi film

polianilin dengan metode elektrokimia dengan melakukan beberapa variasi tentang: konsentrasi elektrolit, konsentrasi monomer pada dua harga temperatur sintesis yang berbeda.

Sintesis *polianilin* dengan menggunakan larutan *anilin* dan *asam sulfat* dalam air. Sintesis dilakukan dengan cara elektrokimia potensiostatik menggunakan elektroda SCE. Dengan menggunakan konsentrasi *anilin* 0,1 M, potensial sintesis 665 mV dan waktu sintesis 30 menit, divariasikan konsentrasi elektrolit pada 3 harga yaitu 0,6 M; 1M; dan 1,4 M. Pada temperatur kamar. Selanjutnya, pada kondisi yang sama, divariasikan konsentrasi monomer pada harga konsentrasi elektrolit 1 M, dalam range 0,1 M sampai dengan 0,65 M. Juga akan dilakukan sintesis pada temperatur di atas temperatur kamar yaitu pada 40 °C.

Polianilin yang telah dibuat selanjutnya dilakukan pembuatan film *polianilin* dengan menggunakan sel elektrokimia.

Tahap Keempat

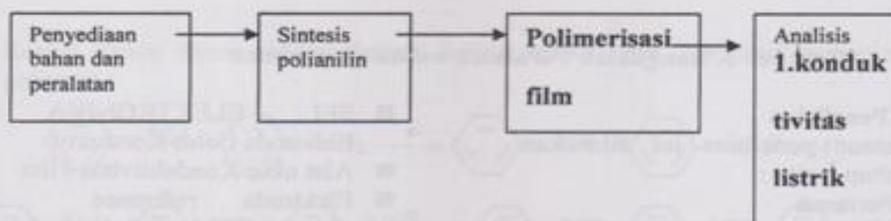
Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah pengukuran besarnya konduktivitas listrik pada film-film *polianilin* yang telah tersintesis pada tahap ketiga.

Tahap Kelima

Pada tahap kelima menganalisis hasil sintesis film-film *polianilin* dan besarnya konduktivitas listrik pada masing-masing film *polianilin* tersebut dan warna bahan

Tahap keenam

Pada tahap terakhir melakukan seminar hasil penelitian dan membuat laporan hasil penelitian.



Gambar 6. Metode Penelitian

3. Prosedur Pengumpulan Data

Adapun prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahap, sebagai berikut

Tahap pertama

Setelah sampel *polianilin* dipolimerisasi menjadi film *polianilin*, maka selanjutnya dilakukan pengukuran :

- Konduktivitas film *polianilin* dengan variasi konsentrasi diukur dengan menggunakan alat ukur konduktivitas listrik.

- Ketebalan film *polianilin* diukur dengan mikroskop.

- Warna film *polianilin* ditentukan secara visual.

Tahap kedua

Untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam menentukan konduktivitas film *polianilin*, maka sampel dimasukkan ke dalam alat ukur konduktivitas listrik, kemudian diberi respon tegangan dari sumber tegangan. Tanggapan tegangan diukur dengan alat konduktivitas listrik.

Tahap ketiga

Data-data dari hasil pengukuran konduktivitas listrik selanjutnya dimasukkan dalam tabel data pengamatan.

4. Analisa Data Hasil Penelitian

Data yang dikumpulkan selama penelitian, akan dianalisis secara teoritis dengan menggunakan teknik analisis sebagai berikut :

- a. Ketelitian hasil pengukuran dilakukan dengan menggunakan analisis ketidakpastian hasil pengukuran untuk menentukan ketelitian alat.
- b. Data yang terkumpul dari hasil pengukuran akan dianalisis dengan menggunakan teknik :
 - Untuk menjawab permasalahan pertama, dan

kedua maka digunakan analisis kuantitatif.

- Untuk menjawab permasalahan ketiga, dan keempat maka digunakan analisis kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN**1. Hasil Penelitian**

Secara visual tampak bahwa film yang dihasilkan berwarna hijau transparan sampai biru/hitam .

Pengukuran konduktivitas pada beberapa variasi kondisi sintesis adalah sebagai berikut :

1.1. $[An] = 0.4 \text{ M}$, $E = 665 \text{ mV}$, waktu 40 menit, $T = 27^{\circ}\text{C}$.

No	$[H_2SO_4] \text{ (M)}$	Konduktivitas (S/cm)
01	0.6	6.206
02	1	91.508
03	1.4	58.86

1.2. $[H_2SO_4] = 1 \text{ M}$, $E = 665 \text{ mV}$, waktu 40 menit, $T = 27^{\circ}\text{C}$

No	$[An] \text{ (M)}$	Konduktivitas (S/cm)
01	0.25	31.860
02	0.4	91.710
03	0.55	21.830

2. Pembahasan Hasil Penelitian

Film yang dihasilkan berwarna hijau-biru gelap, hal ini sesuai dengan literatur, seperti yang diutarakan dalam bab 2.

Dari pengukuran konduktivitas, nampak bahwa konduktivitas film bergantung pada kondisi sintesisnya. Dari variasi beberapa parameter sintesis : konsentrasi monomer dan konsentrasi

elektrolit, ternyata kedua parameter sintesis tersebut mem-pengaruhi konduktivitas film yang dihasilkan. Dari eksperimen diperoleh bahwa konduktivitas film akan maksimum pada suatu harga konsentrasi monomer (0.4M) dan suatu harga konsentrasi elektrolit tertentu (1M).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dipakai dari hasil penelitian dan saran-saran yang dapat digunakan untuk merekomendasikan dalam penelitian ini.

Kesimpulan

Dari eksperimen yang telah dilakukan, ternyata polianilin dapat disintesis dengan cara elektrokimia dalam bentuk film yang konduktif. Kondisi film dipengaruhi oleh parameter sintesisnya yang dalam hal ini ditinjau 2 parameter : konsentrasi monomer dan konsentrasi elektrolit. Nampak ada semacam kondisi optimum konsentrasi yang menghasilkan harga konduktivitas maksimum.

Saran

Dari eksperimen yang telah dilakukan ternyata bahwa masih perlu analisis lebih lanjut mengenai karakteristik film polianilin yang diperoleh, yakni dengan menggunakan tehnik IR dan analisis voltammogram secara mendalam. Demikian pula perlu dilakukan dengan mensintesis di atas temperatur kamar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bliithe, A.R., 1980., *Elektrical Properties of Polimers*.
 Cowd, M.A., 1991., *Kimia Polimer*, ITB. Bandung.
 Diaz, A.F., Ogan, J.A., 1980., *Preliminary Note*,
 Else Vier Sequala S.A., Lausanne.
 Genies. E dkk., 1989., *Synth, Metals*, 28, C 647-C 654.
 Kaplan, S. et.al., 1988., *J. of the Am. SOC.*, 110, 7647.
 Mohilner, D.M, and Adams. R.N., 1962., *J. Am. Chem. SOC.* 84 3618.

Stafs from. S. dkk., 1986., *Synth, Metal*. 16, 31-39

Takeo. O, Yukia. dkk., 1984., *J. Elektroanal, Chem.*, 161, 399-405.