

**SINTESIS DAN KAJIAN SIFAT LISTRIK
MEMBRAN KITOSAN DENGAN VARIASI KONSENTRASI
KITOSAN**

DEVI LAKSITA CORY WIJAYANTI



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2009**

**SINTESIS DAN KAJIAN SIFAT LISTRIK
MEMBRAN KITOSAN DENGAN VARIASI KONSENTRASI
KITOSAN**

DEVI LAKSITA CORY WIJAYANTI

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada
Departemen Fisika

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2009**

ABSTRAK

DEVI LAKSITA CORY WIJAYANTI. Sintesis dan Kajian Sifat Listrik Membran Kitosan Dengan Variasi Konsentrasi Kitosan. Dibimbing oleh **Jajang Juansah, M. Si. dan Mersi Kurniati, M. Si.**

Kualitas membran sintetik ditentukan oleh sifat bahan utama untuk membuatnya. Kitosan merupakan salah satu turunan kitin yang diperoleh melalui proses deasetilasi atau penghilangan gugus COCH_3 , bila kitosan dilarutkan dalam asam, maka kitosan akan menjadi polimer kationik. Kajian listrik membran telah diamati dengan mengukur kapasitansi, impedansi dan loss coefficient menggunakan alat LCR meter yang dirangkai dengan kapasitor dan untuk karakterisasi morfologi membran menggunakan SEM (Scanning Electron Microscope). Membran merupakan lapisan yang dapat memisahkan dua komponen dengan cara spesifik, yaitu dengan menahan atau melewatkan salah satu komponen yang lebih cepat dari komponen lainnya. Pengukuran yang dilakukan menggunakan alat LCR Hi-Tester (LCR meter) yang nilainya dapat langsung terbaca pada alat tersebut. Variasi konsentrasi dan frekuensi yang diberikan mempengaruhi nilai kapasitansi, impedansi dan loss coefficient. Semakin tinggi nilai frekuensi yang diberikan menyebabkan nilai kapasitansi dan loss coefficient membran kitosan menurun, sedangkan nilai impedansinya meningkat. Sebagai contoh, nilai rata-rata kapasitansi membran kitosan 5 pada frekuensi 10 KHz nilai kapasitansinya 273.513 mikro Farad dan pada frekuensi 100 KHz nilainya 2.799 mikro Farad. Nilai impedansinya mengalami kenaikan, pada frekuensi 10 KHz nilainya 167.533 mili Ohm dan pada frekuensi 100 KHz nilainya 590.297 mili Ohm, sedangkan nilai loss coefficient makin menurun dengan adanya penambahan frekuensi. Pada frekuensi 10 KHz nilai loss coefficient nya 2.699, sedangkan pada frekuensi 100 KHz nilainya 0.278.

Kata Kunci : membran, kapasitansi, impedansi, loss coefficient.

Judul : Sintesis dan Kajian Sifat Listrik Membran Kitosan Dengan Variasi Konsentrasi Kitosan
Nama : Devi Laksita Cory Wijayanti
NRP : G74104035

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Jajang Juansah, M. Si

NIP. 132 311 933

Mersi Kurniati, M. Si

NIP. 132 206 237

Mengetahui :

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor

Dr. drh. Hasim, DEA.

NIP. 131 578 806

Tanggal Lulus :

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan terhadap Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan anugerah serta nikmat yang begitu banyak. Hanya dengan ridho dan semua kemudahan yang diberikan-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul “Sintesis dan Kajian Sifat Listrik Membran Kitosan dengan Variasi Konsentrasi Kitosan” dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Jajang Juansah, M.Si dan Ibu Mersi Kurniati, M.Si selaku pembimbing
2. Bapak Mahfuddin Z, M.Si dan Bapak Hendradi Hardienata, M.Si selaku dosen penguji
3. Papa, mama, adik dan keluarga besar atas do'a dan kasih sayangnya
4. Kakakku, Andriansyah R & Ginanjar Pramudia, makasih banzai nya
5. Bapak Firman dan seluruh staff Departemen Fisika yang telah banyak membantu
6. Uwai, Dila, Elli, Fifie, Ulil, Vera, Grice, Iphi, Hasti, Riski, Rahmi, Ana, Rina, Viter, Rahma, Inna, Asfini, Dimi, Qori, Arum and Mbak Molly, Puji, Tebe, Farid, Ade, Agung, Saor, Eka, Aep, Erdi, Heri, Ulul, Romzi, Rifki, Novan, Isran, Casnan, Fazmi
7. Mbak Farida, Mbak Tia, Mbak Euis, Kak Opik, Kak Geral and kakak S2 yang lainnya, kakak fisika 38, 39, 40 dan adik fisika 42, 43, 44
8. My Room mates : Betty Amalia, Dyah Keswara M. T dan Yanti K
9. Temen-temen Nabila : Yuli, Mirzah, Dede, Nadew, Tidar, Ovie, Andrizu, Melani, Hilda, Yayoi, Ika, Icha, Mia, Ida
10. Keluarga W. Rosa : Eyang, Pak Eko, Bu Eko, Mbak Enting, Mbak Vitri, Mas Adi, Mas Rudi, Mas Edi, Nana, Si kembar (Inka and Irma), Ega, Ucan, Iki, Tari, Ari, Sufi, Wiwid, Anggun, Geny, Tyas, Merlin, Lilik, Diena, Tetet, Evie, Ridwan, Adit, Aji, Eki, Yanta, Juanda, Hendi, Ario, Hendrik, Sandi, iqbal
11. Temen-temen Teater Ladang Seni : Luki S, Ariska, Yogi, Wahyu, Putri, Puput, Lembu, Nobel, Tinton, Mbak Tia, Mbak Susan, Mas Bram, Anto, Edo, Irub, Eri, Zay
12. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Berbagai penelitian telah dilakukan dalam penerapan teknologi membran, salah satunya adalah karakterisasi sifat listrik membran. Banyak hal menarik yang telah dikemukakan oleh peneliti sebelumnya dan berdasarkan penelitian tersebut penulis tertarik untuk mengembangkan penelitian dengan mengkaji sifat listrik membran kitosan yang telah dibuat dengan konsentrasi kitosan yang beragam.

Penulis menyadari dalam tulisan ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk hasil yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Bogor, September 2009 *Devi Laksita Cory Wijayanti*

Riwayat Hidup



Penulis dilahirkan di Pekalongan pada tanggal 23 Agustus 1986. Anak pertama dari enam bersaudara yang lahir dari pasangan R. Sulistyو Hadi Prajitno dan Siti Chotijah.

Penulis mengikuti pendidikan sekolah dasar di SDN Pekayon Jaya IV dan lulus pada tahun 1998. Pendidikan tingkat menengah diselesaikan oleh penulis pada tahun 2001 di SLTP N 12 Bekasi. Pendidikan tingkat atas diselesaikan pada tahun 2004 di SMU N 3 Bekasi. Pada tahun yang sama (2004) penulis diterima menjadi mahasiswa di Institut Pertanian Bogor, Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam melalui jalur USMI. Selama mengikuti perkuliahan penulis aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa, Teater Ladang Seni.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	1
Hipotesa	1
TINJAUAN PUSTAKA	1
Kitosan	1
Membran	2
Asam Asetat	3
Kapasitansi	3
Impedansi	4
Loss Coefficient	4
SEM	5
BAHAN DAN METODE	5
Waktu dan Tempat Penelitian	5
Bahan dan Alat	5
Metode Penelitian	5
Pelaksanaan Penelitian.....	5
Persiapan Penelitian	5
Persiapan Eksperimen	5
Eksperimen	6
Pengambilan Data	6
Analisa Data	6
HASIL DAN PEMBAHASAN	6
Membran Kitosan	6
Karakteristik Kapasitif.....	6
Karakteristik Impedansi	7
Karakteristik Loss Coefficient	7
Karakteristik SEM	7
KESIMPULAN DAN SARAN	9
Kesimpulan	9
Saran	9
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN	11

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1 Kitosan	1
2 Skema kapasitor plat sejajar	3
3 Model elektronika membran	5
4 Diagram fasor yang membentuk sudut loss coefficient	5
5 Scanning Elektron Microscope (SEM)	5
6 Skema rangkaian sistem pengukuran kapasitansi, impedansi dan loss coefficient.....	6
7 Grafik nilai kapasitansi pada berbagai konsentrasi membran kitosan	7
8 Grafik nilai impedansi pada berbagai konsentrasi membran kitosan	7
9 Grafik nilai loss coefficient pada berbagai konsentrasi membran kitosan	8
10 Hasil SEM membran kitosan 5-sem5000x mk1	8
11 Hasil SEM membran kitosan 10-sem5000x mk1	8
12 Hasil SEM membran kitosan 5-sem5000x mk2	8
13 Hasil SEM membran kitosan 10-sem5000x mk2	8
14 Hasil SEM membran kitosan 5-sem10000x mk1	8
15 Hasil SEM membran kitosan 10-sem10000x mk1	8
16 Hasil SEM membran kitosan 5-sem10000x mk2	9
17 Hasil SEM membran kitosan 10-sem10000x mk2	9

DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Konstanta Dielektrik Bahan	4

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Diagram alir penelitian	12
2 Alat-alat dan bahan penelitian	13
3 Data nilai kapasitansi, impedansi dan loss coefficient membran kitosan 5	14
4 Data nilai kapasitansi, impedansi dan loss coefficient membran kitosan 6	16
5 Data nilai kapasitansi, impedansi dan loss coefficient membran kitosan 7	18
6 Data nilai kapasitansi, impedansi dan loss coefficient membran kitosan 8	20
7 Data nilai kapasitansi, impedansi dan loss coefficient membran kitosan 9	22
8 Data nilai kapasitansi, impedansi dan loss coefficient membran kitosan 10	24
9 Nilai kapasitansi pada berbagai konsentrasi membran kitosan	26
10 Diagram hubungan konsentrasi dengan kapasitansi pada F=10 KHz & 100 KHz	27
11 Nilai impedansi pada berbagai konsentrasi membran kitosan	28
12 Diagram hubungan konsentrasi dengan impedansi pada F=10 KHz & 100 KHz	29
13 Nilai loss coefficient pada berbagai konsentrasi membran kitosan	30
14 Diagram hubungan konsentrasi dengan loss coefficient pada F=10 KHz & 100 KHz	31

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemajuan dalam teknologi membran pada bidang industri, biologi, kimia dan fisika kini sedang banyak dikembangkan.

Membran merupakan lapisan semipermeable yang dapat melewatkan komponen tertentu dan menahan komponen lain berdasarkan perbedaan ukuran komponen yang akan dipisahkan (Cheryan, 1986). Membran dapat berfungsi sebagai barrier (penghalang) tipis yang sangat selektif di antara dua fasa, hanya dapat melewatkan komponen tertentu dan melewatkan komponen lain dari suatu aliran fluida yang dilewatkan melalui membran (Notodarmojo S, 2004). Fasa-fasa tersebut memiliki karakter yang berbeda, yaitu : perbedaan konsentrasi, tekanan, suhu, komposisi larutan dan viskositas.

Bahan untuk pembuatan membran dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu : polimer sintesis (seperti : perfluoropolimer, karet, silicon, poliamide dan polisulfon), produk alam termodifikasi (seperti selulosa dan kitosan), dan bahan-bahan lain seperti bahan inorganic, keramik, gelas, metalik, membran cair dan zeolit (Scott dan Hughes, 1996). Membran yang baik adalah membran yang memiliki permeabilitas (fluks) dan selektifitas yang tinggi dengan ketahanan kimia, fisik dan termal yang tinggi.

Kitosan merupakan salah satu polimer yang dapat digunakan untuk pembuatan membran, baik berpori maupun yang tidak berpori dan kitosan merupakan produk deasetilasi dari kitin. Kitin dapat diperoleh dari ekstraksi kulit udang melalui dua tahapan, yaitu : deproteinasi (proses penghilangan protein) dan demineralisasi (proses penghilangan mineral). Kitosan mudah mengalami degradasi atau penguraian secara biologis, tidak beracun, kationik kuat, flokulan dan koagulan yang baik, mudah membentuk membran atau film, serta membentuk gel dengan anion bervalensi ganda (Sandford *et. Al.*, 1989).

Karakterisasi membran buatan meliputi : sifat listrik, mekanik, termal dan sebagainya. Sifat kelistrikan dapat dilihat dengan melakukan pengukuran kapasitansi, impedansi dan loss coefficient membran akan diukur pada frekuensi berbeda dalam konsentrasi Asam Asetat yang sama yaitu asam asetat 10%.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kelistrikan membran yang dibuat dengan berbagai konsentrasi kitosan dengan menggunakan pelarut Asam Asetat 10% dan frekuensi yang bervariasi yang meliputi kapasitansi (C), impedansi (Z) dan loss coefficient (D).

Hipotesa

Penambahan konsentrasi kitosan pada pembuatan membran mempengaruhi nilai kapasitansi, impedansi dan loss coefficient membran. Semakin besar frekuensi yang diberikan maka nilai kapasitansi dan loss koefisien akan menurun, dan nilai impedansi listrik mengalami kenaikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Kitosan

Kitosan merupakan salah satu turunan kitin yang diperoleh melalui proses deasetilasi atau penghilangan gugus COCH_3 (Purwatiningsih, 1993). Kitin dan kitosan merupakan senyawa golongan karbohidrat yang dapat dihasilkan dari limbah hasil laut. Sumber kitin yang paling potensial adalah kerangka luar *Crustacea* (contoh : kepiting, lobster dan udang) dan serangga, dinding struktural fungi serta hewan tingkat rendah (Hale, 1986 dan Mckay *et. al.*, 1987).

Kitin dalam struktur hewan biasanya sebagai kulit luar permukaan epithelium (Knorr, 1984). Limbah udang merupakan sumber kitin dan kitosan karena kulit udang mengandung kitin sebesar 20-30% dari bobot keringnya.

Kitin adalah substansi organik kedua yang paling banyak ditemukan di alam setelah selulosa, terdapat dalam berbagai spesies binatang (Purwatiningsih, 1993).

Keberadaan kitin bergabung dengan unsur-unsur lain seperti protein, kalsium karbonat, magnesium karbonat dan pigmen karotenoid (Purwatiningsih, 1993). Kitosan tidak larut dalam air, sedikit larut dalam HCl, HNO_3 dan H_3PO_4 0.5%, serta tidak larut dalam basa kuat dan H_2SO_4 .



Gambar 1. Kitosan