



**DEKOLORISASI ZAT WARNA *REMAZOL BRILLIANT*
BLUE MENGGUNAKAN MEMBRAN PADAT SILIKA**

TUGAS AKHIR II

Disusun dalam Rangka Penyelesaian Studi Strata I

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Prodi Kimia

Oleh
Yulinar Firdaus
4350407066

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2011

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir II ini telah disetujui oleh pembimbing untuk di ajukan ke sidang Panitia Ujian Tugas Akhir II Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Pembimbing I

Drs. Eko Budi Susatyo, M. Si
NIP. 196511111990031003

Semarang,
Pembimbing II

2011

M. Alauhdin, S. Si, M. Si
NIP. 198101082005011002



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir II yang berjudul

Dekolorisasi Zat Warna *Remazol Brilliant Blue* Menggunakan Membran Padat Silika

Disusun oleh

Yulinar Firdaus

4350407066

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Tugas Akhir II Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang pada tanggal 2011.

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S., M. S.
NIP. 195111151979031001

Drs. Sigit Priatmoko, M. Si.
NIP 196504291991031001

Ketua Penguji

Ir. Winarni, M. Si
NIP. 194808211976032001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Drs. Eko Budi Susatyo, M. Si
NIP. 196511111990031003

M. Alauhdin, S. Si, M. Si
NIP. 198101082005011002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam Tugas Akhir II ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam Tugas Akhir ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Tidak akan ada kesuksesan tanpa adanya perjuangan dan doa”

“Dalam setiap kesulitan pasti terdapat kemudahan didalamnya karena ALLAH tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuan hamba-Nya”.(Q. S. Al-Baqarah:246)

“Tegas akan diri sendiri, buang pikiran negatif dan mencoba melakukan yang terbaik, karna kegelisahan hanya milik mereka yang berputus asa”

“Jangan Menyerah atas hal yang dianggap benar meskipun itu mustahil, selama ada kemauan, Tuhan akan selalu berikan jalan”

Persembahan

Karya kecil ini kupersembahkan untuk:

- *Bapak, ibu, budeku tercinta yang tiada henti berdo'a demi keberhasilanku*
- *Adik2Q Adit, Ekky, Reno, dan Mas Donny terima kasih atas perhatian dan kasih sayangnya*
- *Sobat2Q indah, fitri, diah, wahda yang selalu ada dalam suka dan dukaku selama di kampus*
- *Teman-teman seperjuanganku kimia angkatan 2007*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir II dengan judul “Dekolorisasi zat Warna *Remazol Brilliant Blue* Menggunakan Membran Padat Silika” ini dengan baik sebagai syarat penyelesaian pendidikan tingkat sarjana.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir II. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Eko Budi Susatyo M. Si., selaku pembimbing I.
4. M. Alauhdin, S. Si, M. Si., selaku pembimbing II.
5. Ir. Winarni, M. Si , selaku penguji utama.
6. Kepala Laboratorium Kimia beserta seluruh karyawan (Bapak Agung, Ibu Ida, Ibu Martin, Mbak Dian, Pak Wiji, Mas Huda dan Mbak Yuan).
7. Bapak ibu dosen jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
8. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Demikian ucapan terima kasih dari penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 2011

Penulis

ABSTRAK

Yulinar Firdaus, 2011. *Dekolorisasi Zat Warna Remazol Brilliant Blue Menggunakan Membran Padat Silika*. Tugas Akhir II. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Drs. Eko Budi Susatyo, M.Si., Pembimbing II: M. Alauhdin, S. Si, M. Si

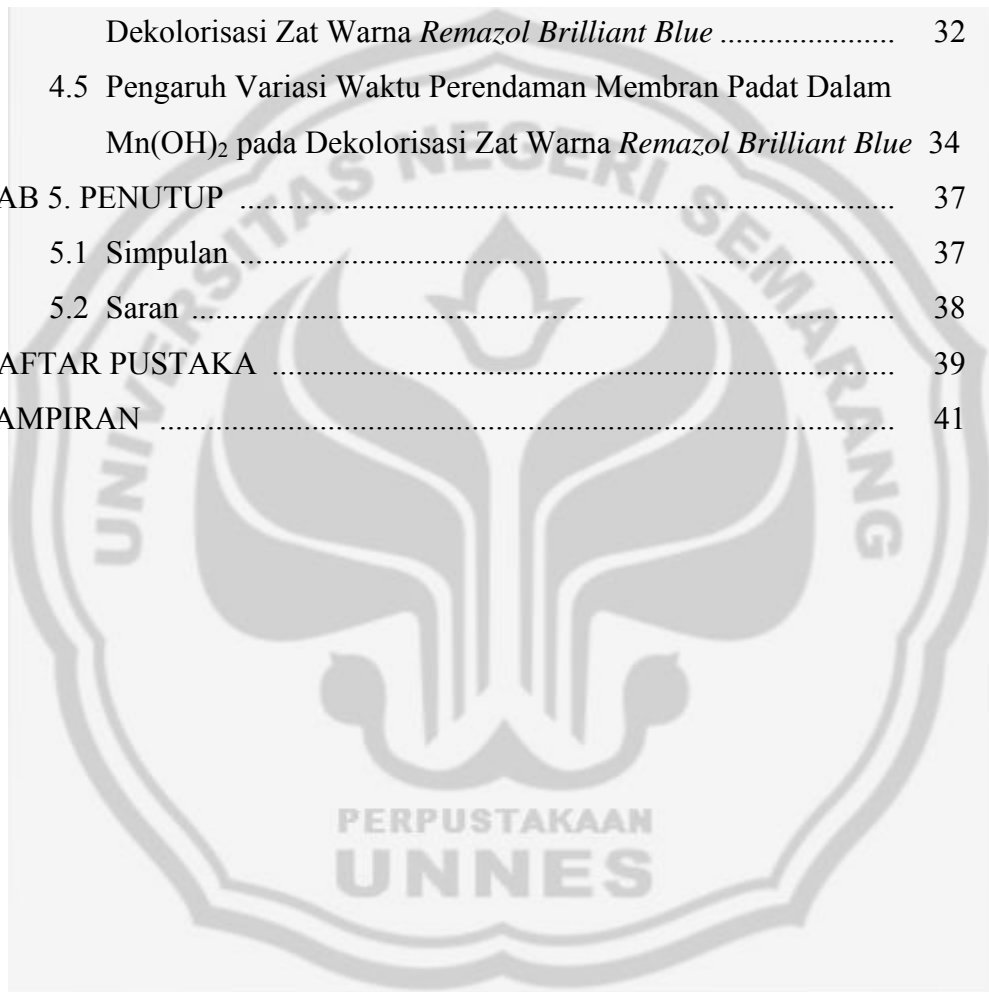
Kata kunci: Dekolorisasi, Membran Padat Silika, *Remazol Brilliant Blue*

Sekam padi merupakan salah satu hasil samping dari proses penggilingan padi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Sekam padi dengan beberapa tahap pemanasan dapat diubah menjadi abu sekam padi. Abu sekam padi mengandung banyak kandungan silika. Silika dapat dimanfaatkan sebagai bahan membran padat untuk proses dekolorisasi zat warna *remazol brilliant blue*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan massa abu sekam padi optimal yang digunakan dalam sintesis membran padat silika dan waktu optimal perendaman membran dalam $Mn(OH)_2$ untuk meningkatkan proses dekolorisasi. Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini maka dibuat membran padat silika, selanjutnya membran yang diperoleh digunakan untuk dekolorisasi zat warna *remazol brilliant blue*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa massa abu sekam padi optimal untuk pembuatan membran adalah 11,74% dari massa total dengan koefisien rejeksi 49%. Waktu perendaman optimal dalam $Mn(OH)_2$ adalah 15 menit dengan koefisien rejeksi 55,66%.

DAFTAR ISI

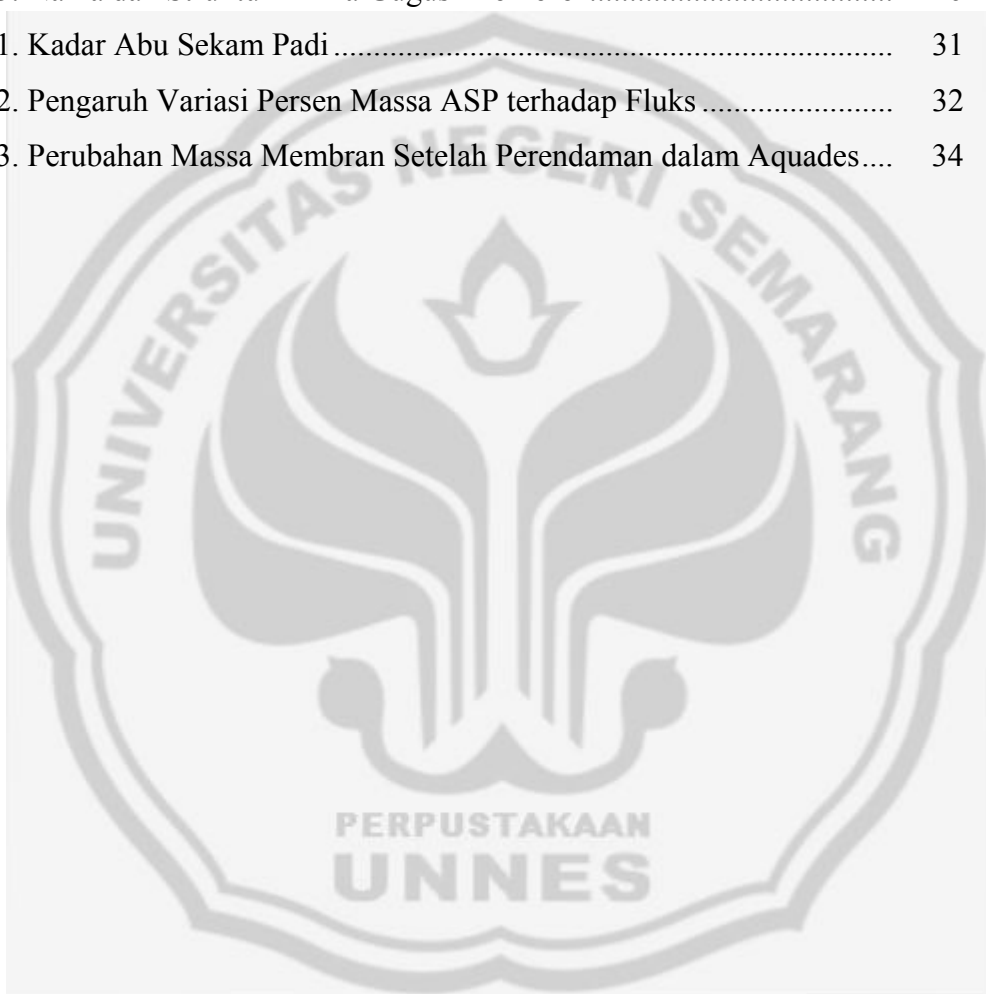
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Membran	6
2.2 Sekam Padi	8
2.3 Abu Sekam Padi	10
2.4 Silika	11
2.5 Sintesis Membran Silika	14
2.6 Dekolorisasi	15
2.7 <i>Remazol Brilliant Blue</i>	15
2.8 Spektrofotometer Uv-Vis	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	21
3.1 Populasi dan Sampel	21
3.2 Variabel Penelitian	21

3.3 Metode Pengumpulan Data	22
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Pembuatan Abu Sekam Padi	28
4.2 Pembuatan Membran Padat Silika	30
4.3 Uji Permeabilitas Membran.....	31
4.4 Pengaruh Variasi Massa Abu Sekam Padi pada Proses Dekolorisasi Zat Warna <i>Remazol Brilliant Blue</i>	32
4.5 Pengaruh Variasi Waktu Perendaman Membran Padat Dalam $Mn(OH)_2$ pada Dekolorisasi Zat Warna <i>Remazol Brilliant Blue</i>	34
BAB 5. PENUTUP	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41



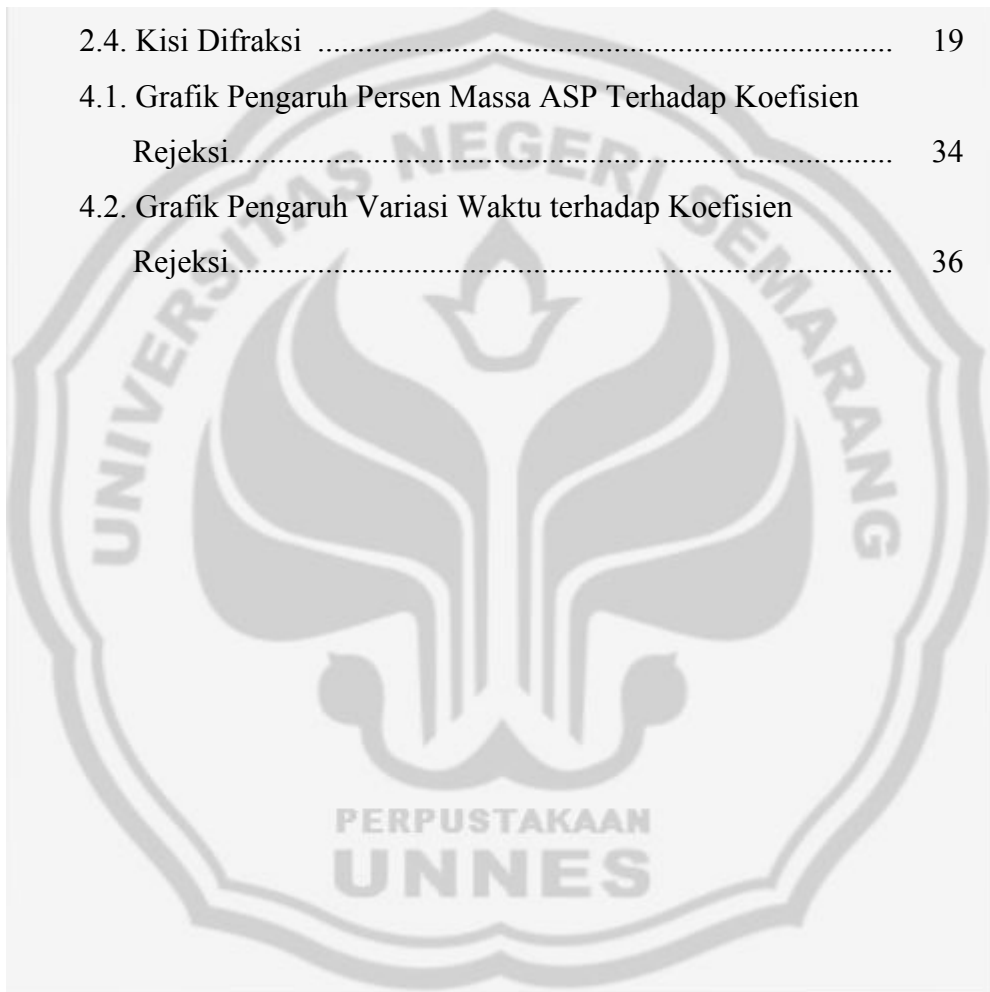
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Sekam Padi	8
2.2. Komposisi Abu Sekam Padi	11
2.3. Nama dan Struktur Kimia Gugus Kromofor	16
4.1. Kadar Abu Sekam Padi	31
4.2. Pengaruh Variasi Persen Massa ASP terhadap Fluks	32
4.3. Perubahan Massa Membran Setelah Perendaman dalam Aquades....	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Silika	12
2.2. Struktur <i>Remazol Brilliant Blue</i>	17
2.3. Prisma	19
2.4. Kisi Difraksi	19
4.1. Grafik Pengaruh Persen Massa ASP Terhadap Koefisien Rejeksi.....	34
4.2. Grafik Pengaruh Variasi Waktu terhadap Koefisien Rejeksi.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian	41
2. Hasil Analisis Kadar Abu	45
3. Penentuan Permeabilitas Air	47
4. Perubahan Massa Membran Setelah Perendaman dalam Aquadest	49
5. Pengaruh Variasi Massa Abu Sekam Padi terhadap Proses Dekolorisasi Zat Warna Remazol Brilliant Blue	50
6. Pengaruh Variasi Waktu Perendaman Membran Padat dalam Mn(OH) ₂ terhadap Proses Dekolorisasi Zat Warna Remazol Brilliant Blue	54
7. Foto Hasil Penelitian.....	56

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

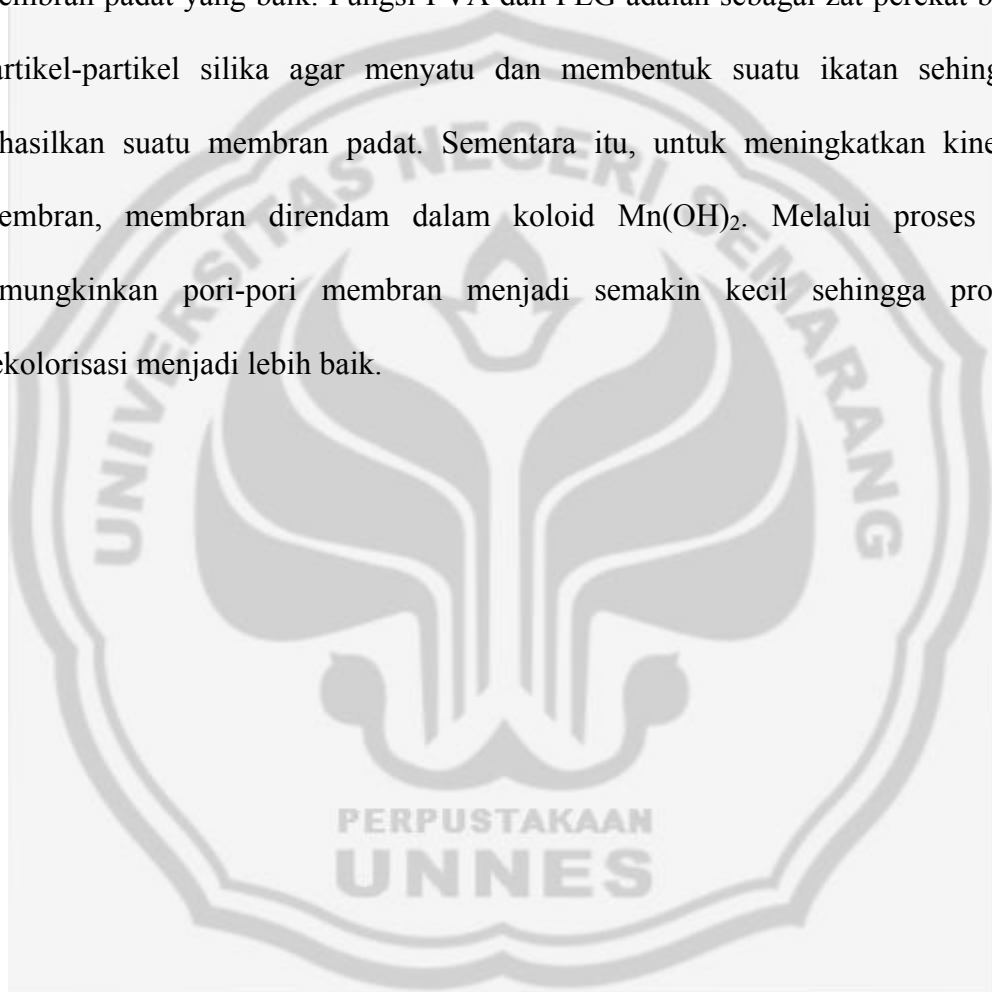
Sekam padi merupakan salah satu produk samping dari proses penggilingan padi, selama ini hanya menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Sekam padi lebih sering hanya digunakan sebagai bahan pembakar bata merah atau dibuang begitu saja. Dari penelitian yang telah dilakukan Harsono pada tahun 2002, menunjukkan bahwa abu sekam padi banyak mengandung silika, kandungan silika dari abu sekam adalah 94 - 96% dan apabila nilainya mendekati atau di bawah 90%, kemungkinan disebabkan oleh sampel sekam yang telah terkontaminasi zat lain (Harsono, 2002).

Silika merupakan bahan kimia yang pemanfaatan dan aplikasinya sangat luas mulai bidang elektronik, mekanik, medis, seni hingga bidang-bidang lainnya. Salah satu pemanfaatan serbuk silika yang cukup luas adalah sebagai penyerap kadar air di udara sehingga memperpanjang masa simpan bahan dan sebagai bahan campuran untuk membuat keramik seni (Islam dan Ani, 2000). Silika juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan membran padat. Membran silika dimanfaatkan untuk menyeleksi atau mereduksi kandungan unsur Fe, Mn, dan Mg dalam air (Mahmoud, 2007). Analisis yang dilakukan yaitu uji karakteristik kerapatan, porositas, dan ukuran pori membran SiO₂. Membran padat silika banyak digunakan karena silika mudah ditemukan dan memiliki daya serap

yang baik sehingga apabila dibuat dalam proses dekolorisasi akan mendapatkan hasil penyerapan yang baik pula.

Proses dekolorisasi diartikan sebagai penghilangan warna (Koneman, 1994). Beberapa penelitian yang dilakukan tentang dekolorisasi sebelum ini diantaranya dekolorisasi menggunakan membran silika dengan variasi massa PEG dan diperoleh massa PEG optimal pada 0,15 gram (Rini, *et al*, 2007). Penelitian berikutnya dilakukan oleh Ningrum *et al* (2007) dengan menggunakan karbon aktif dalam proses dekolorisasi *remazol brilliant blue*, dari penelitian ini diketahui bahwa dengan menggunakan karbon aktif maka zat warna dapat terserap sebesar 40% (Ningrum, *et al*, 2007). Penelitian lain yang dilakukan oleh Yassin *et al* (2007) menggunakan karbon aktif sekam padi untuk menurunkan intensitas zat warna *metylen blue* yang memberikan hasil penurunan intensitas zat warna sebesar 50% (Yassin, *et al*, 2007). Agar dapat meningkatkan hasil dekolorisasi membran terlebih dahulu direndam dalam $Mn(OH)_2$ (Rini, *et al*, 2007). Pemilihan $Mn(OH)_2$ karena $Mn(OH)_2$ merupakan suatu koloid berwarna putih keruh. Apabila suatu bahan berpori direndam dalam suatu koloid, maka partikel koloid tersebut akan memenuhi pori-pori bahan berpori sehingga ukuran pori-porinya menjadi lebih kecil, dengan demikian persentase terhalanginya molekul zat warna menjadi semakin besar. Selain itu, senyawa koloid dari logam hidroksi merupakan koloid yang memiliki sifat pertengahan (bersifat hidrofil dan hidrofob), sehingga mampu berinteraksi dengan senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar (Vogel, 1990).

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengolahan zat warna dengan proses dekolorisasi menggunakan membran padat silika yang dibuat dari abu sekam padi dan natrium silikat. Selain itu digunakan juga bahan pendukung yaitu campuran *Poly Vinyl Alcohol* (PVA) dan *Poly Ethylene Glycol* (PEG) agar terbentuk membran padat yang baik. Fungsi PVA dan PEG adalah sebagai zat perekat bagi partikel-partikel silika agar menyatu dan membentuk suatu ikatan sehingga dihasilkan suatu membran padat. Sementara itu, untuk meningkatkan kinerja membran, membran direndam dalam koloid $Mn(OH)_2$. Melalui proses ini dimungkinkan pori-pori membran menjadi semakin kecil sehingga proses dekolorisasi menjadi lebih baik.



1.2 PERMASALAHAN

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang akan dibahas adalah :

1. Berapakah fluks membran silika hasil sintesis terhadap aquades?
2. Berapakah massa abu sekam padi optimal dalam sintesis membran padat silika dan bagaimanakah kinerjanya dalam proses dekolorisasi zat warna *remazol brilliant blue* ?
3. Berapakah waktu perendaman optimal membran padat silika dalam $Mn(OH)_2$ dalam modifikasi membran padat silika yang dihasilkan ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

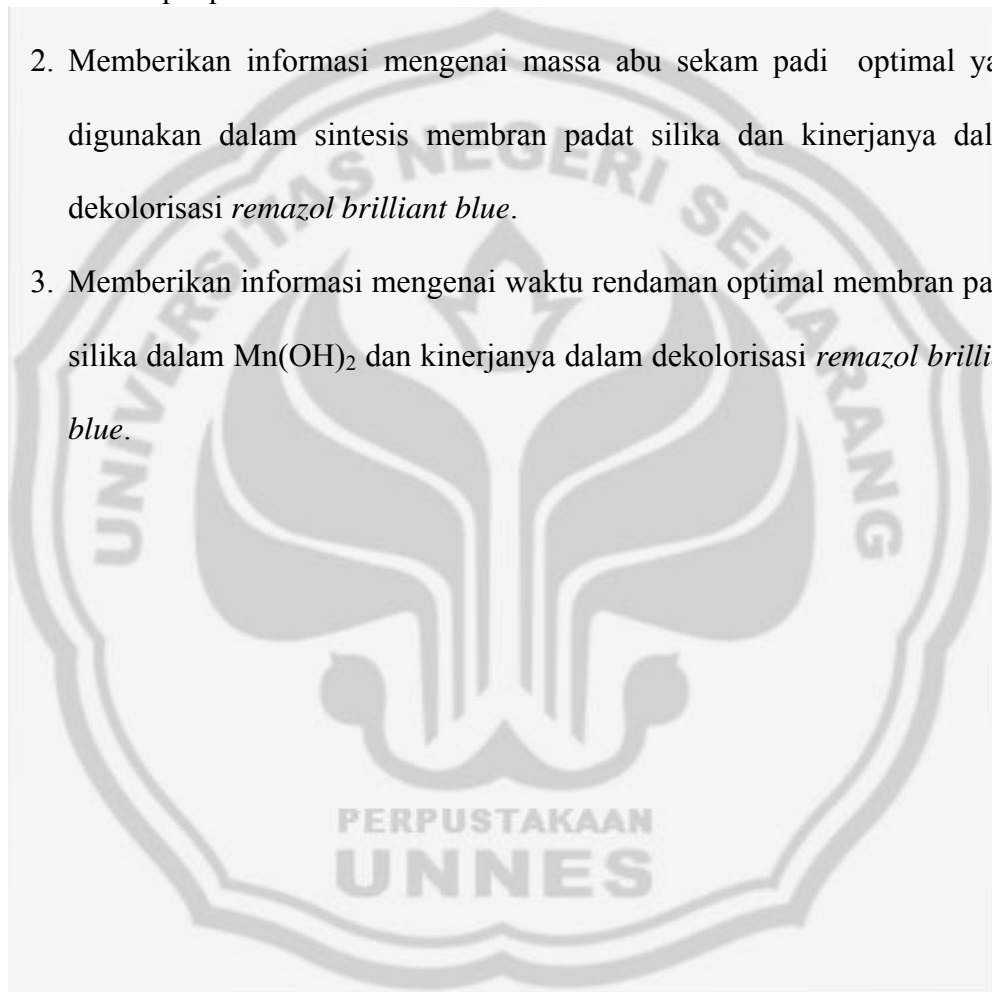
Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui fluks membran silika hasil sintesis terhadap aquades
2. Mengetahui massa abu sekam padi optimal yang digunakan dalam sintesis membran padat silika dan kinerjanya dalam dekolorisasi *remazol brilliant blue*.
3. Mengetahui waktu perendaman optimal membran padat silika dalam $Mn(OH)_2$ dan kinerjanya dalam proses dekolorisasi *remazol brilliant blue*.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai fluks pada membran padat silika terhadap aquades.
2. Memberikan informasi mengenai massa abu sekam padi optimal yang digunakan dalam sintesis membran padat silika dan kinerjanya dalam dekolorisasi *remazol brilliant blue*.
3. Memberikan informasi mengenai waktu rendaman optimal membran padat silika dalam $Mn(OH)_2$ dan kinerjanya dalam dekolorisasi *remazol brilliant blue*.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 MEMBRAN

Operasi membran dapat diartikan proses pemisahan dua atau lebih komponen dari aliran fluida melalui sebuah membran. Membran berfungsi sebagai penghalang tipis untuk memisahkan antara 2 fasa, yang dapat melewatkan komponen tertentu dan menahan komponen lain dari suatu aliran fluida melalui membran (Mulder, 1996). Proses pada membran melibatkan zat cair, gas dan gaya dorong akibat perbedaan tekanan, perbedaan konsentrasi dan perbedaan energi. Membran hanya dilalui oleh pelarut sedangkan zat terlarutnya akan tertahan oleh struktur pori yang berfungsi sebagai penyaring molekul. Keunggulan membran dibanding dengan pengolahan air secara konvensional yaitu memerlukan energi yang lebih kecil, desain dan konstruksinya untuk sistem ini juga menggunakan skala kecil (Mulder, 1996).

Untuk mengetahui daya serap membran dapat dilihat dari permeabilitas membran tersebut. Permeabilitas suatu membran merupakan ukuran kecepatan dari suatu konstituen untuk menembus membran secara kuantitas, permeabilitas membran sering dinyatakan sebagai fluks atau koefisien permeabilitas. Definisi dari fluks adalah jumlah volume permeat yang melewati satuan luas membran dalam waktu tertentu dengan adanya gaya dorong dalam hal ini berupa tekanan (Mulder, 1996).

Untuk menghitung fluks dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$J = \frac{V}{A \times t} \dots\dots\dots(2.1)$$

J = fluks (ml/cm².s)

V= volume permeat (ml)

A= luas permukaan membran (cm²)

t= waktu (sekon)

Laju fluks akan menurun sejalan dengan waktu akibat adanya polarisasi konsentrasi, secara berkala dilakukan pencucian air ataupun dengan zat kimia.

Selain permeabilitas untuk mengetahui daya serap membran juga dapat dilihat dari permselektivitasnya. Permselektivitas suatu membran merupakan kemampuan untuk menahan suatu spesi atau melewatkan suatu spesi tertentu. Parameter yang digunakan untuk menggambarkan permselektivitas membran adalah koefisien rejeksi (R). Koefisien rejeksi adalah fraksi konsentrasi zat terlarut yang tidak menembus membran (Mulder, 1996).

$$R = \left(1 - \frac{c_t}{c_o}\right) \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

R = Koefisien rejeksi (%)

Ct = Konsentrasi zat terlarut dalam permeat (ppm).

Co = Konsentrasi zat terlarut dalam umpan (ppm).

2.2 SEKAM PADI

Sekam padi adalah bagian terluar dari gabah yang merupakan hasil samping dalam proses penggilingan padi. Sekitar 20% dari bobot gabah adalah sekam padi, dan 15% dari komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap kali sekam dibakar. Kandungan silika dari abu sekam adalah 94 - 96% dan apabila nilainya mendekati atau di bawah 90%, kemungkinan disebabkan oleh sampel sekam yang telah terkontaminasi zat lain (Harsono,, 2002). Abu sekam padi (ASP) dapat digunakan sebagai sumber silika. Mula-mula silika dibakar sempurna untuk menghasilkan abu putih yang bebas karbon. Kalsinasi dari sekam padi yang menghasilkan kehilangan lebih dari 70% berat, mengubah material silikon organik dalam sekam sehingga menjadi abu sekam padi putih (ASPP). Komposisi kimia sekam padi dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Sekam Padi (% berat)

No	Komponen	% Berat
1	H ₂ O	2,4 - 11,35
2	Crude Protein	1,7 - 7,26
3	Crude Fat	0,38 - 2,98
4	Ekstrak Nitrogen Bebas	24,7 - 38,79
5	Crude Fiber	31,37 - 49,92
6	Abu	13,16 - 29,04
7	Pentosa	16,94 - 21,95
8	Selulosa	34,34 - 43,80
9	Lignin	21,40 - 46,97

(Sumber : Saptowati, 2000)

Sekam padi terdiri dari senyawa organik dan senyawa anorganik. Komposisi organik terdiri dari protein, lemak, serat, pentosa, selulosa, hemiselulosa dan lignin sedangkan komposisi anorganik biasanya terdapat dalam abunya (Soenardjo, 1991).

Sekam padi sebagai limbah pertama dari penggilingan gabah memiliki potensi cukup besar dalam industri, diantaranya sebagai :

1. Sumber Silika

Silika dapat diperoleh dengan membakar sekam pada suhu tertentu sehingga dihasilkan abu yang berwarna keputih-putihan yang mengandung silika sebagai komponen utamanya.

2. Penghasil pelarut berupa minyak

Pemasakan sekam dengan adanya larutan asam dalam proses destilasi uap akan menghasilkan minyak yang berfungsi sebagai pelarut. Juga sebagai bahan baku industri kimia, terutama kandungan zat kimia furfural.

3. Bahan Bangunan

Sekam digunakan pada bahan bangunan terutama kandungan silika (SiO_2) untuk campuran pada pembuatan semen portland, bahan isolasi, *husk-board* dan campuran pada industri bata merah seperti cetakan batu bata, batu bata tulis. Hal ini penting untuk membuat batu bata dan beton lebih ringan. Sekam padi juga dapat digunakan untuk membuat papan kedap air bagi bangunan.

4. Bahan Bakar

Sekam dipakai untuk menggerakkan mesin di dalam penggilingan padi. Selain itu dipakai untuk memanaskan udara dalam pengeringan padi. Sumber energi panas karena kadar selulosanya cukup tinggi sehingga dapat memberikan pembakaran yang merata dan stabil. Sekam memiliki kerapatan jenis (*bulk density*) 125 kg/m^3 , dengan nilai kalori 3.300 kkal/kg sekam.

Potensi sekam yang begitu besar sebagai sumber energi, maka penggunaan sekam sebagai bahan bakar alternatif pada rumah tangga sangat memungkinkan. Jika diinginkan tidak ada asap dan pemanasan lebih lama, maka sekam digunakan dalam bentuk briket arang sekam.

5. Bahan Pengampelas

Kandungan silika yang sangat tinggi pada bagian luar sekam mengakibatkan kekerasan yang tinggi pada sekam. Hal tersebut membuat sekam mempunyai sifat *abrasive* (sifat keras) sehingga dapat digunakan sebagai pembersih dan politur (Laksmono, *et al*, 1999).

2.3 ABU SEKAM PADI

Abu sekam yang merupakan hasil dekarbonisasi sekam, agar optimal menjadi adsorben perlu satu tahap lagi yaitu aktivasi. Proses aktivasi kimia dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain jenis agen aktivator dan waktu perendaman. Dalam proses aktivasi kimia dapat digunakan bahan – bahan seperti : alkali, hidroksida, sulfida, dan sulfat. Tujuan penambahan bahan kimia itu untuk

membersihkan pengotor dan meningkatkan kualitas adsorben. Waktu yang lama menghasilkan kualitas lebih baik dalam hal luas permukaan, gugus fungsi, dan kemampuan daya serap (Soenardjo, 1991).

Pada proses pembakaran sekam padi, senyawa-senyawa seperti hemiselulosa, selulosa dan lain-lain akan diubah menjadi CO_2 dan H_2O . Abu berwarna keputih-putihan yang dihasilkan dari proses pembakaran sekam padi banyaknya adalah 13,1% - 29,04% berat kering. Disamping mengandung silika sebagai komponen utamanya, abu sekam padi juga mengandung senyawa-senyawa lain seperti dalam Tabel 2.2.

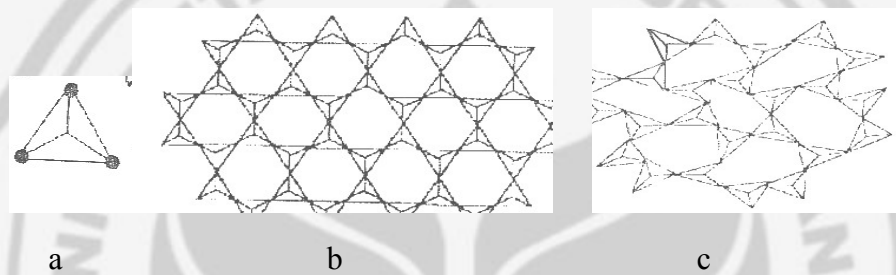
Tabel 2.2. Komposisi Abu Sekam Padi

No	Komponen	% Berat Kering
1	SiO_2	86,9 – 97,8
2	K_2O	0,58 – 2,50
3	Na_2O	0,0 – 1,75
4	CaO	0,20 – 1,50
5	MgO	0,12 – 1,96
6	Fe_2O_3	0,0 – 0,54
7	P_2O_5	0,20 – 2,84
8	SO_3	0,10 – 1,13
9	Cl_2	0,0 – 0,41

(Soenardjo, 1991)

2.4 SILIKA

SiO_2 merupakan mineral yang banyak terdapat di alam dalam keadaan bebas maupun campuran dengan mineral lainnya membentuk mineral silikat. Dikenal dua macam silika yaitu amorf dan kristal. Silika amorf bervariasi dalam derajat hidrasinya, sedang silika kristal terdiri dari bermacam jenis kwarsa, tridimit, dan kristobalit yang merupakan akibat dari modifikasi temperatur dari rendah ke tinggi yang merubah simetri kristal dan kerapatannya (Handoyo, 1996).



Gambar 2.1 Struktur Silika (a). Unit (b). Kristal (c). Amorf

Silika amorf memiliki unit bangun yang sama dengan kristalin, tetapi silika amorf memiliki susunan unit yang acak sedangkan silika kristalin memiliki keteraturan yang sempurna. Pada temperatur yang tinggi dan waktu yang lama silika amorf dengan sendirinya akan menjadi padatan kristalin.

Kwarsa merupakan sumber silika di alam. Silika dalam bentuk kwarsa adalah molekul raksasa yang memiliki struktur $(\text{SiO}_4)^+$ dengan setiap atom Si mengikat 4 atom oksigen yang berikatan satu sama lain membentuk rantai sehingga membentuk cincin tetrahedral (Handoyo, 1996).

Membran silika banyak digunakan karena silika mudah ditemukan dan memiliki daya serap yang baik sehingga apabila dibuat dalam proses dekolorisasi

akan mendapatkan hasil yang baik pula, di bawah ini merupakan sifat-sifat fisik dan kimia dari senyawa silika.

Sifat fisik dan kimia dari SiO_2 :

1. Sifat fisik

Silika mempunyai rumus molekul SiO_2 dan berwarna putih. Titik leleh silika adalah 1610°C , sedangkan titik didihnya 2230°C . Silika tidak larut dalam air dingin, air panas maupun alkohol tetapi dapat larut dalam HF. (Handoyo , 1996).

2. Sifat kimia

a. Silika bersifat inert terhadap halogen kecuali Flourin dan juga inert terhadap semua asam kecuali HF, reaksi dengan HF akan menghasilkan asam silikon heksafluorid.

Reaksi :



b. Basa pekat misalnya NaOH dalam kondisi panas secara perlahan dapat mengubah silika menjadi silikat yang larut dalam air.

Reaksi :



Silika merupakan bahan kimia yang pemanfaatannya dan aplikasinya sangat luas mulai bidang elektronik, mekanik, medis, seni hingga bidang-bidang lainnya. Salah satu pemanfaatan serbuk silika yang cukup luas adalah sebagai penyerap kadar air di udara sehingga memperpanjang masa simpan bahan dan sebagai bahan campuran untuk membuat keramik seni (Islam dan Ani., 2000).

2.5 SINTESIS MEMBRAN SILIKA

Pembuatan membran padat silika ini dengan mencampurkan Na_2SiO_3 , H_2O , PEG (*poly ethylene glycol*) dan proses pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* dan ditambah lagi dengan larutan PVA dan abu sekam padi yang telah divariasikan massanya, untuk menghilangkan kandungan air di dalam membran, membran diangin-anginkan dalam ruang terbuka, dan saat membran dalam kondisi setengah basah, membran dikeringkan kembali melalui proses pengovenan selama 1 jam dengan suhu 70°C . Pengovenan pada suhu 70°C bertujuan agar kadar air yang terdapat pada membran akan kering dengan suhu kamar, serta untuk menguatkan membran yang terbentuk, karena dikhawatirkan apabila suhu pengovenan di atas 70°C PVA dan PEG yang terkandung dalam membran akan meleleh kembali sebelum terbentuk ikatan yang kuat antar senyawa silika, akibatnya membran akan menjadi lembek.

Setelah proses pengeringan menggunakan oven selama 1 jam, membran padat yang telah jadi ini di furnace pada suhu 600°C selama 3 jam. Hal ini agar kandungan senyawa yang berasal dari PVA maupun PEG akan hilang dan ikatan

antar SiO_2 akan semakin kuat sehingga didapatkan membran padat silika dengan pori-pori yang teratur dan tidak mudah rapuh. Membran yang telah difurnace siap digunakan untuk proses dekolorisasi zat warna *remazol brilliant blue*.

2.6 DEKOLORISASI

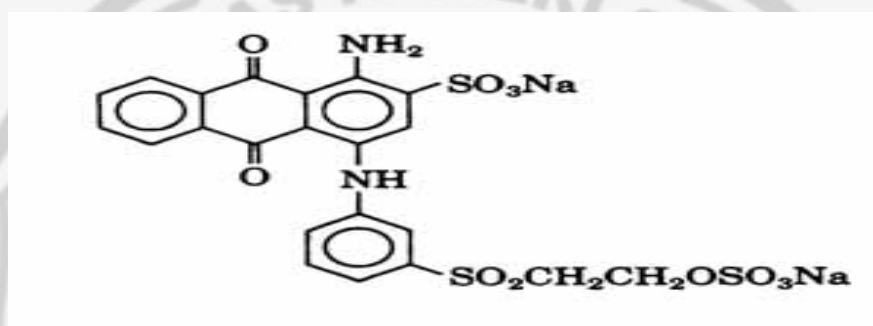
Dekolorisasi adalah penurunan intensitas warna pada suatu larutan. Istilah dekolorisasi sangat erat hubungannya dengan adsorbsi karena dekolorisasi termasuk dalam adsorbsi itu sendiri, namun dalam dekolorisasi yang diserap adalah zat warna sedangkan pada adsorbsi lebih cenderung menyerap jenis-jenis logam berat. Dekolorisasi diartikan sebagai penghilangan warna (Koneman, 1994).

Bahan yang diserap disebut adsorbat, sedangkan bahan penyerapnya disebut adsorben. Material-material yang dapat digunakan sebagai adsorben diantaranya adalah asam humat, tanah diatomae, bentonit, biomassa mikroorganisme air serta adsorben-adsorben yang umum dipakai seperti karbon aktif, alumina, silika gel dan zeolit (Nurwahyudi, 2006).

Dekolorisasi atau adsorbsi yang terjadi pada permukaan zat padat disebabkan oleh adanya gaya tarik atom atau molekul pada permukaan zat padat. Energi potensial permukaan dari molekul turun dengan mendekatnya molekul ke permukaan. Molekul teradsorpsi dapat dianggap membentuk fase dua dimensi dan biasanya terkonsentrasi pada permukaan atau antar muka (Nurwahyudi, 2006).

2.7 REMAZOL BRILLIANT BLUE

Zat warna merupakan senyawa organik yang mengandung gugus kromosfor sebagai pembawa warna dan auksokrom sebagai pengikat warna. Zat warna reaktif merupakan zat warna yang sering digunakan dalam industri batik. (Suteu dan Bilba, 2005). *Remazol brilliant blue* merupakan salah satu zat warna yang banyak digunakan dalam industri batik (Mahmoud, 2007).



Gambar 2.2. Struktur *Remazol Brilliant Blue*

Zat pewarna *remazol brilliant blue* sebagai zat pewarna batik, pada prosesnya tidak boleh langsung dibuang ke lingkungan, tetapi harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu agar tidak mencemari lingkungan di sekitarnya. Zat warna *remazol brilliant blue* merupakan zat warna reaktif yang banyak digunakan untuk proses pencelupan tekstil (Indrawati, 2008).

Limbah zat warna *remazol brilliant blue* bersifat karsinogenik yaitu merangsang tumbuhnya kanker, dapat membahayakan bagi kesehatan, mempengaruhi kandungan oksigen dalam air mempengaruhi pH air lingkungan

yang menjadikan gangguan bagi mikroorganisme dan hewan air (Nirmasari, 2008).

Remazol brilliant blue menimbulkan iritasi kulit, mata dan saluran pernafasan, saluran pencernaan dan berbahaya jika tertelan atau terhirup. Iritasi kulit gejalanya dapat mengalami kemerahan, gatal dan nyeri. Iritasi pada saluran pernafasan gejalanya batuk dan sesak nafas, iritasi saluran pencernaan gejalanya mual (Mallinckrodt, 2008).

2.8 SPEKTOFOTOMETER UV-VIS

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrofotometer merupakan gabungan dari alat optik dan elektronika serta sifat-sifat kimia fisiknya dimana detektor yang digunakan secara langsung dapat mengukur intensitas dari cahaya yang dipancarkan (I_t) dan secara tidak langsung cahaya yang diabsorpsi (I_a), jadi tergantung pada spektrum elektromagnetik yang diabsorb oleh benda. Tiap media akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawaan atau warna terbentuk. Secara garis besar spektrofotometer terdiri dari 4 bagian penting yaitu :

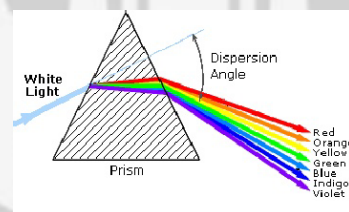
1. Sumber Cahaya

Sebagai sumber cahaya pada spektrofotometer, haruslah memiliki pancaran radiasi yang stabil dan intensitasnya tinggi. Sumber energi cahaya yang biasa untuk daerah tampak, ultraviolet dekat, dan inframerah

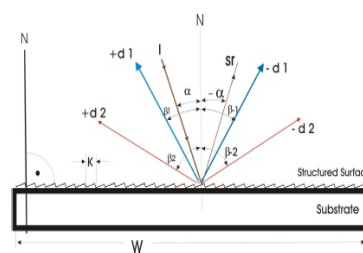
dekat adalah sebuah lampu pijar dengan kawat rambut terbuat dari wolfram (tungsten). Lampu ini mirip dengan bola lampu pijar biasa, daerah panjang gelombang (λ) adalah 350 – 2200 nanometer (nm). Lampu hidrogen atau lampu deuterium digunakan untuk sumber pada daerah ultraviolet (UV). Lampu wolfram juga digunakan sebagai sumber cahayanya, kelebihan lampu wolfram adalah energi radiasi yang dibebaskan tidak bervariasi pada berbagai panjang gelombang. Sumber cahaya untuk spektrofotometer inframerah, sekitar 2 ke 15 μm menggunakan pemijar Nernst (*Nernst glower*).

2. Monokromator

Monokromator adalah alat yang berfungsi untuk menguraikan cahaya polikromatis menjadi beberapa komponen panjang gelombang tertentu (monokromatis) yang berbeda. Ada 2 macam monokromator yaitu prisma dan kisi difraksi.



Gambar 2.3. Prisma



Gambar 2.4. Kisi Difraksi

Cahaya monokromatis ini dapat dipilih panjang gelombang tertentu yang sesuai untuk kemudian dilewatkan melalui celah sempit yang disebut slit. Ketelitian dari monokromator dipengaruhi juga oleh lebar celah (*slit width*) yang dipakai.

3. Kuvet

Kuvet spektrofotometer adalah suatu alat yang digunakan sebagai tempat sampel atau cuplikan yang akan dianalisis. Kuvet harus memenuhi syarat- syarat sebagai berikut :

- 1) Tidak berwarna sehingga dapat mentransmisikan semua cahaya.
- 2) Permukaannya secara optis harus benar- benar sejajar.
- 3) Harus tahan (tidak bereaksi) terhadap bahan- bahan kimia.
- 4) Tidak boleh rapuh.
- 5) Mempunyai bentuk yang sederhana

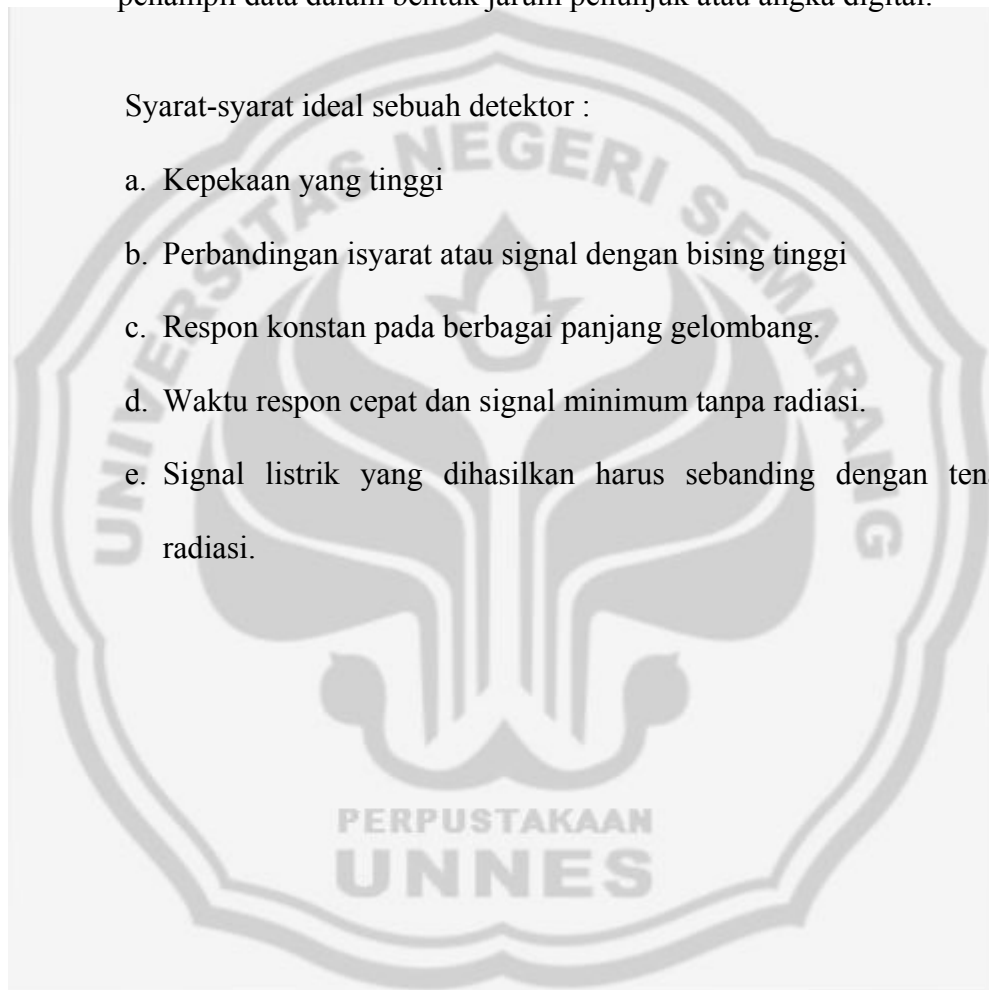
Kuvet biasanya terbuat dari kwarsa, plexiglass, plastik dengan bentuk tabung empat persegi panjang 1 x 1 cm dan tinggi 5 cm. Pada pengukuran di daerah UV dipakai kuvet kwarsa atau plexiglass, sedangkan kuvet dari kaca tidak dapat dipakai sebab kaca mengabsorpsi sinar UV. Semua macam kuvet dapat dipakai untuk pengukuran di daerah sinar tampak (*visible*).

4. Detektor

Peranan detektor penerima adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Detektor akan mengubah cahaya menjadi sinyal listrik yang selanjutnya akan ditampilkan oleh penampil data dalam bentuk jarum penunjuk atau angka digital.

Syarat-syarat ideal sebuah detektor :

- a. Kepekaan yang tinggi
- b. Perbandingan isyarat atau signal dengan bising tinggi
- c. Respon konstan pada berbagai panjang gelombang.
- d. Waktu respon cepat dan signal minimum tanpa radiasi.
- e. Signal listrik yang dihasilkan harus sebanding dengan tenaga radiasi.



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 POPULASI DAN SAMPEL

3.1.1 POPULASI

Populasi pada penelitian ini adalah sekam padi jenis IR yang diambil dari penggilingan padi di Desa Pucanggading, Kab. Demak dan zat warna *remazol brilliant blue*.

3.1.2 SAMPEL

Sampel dalam penelitian ini adalah cuplikan sekam padi jenis IR yang diambil dari penggilingan padi di Desa Pucanggading, Kab. Demak dan zat warna *remazol brilliant blue*.

3.2 VARIABEL PENELITIAN

Variabel penelitian ini dibagi menjadi 3 macam yaitu:

a. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah massa abu sekam padi dan waktu perendaman membran silika dalam $Mn(OH)_2$.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah konsentrasi zat warna *remazol brilliant blue* dalam proses dekolonisasi.

c. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah massa PEG, pemanasan pada suhu 70°C dan pengabuan sekam padi pada suhu furnace 600°C selama 3 jam.

3.3 METODE PENGUMPULAN DATA

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Beakerglass (50 ml, 100 ml, 250 ml) Iwake Pyrex
2. Labu takar (10 ml, 50 ml, 100 ml, 250 ml) Iwake Pyrex
3. Gelas ukur (10 ml, 25 ml, 100 ml) Iwake Pyrex
4. Pipet volume (1ml, 10 ml, 50 ml) Iwake Pyrex
5. Buret mikro Iwake Pyrex
6. Pipet tetes
7. Corong gelas
8. Karet hisap
9. Cawan porselin
10. Pengaduk
11. *Magnetic stirrer* yang berpenangas merk cimarec 2 thermolyne
12. Spektrofotometer uv- vis
13. Oven pengering
14. Inkubator
15. Timbangan listrik

16. *Muffle furnace*
17. Statif dan klem
18. Selang plastik
19. Pipa dengan diameter 16 mm
20. Ayakan 100 mesh
21. Kertas saring halus

b. Bahan yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Sekam padi
2. Aquades
3. PVA (*poly vinyl alcohol*)
4. HNO_3 (Merck) (asam nitrat)
5. PEG (*poly ethylene glycol*)
6. $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Merck) (mangan sulfat)
7. NaOH (Merck) (natrium hidroksida)
8. NH_4OH (Merck) (amonium hidroksida)

2. Cara Kerja

a. Pembuatan Abu Sekam Padi

Sekam padi dicuci sebanyak 3-5 kali hingga bersih, kemudian sekam padi bersih dijemur hingga kering, selanjutnya dipanaskan hingga jadi arang (berwarna hitam) pada tungku terbuka. Arang sekam padi diabukan dalam furnace pada suhu $600\text{ }^{\circ}\text{C}$, selama 3 jam, kemudian diayak

menggunakan ayakan 100 mesh. Abu sekam kemudian digunakan untuk campuran pembuatan membran padat silika.

c. Pembuatan Campuran PVA (*Poly Vinyl Alcohol*)

Sebanyak 6 gram PVA dicampurkan dengan 10 mL HNO₃ 1M, dan akuades 190 mL, diaduk dengan magnetik stirer selama 2 jam pada pemanasan 80⁰C. (Rini, *et al* , 2010)

c. Pembuatan Na₂SiO₃ (Natrium Silikat)

Sebanyak 2,94 g abu sekam padi dicampurkan dengan 11,55 g NaOH dan 50 ml aquades. Campuran dipanaskan dalam oven pada suhu 150⁰ C selama 3 jam.

d. Pembuatan Mn(OH)₂

Sebanyak 25 ml larutan MnSO₄.H₂O dicampurkan dengan 50 ml larutan ammonia kemudian saring endapan putih Mn(OH)₂ yang terbentuk.

e. Pembuatan Larutan Induk *Remazol Brilliant Blue* 1000 ppm

Sebanyak 1 gram *Remazol Brilliant Blue* dilarutkan dalam aquades pada labu takar hingga volumenya 1000 ml.

f. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Sampel larutan *remazol brilliant blue* 50 ppm dianalisis menggunakan spektrometri Uv – Vis dengan berbagai panjang gelombang,

kemudian dicari panjang gelombang maksimum dengan melihat titik puncak pada grafiknya.

g. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Membuat larutan *remazol brilliant blue* dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 ppm melalui proses pengenceran terhadap larutan induk 1000 ppm kemudian diukur absorbansinya menggunakan uv-vis.

h. Pembuatan Membran Padat Silika

1. Variasi massa abu sekam padi

Sebanyak 4 gram Na_2SiO_3 , ditambah PEG 0,15 gram dan ditambah 15 mL akuades. Setelah itu dilakukan pengadukan hingga larut. Setelah larut ditambahkan larutan PVA 3,4 gram (dalam kondisi *fresh*) dan abu sekam hasil preparasi pada masing-masing campuran dengan variasi massa 2, 3, 4, 5, 6 gram diaduk hingga homogen selanjutnya dicetak dalam cetakan pipa dengan diameter 16 mm dengan berat basah setiap membran yaitu 1,654 gram. Kemudian dikeringkan secara biasa selama 30 jam, membran setengah basah dikeluarkan dari cetakan dan dioven pada suhu 70°C selama 1 jam, lalu *difurnace* kembali pada suhu 600°C selama 3 jam (Rini, *et al* , 2010). Membran yang telah jadi diukur permeabilitasnya dan dilakukan proses dekolorisasi terhadap zat warna *remazol brilliant blue*.

2. Variasi Waktu Perendaman Membran Menggunakan Larutan $Mn(OH)_2$

Sebanyak 4 gram Na_2SiO_3 , ditambah PEG 0,15 gram dan ditambah 15 mL akuades. Setelah itu dilakukan pengadukan hingga larut. Setelah larut ditambahkan larutan PVA 3,4 gram (dalam kondisi *fresh*) dan abu sekam hasil preparasi dengan massa optimal, diaduk hingga homogen selanjutnya dicetak dalam cetakan. Kemudian dikeringkan secara biasa selama 30 jam, membran setengah basah dikeluarkan dari cetakan dan dioven pada suhu $70^\circ C$ selama 1 jam, lalu difurnace kembali pada suhu $600^\circ C$ selama 3 jam. Kemudian rendam membran ke dalam $Mn(OH)_2$ sebanyak 6 mL. Perendaman dilakukan dengan variasi waktu 10, 15, 20, 25 menit dan kemudian membran yang telah direndam, dikeringkan menggunakan oven. Selanjutnya dilakukan proses dekolorisasi terhadap larutan *remazol brilliant blue*.

i. Penentuan Permeabilitas Membran

Membran padat dialiri 5 ml aquades, kemudian hitung waktu yang digunakan untuk air dapat melewati membran padat silika tersebut, kemudian permeabilitas membran dapat dihitung.

j. Penentuan Permselektivitas Membran

Membran padat dialiri 5 ml larutan *remazol brilliant blue* dengan konsentrasi awal 50 ppm, kemudian ukur absorbansi larutan *remazol brilliant blue* awal dan larutan *remazol brilliant blue* yang telah melewati membran.

k. Proses Dekolorisasi

Selang air dengan diameter 15 mm sepanjang ± 10 cm dan 18 mm sepanjang ± 10 cm disusun untuk proses dekolorisasi. Membran padat silika diletakan di atas selang air berdiameter 15 mm kemudian dimasukan dalam selang air berdiameter 18 mm, sehingga sebagian selang air berdiameter 15 mm akan masuk dalam selang air berdiameter 18 mm. Agar posisi membran tetap pada tempatnya antar kedua selang air tersebut diikat menggunakan kawat agar kencang dan tidak ada larutan sampel yang melewati celah pada sela-selanya. Alat yang telah jadi dijepit pada buret dan siap digunakan untuk proses dekolorisasi, selanjutnya larutan *remazol brilliant blue* sebanyak 5 mL dialirkan melewati membran tersebut dengan pengaturan kecepatan alir. Cairan yang telah melewati membran ditampung dan dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis. Selain itu, larutan *remazol brilliant blue* sebelum dilewatkan pada membran padat silika juga dianalisis terlebih dahulu dengan spektrofotometer UV-Vis. Penurunan intensitas warna larutan *remazol brilliant blue* setelah melewati membran menunjukkan terjadinya proses dekolorisasi (Rini, *et al* , 2010).

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Abu Sekam Padi

Pada pembuatan abu sekam padi, tahap awal dilakukan pencucian sekam padi dengan menggunakan air untuk menghilangkan kotoran terutama tanah liat, pasir dan debu, kemudian sekam padi dikeringkan di bawah sinar matahari. Pengeringan melalui penjemuran di bawah sinar matahari ini bertujuan agar penyebaran panas ke dalam sekam berlangsung secara bertahap dan menyeluruh sehingga penguapan air yang terkandung dalam sekam akan lebih merata. Pengeringan dilanjutkan dengan menggunakan oven pengering pada suhu 100° C, agar kandungan air dalam sekam padi berkurang. Walaupun telah dikeringkan di bawah sinar matahari dan di oven dengan suhu 100° C kandungan air dalam sekam padi belum sepenuhnya hilang, untuk menghilangkan sisa kandungan air dalam sekam padi dilakukan pembakaran sekam padi dalam tungku terbuka hingga sekam padi yang semula berwarna kuning kecoklatan berubah menjadi berwarna hitam (arang).

Untuk mengubah sekam padi (arang) menjadi abu dilakukan proses pemanasan, sekam padi sebelum dipanaskan harus dalam keadaan yang kering dan tidak ada kandungan air di dalamnya karena apabila masih terdapat kandungan air di dalamnya maka akan menghalangi proses difusi komponen-komponen kimia yang terkandung dalam abu sekam padi saat dipanaskan

sehingga berpengaruh pada kemurnian abu. Sekam padi yang bersih dan kering dikalsinasi pada suhu 600°C selama 3 jam. Pemilihan suhu ini didasarkan pada penelitian terdahulu yang memberikan hasil bahwa pengabuan pada suhu 600°C akan menghasilkan abu dalam bentuk amorf. Selain itu juga didukung oleh penelitian lain yaitu pada suhu $500^{\circ}\text{C} - 600^{\circ}\text{C}$ menghasilkan abu dalam bentuk amorf (Islam dan Ani., 2000; Yunita, 2008). Pengabuan pada suhu di atas 650°C akan menaikkan kristalinitas abu dan akan terbentuk fasa kristobalit dan tridimit dari silika. Silika dalam bentuk amorf mempunyai kereaktifan paling tinggi dibanding bentuk kristal dan kwarsa (Harsono, 2002).

Arang sekam padi yang telah dipanaskan akan berubah menjadi abu berwarna keputih-putihan. Hal ini dapat terjadi karena arang yang terbentuk teroksidasi menjadi CO_2 yang menguap pada suhu tinggi dan meninggalkan residu yaitu berupa abu. Proses pembakaran dan pengabuan sekam padi akan mengakibatkan terjadinya perubahan komposisi kimia, perubahan massa, dan perubahan warna. Perubahan komposisi kimia yang terjadi yaitu berubahnya senyawa-senyawa seperti hemiselulosa, selulosa dan lignin menjadi CO_2 dan H_2O . Abu berwarna keputih-putihan yang dihasilkan dalam pengabuan sekitar 20,80 %. Perubahan massa yang terjadi dapat dilihat dari Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kadar Abu Sekam Padi

No	Berat Sekam Padi (gram)	Berat Abu Sekam Padi (gram)	Kadar Abu Sekam Padi (%)
1	100	20,97	20,97
2	100	20,42	20,42
3	100	21,02	21,02
Rata-rata kadar abu sekam padi			20,08

4.2 Pembuatan Membran Padat Silika

Sebelum membuat membran padat, terlebih dahulu dibuat campuran natrium silikat dan PEG (*poly ethylene glycol*) yang berfungsi untuk mencampurkan antara larutan PVA dan abu sekam padi. Pembuatan larutan PEG ini, dilakukan dengan mencampurkan natrium silikat, dengan H₂O dan PEG. Selanjutnya larutan PVA dituang ke dalamnya, dan ditambah dengan abu sekam padi yang dengan variasi massa. Campuran yang telah homogen dicetak dalam cetakan pipa dan diamkan pada suhu kamar selama 30 jam. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan kandungan air. Setelah 30 jam membran padat setengah jadi dikeluarkan dari cetakan selang dan dipanaskan selama 1 jam pada temperatur 70°C. Pemanasan ini dilakukan untuk menghilangkan kadar air yang masih ada dalam membran padat. Apabila suhu pemanasan lebih dari 70° C, dikhawatirkan PVA dalam membran akan meleleh kembali sebelum terbentuk ikatan yang kuat antar senyawa silika dalam membran padat silika, akibatnya membran padat menjadi lembek (Rini, *et al*, 2007). Setelah dipanaskan pada temperatur 70°C selama 1 jam, membran padat dipanaskan pada temperatur 600°C selama 3 jam.

Hal ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan senyawa organik yang berasal dari PVA dan PEG serta untuk memperkuat ikatan-ikatan antar silika dalam membran, sehingga didapatkan membran padat silika dengan pori-pori yang teratur dan tidak rapuh (Rini, *et al*, 2007). Membran padat silika yang telah jadi siap digunakan untuk proses dekolonisasi zat warna *remazol brilliant blue*.

4.3 Uji Permeabilitas Membran

Pada uji permeabilitas membran digunakan aquades sebagai umpan. Uji permeabilitas membran dilakukan untuk mengetahui ukuran kecepatan dari suatu konstituen untuk menembus membran. Secara kuantitas, permeabilitas membran sering dinyatakan sebagai fluks atau koefisien permeabilitas. Definisi dari fluks adalah jumlah volume permeat yang melewati satuan luas membran dalam waktu tertentu dengan adanya gaya dorong dalam hal ini berupa tekanan (Mulder, 1996). Dari Tabel 4.2 menunjukkan pengaruh persen massa ASP terhadap permeabilitas membran.

Tabel 4.2 Pengaruh Variasi Persen Massa ASP Terhadap Fluks

No	Massa ASP (gr)	Persen massa (%)	Fluks (ml/cm ² s)
1	2	8,15	4,016
2	3	11,74	3,633
3	4	15,06	3,224
4	5	18,15	2,634
5	6	21,02	2,168

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa semakin besar massa ASP yang terkandung dalam membran maka permeabilitasnya akan semakin kecil. Hal ini

dimungkinkan karena semakin besar massa ASP maka kerapatan dan pori-pori membran akan semakin rapat sehingga waktu alir yang dibutuhkan untuk melewati membran tersebut akan lebih lama dan menghasilkan fluks yang kecil.

4.4 Pengaruh Variasi Massa Abu Sekam Padi pada Dekolorisasi

Zat Warna Remazol Brilliant Blue

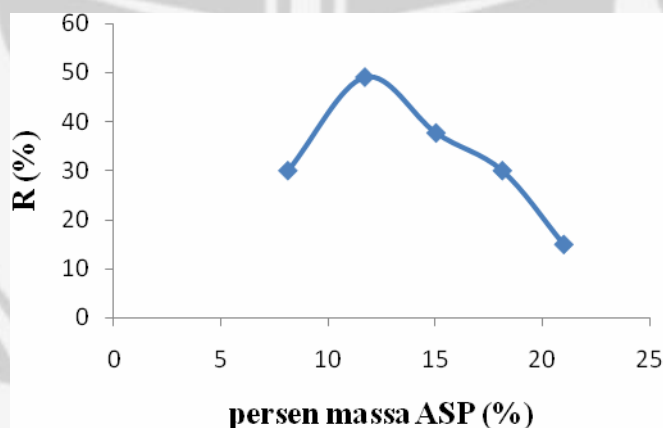
Proses dekolorisasi zat warna *remazol brilliant blue* dilakukan dengan cara mengalirkan zat warna *remazol brilliant blue* melewati membran yang telah disusun sedemikian rupa. Larutan zat warna *remazol brilliant blue* setelah melewati membran ditampung dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis. Adanya penurunan absorbansi sebelum dan sesudah melewati membran menunjukkan bahwa membran telah berhasil melakukan dekolorisasi zat warna *remazol brilliant blue*. Akan tetapi dalam prakteknya, penurunan intensitas zat warna *remazol brilliant blue* belum cukup optimal. Dalam hal ini larutan zat warna *remazol brilliant blue* yang dipakai memiliki konsentrasi sebesar 50 ppm. Warna larutan *remazol brilliant blue* sebelum dekolorisasi berwarna biru agak tua dan setelah dekolorisasi menjadi biru muda dan lebih terang. Sebagai penyaring (filter) membran tanpa modifikasi hanya menyaring atau menghalangi ukuran molekul besar yang melebihi ukuran pori-pori membran, tanpa adanya reaksi antara permukaan membran dengan zat warna *remazol brilliant blue*.

Variasi massa abu sekam padi pada pembuatan membran padat silika dilakukan agar diperoleh massa abu sekam padi optimal. Berdasarkan uji permeabilitas diketahui bahwa semakin besar massa abu sekam padi maka waktu

alir umpan semakin lama sehingga diharapkan kemampuan membran dalam menyaring larutan zat warna *remazol brilliant blue* juga semakin besar dan hasil dekolorisasi juga akan semakin baik. Tabel 4.3 menunjukkan perubahan massa membran setelah direndam dalam aquades dan Gambar 4.1 menunjukkan pengaruh persen massa abu sekam padi terhadap dekolorisasi zat warna *remazol brilliant blue*.

Tabel 4.3. Perubahan Massa Membran Setelah Perendaman dalam Aquades

No	Massa Abu (gr)	Persen Massa (%)	Kenaikan Massa (gr)	Perubahan Massa (%)
1	1,5	6,24	0,336	22,4
2	2	8,15	0,497	24,9
3	3	11,74	0,781	26,0



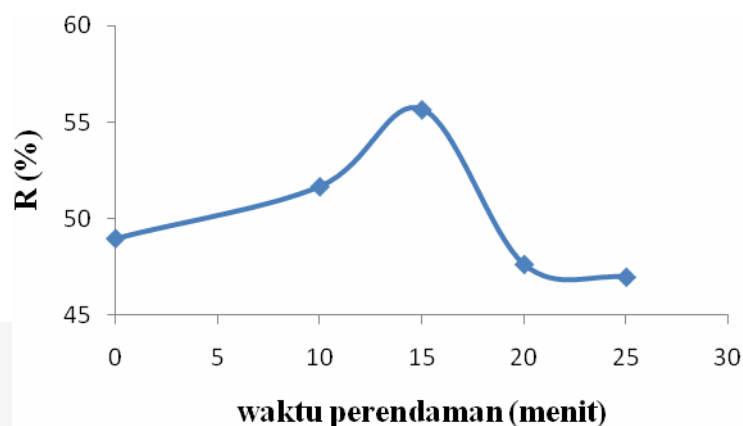
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Persen Massa ASP Terhadap Koefisien Rejeksi (R)

Tabel 4.3 dan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa persen massa ASP optimal adalah 11,74%. Apabila persen massa abu sekam padi melebihi 11,74%, maka membran yang terbentuk rapuh, karena perbandingan antara bahan perekat dan massa abu sekam padinya tidak seimbang dan akan diperoleh adonan membran

yang sulit tercampur secara rata. Penggunaan massa abu sekam padi kurang dari 11,74% juga kurang optimal karena dimungkinkan pori-pori membran masih besar yang menyebabkan kemampuan membran untuk mendekolorisasi larutan zat warna *remazol brilliant blue* kurang baik. Hal ini ditunjukkan rendahnya koefisien rejeksi terhadap larutan zat warna *remazol brilliant blue*. Pada persen massa 11,74% memiliki koefisien rejeksi paling tinggi yaitu 49%, semakin besar koefisien rejeksi maka membran yang terbuat semakin baik. Besar koefisien rejeksi menunjukkan bahwa membran memiliki kemampuan yang baik dalam mendekolorisasi zat warna *remazol brilliant blue*, sehingga konsentrasi zat warna *remazol brilliant blue* yang terdekolorisasi semakin banyak.

4.5 Pengaruh Variasi Waktu Perendaman Membran dalam $Mn(OH)_2$ pada Dekolorisasi Zat Warna *Remazol Brilliant Blue*

Hasil dari proses dekolorisasi zat warna *remazol brilliant blue* dengan membran tanpa modifikasi menghasilkan koefisien rejeksi yang kurang optimal. Untuk meningkatkan hasil dekolorisasi, maka membran dimodifikasi dengan cara merendam membran dalam $Mn(OH)_2$. Perendaman membran ini dilakukan dengan variasi waktu 10, 15, 20, 25 menit. Dalam hal ini, membran harus terendam seluruhnya dalam larutan $Mn(OH)_2$. $Mn(OH)_2$ sebagai koloid yang berwarna putih keruh ini dapat memperkecil pori-pori pada membran sehingga permukaan membran akan lebih rapat. Dengan demikian diharapkan proses dekolorisasi akan lebih baik dibandingkan tanpa perendaman dalam $Mn(OH)_2$. Hal ini ditunjukkan dengan Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Variasi Waktu Perendaman Terhadap Koefisien Rejeksi (R)

Gambar 4.2. menunjukkan bahwa waktu perendaman optimal pada 15 menit, dengan penurunan intensitas zat warna sebesar 27,83 ppm atau koefisien rejeksi (R) paling tinggi yaitu 55,66%. Semakin tinggi koefisien rejeksi maka semakin banyak zat warna yang dapat terdekolorisasi dalam membran. Antara koefisien rejeksi dan penurunan konsentrasi yang terdekolorisasi memiliki hubungan yang sebanding, karena semakin banyak konsentrasi zat warna yang terdekolorisasi maka koefisien rejeksi juga semakin besar, demikian juga sebaliknya.

Koefisien rejeksi terbesar dihasilkan oleh membran dengan waktu perendaman selama 15 menit dimungkinkan permukaan membran lebih rapat sehingga larutan zat warna yang tersaring semakin banyak. Membran yang direndam selama 10 menit kurang dapat bekerja secara optimal karena pori-pori membran dimungkinkan masih terlalu besar sehingga masih banyak larutan zat

warna yang lolos saat dialirkan melewati membran. Membran yang direndam lebih dari 15 menit juga bekerja kurang optimal karena membran yang direndam terlalu lama akan berubah menjadi rapuh sehingga tidak bisa mendekolorisasi larutan zat warna secara optimal.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

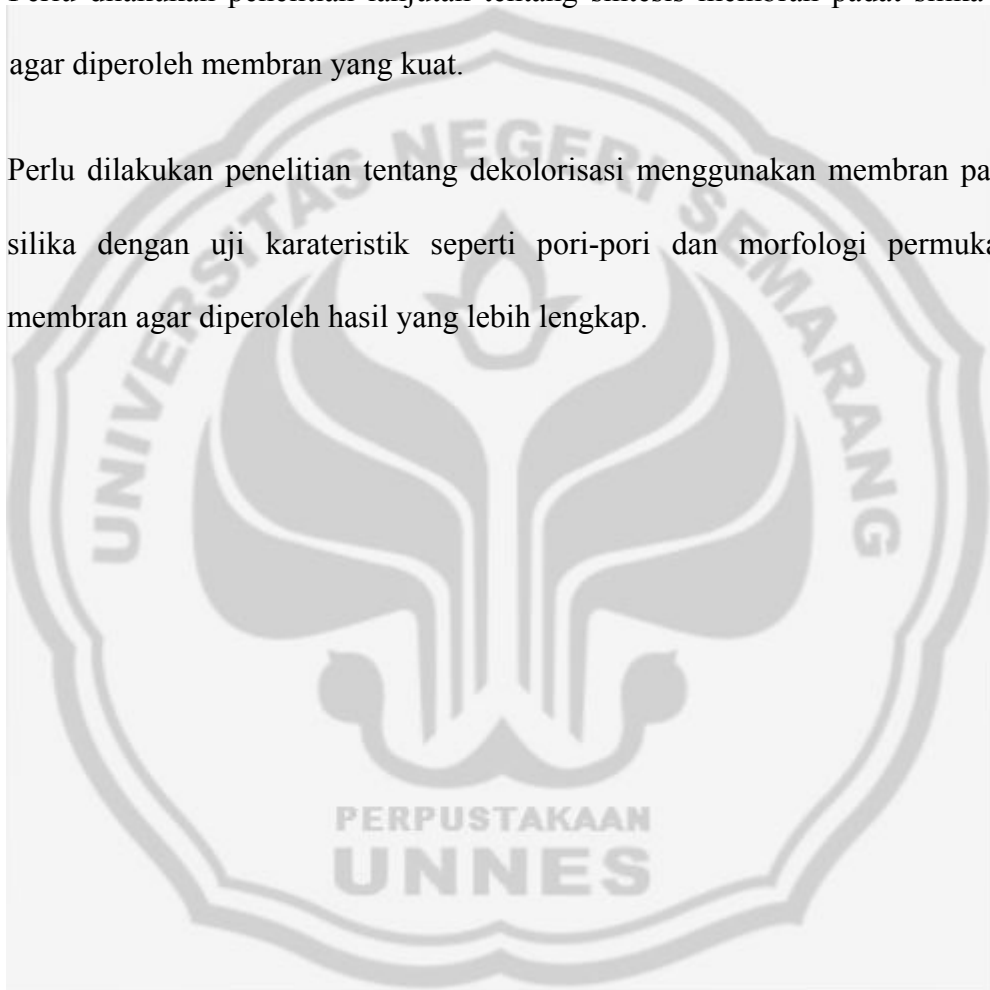
Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Harga permeabilitas membran padat silika terhadap aquades semakin menurun dengan bertambahnya massa ASP. Hal ini dimungkinkan semakin banyak ASP yang terkandung dalam membran maka pori-pori membran juga semakin kecil.
2. Massa abu sekam padi optimal yang didapat adalah 3 gram atau 11,74% dari persen massa total. Pada persen massa 11,74% ini terbentuk membran yang kuat dan koefisien rejeksi paling tinggi 49%. Semakin tinggi koefisien rejeksi maka kemampuan membran dalam menyaring larutan zat warna *remazol brilliant blue* semakin besar, sehingga dekolerasi zat warna *remazol brilliant blue* juga semakin besar.
3. Waktu perendaman optimal dalam $Mn(OH)_2$ untuk memodifikasi membran padat silika yaitu 15 menit. Membran dengan waktu perendaman 15 menit memiliki koefisien rejeksi paling tinggi yaitu 55,66 %. Hal ini membuktikan bahwa membran yang direndam dalam $Mn(OH)_2$ akan memiliki koefisien rejeksi lebih besar dibandingkan membran tanpa perendaman dalam $Mn(OH)_2$ karena dimungkinkan pori-pori membran yang direndam dalam $Mn(OH)_2$ lebih kecil.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat memberi saran antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang sintesis membran padat silika ini agar diperoleh membran yang kuat.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang dekolonisasi menggunakan membran padat silika dengan uji karakteristik seperti pori-pori dan morfologi permukaan membran agar diperoleh hasil yang lebih lengkap.



DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, Sari. 2006. Dekolorisasi Zat Warna Tekstil Dari Limbah Pencucian Jeans Secara Elektrolisis Dengan Elektroda Besi (Fe) dan Batang Karbon. *Tugas Akhir II UNNES*: Semarang
- Handoyo, Kristian. 1996. *Kimia Anorganik*. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta
- Harsono, Heru. 2002. Pembuatan Silika Amorf Dari Limbah Sekam Padi. *Jurnal Ilmu Dasar*, vol. 3 no. 2.2002:98-103.
- Hendayana, Sumar. 1994. *Kimia Analitik Instrumen*. Jakarta: Erlangga.
- Indrawati. 2008. Dekolorisasi Larutan Remazol Brilliant Blue Menggunakan Ozon Hasil Elektrolisis. *Makalah Penelitian UNDIP*: Semarang. Diakses di <http://eprints.undip.ac.id/2912/1/jurnal.pdf>
- Islam, M.N. dan Ani, F.N. 2000. Techno-Economics Of Rice Husk Pyrolysis, Conversion With Catalytic Treatment To Produce Liquid Fuel. *Bioresource Technology* 75, 67-75.
- Koneman. 1994. *Webster's New Encyclopedia Dictionary*. US of America : Simon and Schuster
- Laksmo, Joddy Arya dan Nova Ardiyanto. 1999. Pengambilan SiO₂ Dari Abu Sekam Padi Dengan Proses Leaching. *Laporan Penelitian Jurusan Kimia UNDIP*: Semarang.
- Mahmoud, A. S., 2007. Influence Of Temperature and pH On The Stability and Colorimetric Measurement Of Textile Dyes, *American Journal of Biotechnology and Biochemistry*, Vol 3, 33 – 41.
- Mallinckrodt, Baker. 2008. *Material Safety Data Sheet*
- Manurung, R., Hasibun, R., Irvan. 2004. *Perombakan Zat Warna Azo Reaktif Secara Anaerob-Aerob*. e-USU Repository Universitas Sumatera Utara
- Mulder M. 1996. *Basic Principles of Membrane Technology*. Kluwer Academic Publishers. Netherland
- Mulyono, HAM. 2001. *Kamus Kimia untuk Siswa dan Mahasiswa Sains dan Teknologi*. Bandung : PT Ganesindo

- Ningrum, LP, Retno Ariyadi, Rahmat Nuryanto. 2007. Dekolorisasi Remazol Brilliant Blue dengan Menggunakan Karbon Aktif. *Makalah Penelitian* UNDIP: Semarang. Diakses di <http://eprints.undip.ac.id/2916/1/jurnal.pdf>
- Nirmasari, Asty Dwi. 2008. Pengaruh pH Terhadap Elektrokolorisasi Zat Warna Remazol Black B Dengan Elektroda PbO_2 . *Makalah Penelitian* UNDIP: Semarang. Diakses di <http://eprints.undip.ac.id/2903/2/jurnal.pdf>
- Nurwahyudi, Ragil. 2006. Sintesis dan Karakterisasi Zeolit dari Abu Layang Batubara dengan Alkali Hidrotermal dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Ion Logam Fe(II) dan Zn(II) Dalam Air. *Tugas Akhir II*. UNNES: Semarang.
- Rini, AP, Rum Hastuti, Gunawan. 2007. Pengaruh Poly Ethilene Glycol (PEG) Dalam Sintesis Membran Padat Silika Dari Sekam Padi Dan Aplikasinya Untuk Dekolorisasi Limbah Cair Batik. *Makalah Penelitian* UNDIP: Semarang. Diakses di <http://eprints.undip.ac.id/2853/1/jurnal.pdf>
- Saptowati, 2000. Pembuatan Pupuk Organik dari Sekam Padi. *Laporan Penelitian* Jurusan Teknik Kimia UNDIP: Semarang.
- Setyaningsih, P. 2006. Penyisihan Warna Dan Biodegradasi Organik Limbah Pewarna Batik Menggunakan Reaktor Kontinue *Fixed-Bed* Anaerob-aerob. *Makalah Penelitian*. Bandung. Diakses di <http://diglib.itb.ac.id/>
- Soenardjo, Edi. 1991. *Padi Buku 3*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: Bogor
- Suteu, D., dan Bilba, D., 2005, *Equilibrium and Kinetic Study Of Reactive Dye Brilliant Red HE- 3B Adsorbstion by Actived Charcoal*, Departement of Analitical Chemistry, Technical University of Lasi. Romania.
- Vogel. 1990. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro edisi ke-5*. Terjemahan L. Setiono dan A.H. Pudjaatmaka. PT Kalman Media Pustaka. Jakarta
- Yassin, Y., Husein, M.Z., and Ahmad, F.H.J.,. 2007. Adsorption of Methylene Blue Onto Treated Activated Carbon. *Journal of Analytical Science*, Vol. 11, No.11 : 400-406.
- Yunita, Isti. 2008. Pengaruh Waktu Reaksi Pada Sintesis Zeolit Dari Abu Sekam Serta Aplikasinya Sebagai Penukar Ion .*Tugas Akhir II* FMIPA, Jurusan Kimia UNNES: Semarang.

Lampiran 1

1. Skema Kerja Penelitian

a. Pembuatan Abu Sekam Padi

b. Pembuatan Campuran PVA



c. Pembuatan Natrium Silikat

d. Pembuatan $\text{Mn}(\text{OH})_2$

e. Pembuatan Membran Padat Silika



Diaduk hingga homogen dan di cetak

f. Pembuatan Larutan induk *Remazol brilliant blue*

g. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

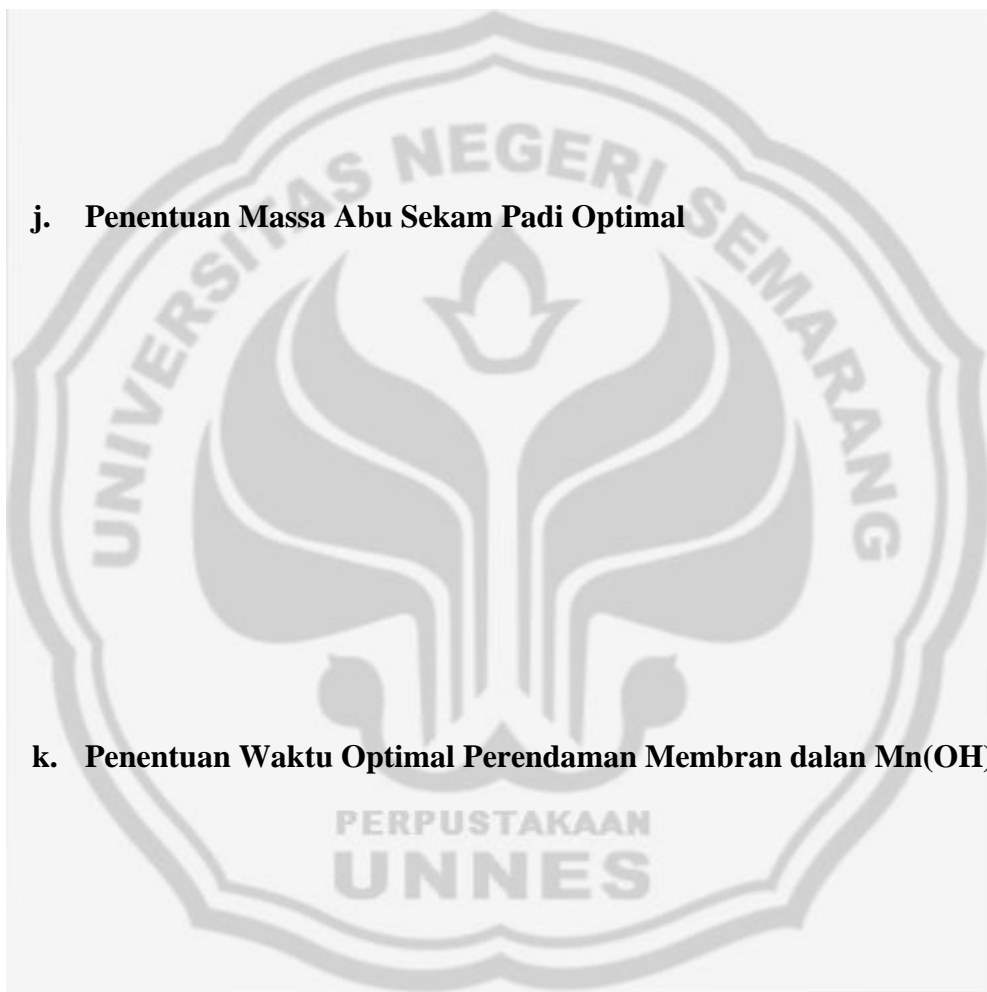
h. Pembuatan Larutan standart *Remazol brilliant blue*



i. Penentuan Permeabilitas Air Membran Padat

j. Penentuan Massa Abu Sekam Padi Optimal

k. Penentuan Waktu Optimal Perendaman Membran dalam $Mn(OH)_2$



Lampiran 2

Hasil Analisis Kadar Abu

No	Berat Sekam Padi (gram)	Berat Abu Sekam Padi (gram)	Kadar Abu Sekam Padi (%)
1	100	20,97	20,97
2	100	20,42	20,42
3	100	21,02	21,02
Rata-rata kadar abu sekam padi			20,08

Perhitungan :

- Berat Sekam Padi = 100 g

Berat Abu Sekam Padi = 20,97 g

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Abu Sekam Padi}}{\text{Berat Sekam}} \times 100\%$$

$$= \frac{20,97}{100} \times 100\%$$

$$= 20,97\%$$

- Berat Sekam Padi = 100 g

Berat Abu Sekam Padi = 20,42 g

$$\text{Rendemen} = 20,42\%$$

- Berat Sekam Padi = 100 g

Berat Abu Sekam Padi = 21,02 g

$$\text{Rendemen} = 21,02\%$$

- Berat Abu Sekam Padi Rata-Rata

$$\text{Rata- rata} = \frac{\text{Rendemen 1} + \text{rendemen 2} + \text{rendemen 3}}{3}$$

$$= \frac{20,97+20,42+21,02}{3}$$

$$= 20,08 \%$$



Lampiran 3. Penentuan Permeabilitas Air

No	Massa ASP (gr)	Volume Awal	Volume Permeat	Luas Membran (cm ²)	Waktu Alir (s)	Fluks (ml/cm ² s)
1	1,5	5ml	4,6ml	0,020096	54	4,238
2	2	5ml	4,6ml	0,020096	57	4,016
3	3	5 ml	4,6 ml	0,020096	63	3,633
4	4	5 ml	4,6ml	0,020096	71	3,224
5	5	5 ml	4,5 ml	0,020096	85	2,634
6	6	5 ml	4,4 ml	0,020096	101	2,168

Berat basah tiap membran : 1,654 gram

Diameter membran : 16 mm = 0,16 cm

Luas permukaan membran : $\pi r^2 = 3,14 \times 0,08 \times 0,08 = 0,020096 \text{ cm}^2$

Perhitungan :

- Massa abu sekam padi : 1,5 gram
- Volume awal : 5 ml
- Volume permeat : 4,6 ml
- Luas membran : 0,020096 cm²
- Waktu Alir : 54 s

$$\text{Fluks} : \frac{V}{A \times t} = \frac{4,6}{0,020096 \times 54} = 4,238 \text{ ml/cm}^2\text{s}$$

- Massa abu sekam padi : 2 gram
- Volume awal : 5 ml
- Volume permeat : 4,6 ml
- Luas membran : 0,020096 cm²

Waktu Alir : 57 s

Fluks : 4,016 ml/cm²s

- Massa abu sekam padi : 3 gram

Volume awal : 5 ml

Volume permeat : 4,6 ml

Waktu Alir : 63 s

Fluks : 3,633 ml/cm²s

- Massa abu sekam padi : 4 gram

Volume awal : 5 ml

Volume permeat : 4,6 ml

Waktu Alir : 71 s

Fluks : 3,224 ml/cm²s

- Massa abu sekam padi : 5 gram

Volume awal : 5 ml

Volume permeat : 4,5 ml

Waktu Alir : 85 s

Fluks : 2,634 ml/cm²s

- Massa abu sekam padi : 6 gram

Volume awal : 5 ml

Volume permeat : 4,4 ml

Waktu Alir : 101 s

Fluks : 2,168 ml/cm²s

Lampiran 4. Perubahan Massa Membran Setelah Perendaman dalam Aquades

No	Massa Abu (gr)	Massa Membran Awal (gr)	Masa Membran Akhir (gr)	Kenaikan Massa (gr)	Perubahan Massa (%)
1	1,5	0,573	0,909	0,336	22,4
2	2	0,631	1,134	0,497	24,9
3	3	0,664	1,445	0,781	26,0

Perhitungan :

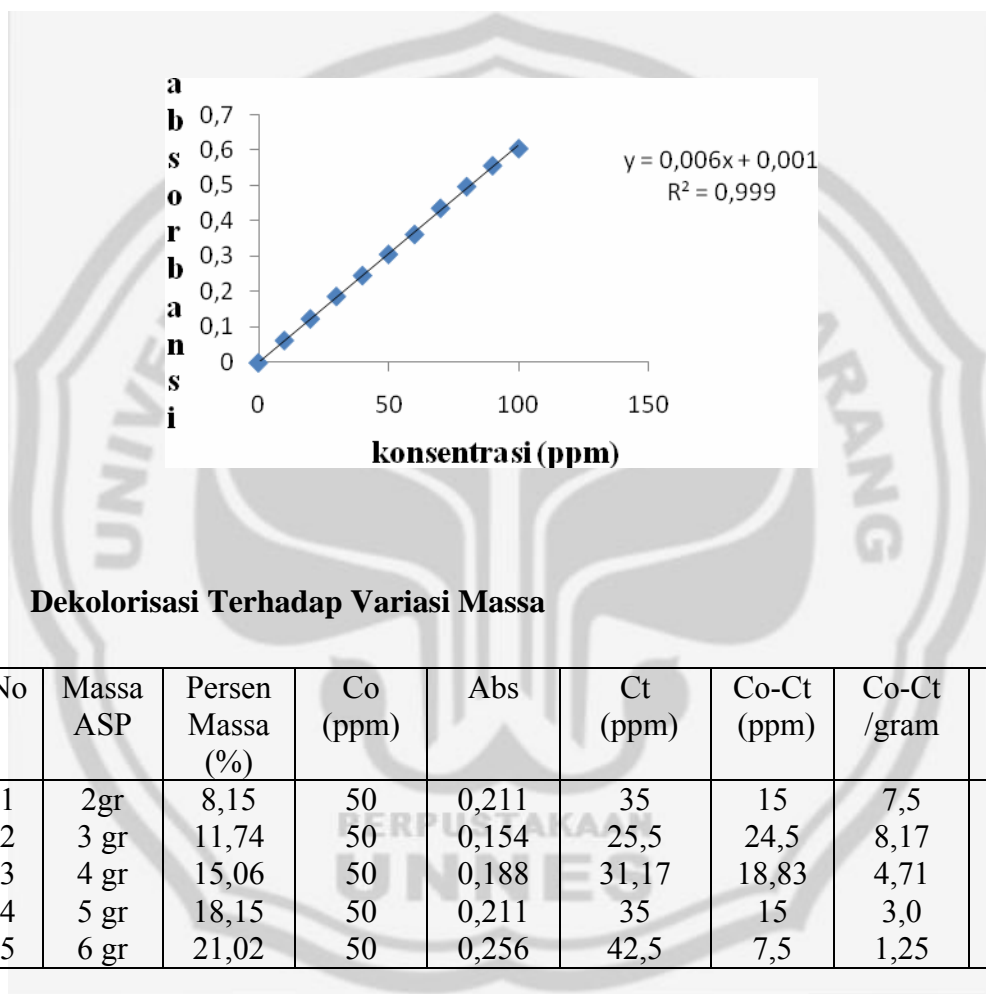
- Massa Abu : 1,5 gr
 Massa Membran Awal (Mo) : 0,573 gr
 Massa Membran Akhir (Mt) : 0,909 gr
 Perubahan Massa (%) : $\frac{Mt - Mo}{\text{massa abu}} \times 100\%$

$$= \frac{0,909 - 0,573}{1,5} \times 100\% = 22,4\%$$
- Massa Abu : 2 gr
 Massa Membran Awal (Mo) : 0,631 gr
 Massa Membran Akhir (Mt) : 1,134 gr
 Perubahan Massa (%) : 24,9%
- Massa Abu : 3 gr
 Massa Membran Awal (Mo) : 0,664 gr
 Massa Membran Akhir (Mt) : 1,445 gr
 Perubahan Massa (%) : 26,0%

Lampiran 5. Pengaruh Variasi Massa Terhadap Proses Dekolorisasi Larutan

Zat Warna *Remazol Brilliant Blue*

- Kurva Kalibrasi Larutan Zat Warna *Remazol Brilliant Blue*



- Dekolorisasi Terhadap Variasi Massa

No	Massa ASP	Persen Massa (%)	Co (ppm)	Abs	Ct (ppm)	Co-Ct (ppm)	Co-Ct /gram	R (%)
1	2gr	8,15	50	0,211	35	15	7,5	30
2	3 gr	11,74	50	0,154	25,5	24,5	8,17	49
3	4 gr	15,06	50	0,188	31,17	18,83	4,71	37,66
4	5 gr	18,15	50	0,211	35	15	3,0	30
5	6 gr	21,02	50	0,256	42,5	7,5	1,25	15

Perhitungan :

- Massa ASP : 2 gr
- Massa total : 4 gr natrium silikat + 0,15 gr PEG + 3,4 gr larutan PVA + 15 gr H₂O + 2gr ASP = 24,55 gr

$$\text{Persen Massa} : \frac{\text{massa ASP}}{\text{massa Total}} \times 100\% = \frac{2}{24,55} \times 100\% = 8,15 \%$$

$$\text{Konsentrtasi Awal (Co)} : 50 \text{ ppm}$$

$$\text{Absorbansi Awal} : 0,306$$

$$\text{Absorbansi Akhir(y)} : 0,211$$

$$\text{Persamaan Regresi} : y = 0,006x + 0,001$$

$$\text{Konsentrasi Akhir (Ct)} : y = 0,006x + 0,001$$

$$x = \frac{y - 0,001}{0,006} = \frac{0,211 - 0,001}{0,006} = 35 \text{ ppm}$$

$$\text{Penurunan Konsentrasi} : \frac{Co - Ct}{\text{massa ASP}} = \frac{50 - 35}{2} = 7,5 \text{ ppm/gr}$$

$$\text{Koefisien Rejeksi (R)} : \left(1 - \frac{Ct}{Co}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{35}{50}\right) \times 100\% = 30 \%$$

- Massa ASP : 3 gr

$$\text{Massa total} : 4 \text{ gr natrium silikat} + 0,15 \text{ gr PEG} + 3,4 \text{ gr larutan}$$

$$\text{PVA} + 15 \text{ gr H}_2\text{O} + 3 \text{ gr ASP} = 25,55 \text{ gr}$$

$$\text{Persen Massa} : 11,74 \%$$

$$\text{Konsentrtasi Awal (Co)} : 50 \text{ ppm}$$

$$\text{Absorbansi Awal} : 0,306$$

$$\text{Absorbansi Akhir(y)} : 0,154$$

$$\text{Konsentrasi Akhir (Ct)} : 25,5 \text{ ppm}$$

$$\text{Penurunan Konsentrasi} : 8,17 \text{ ppm/gr}$$

Koefisien Rejeksi (R) : 49 %

- Massa ASP : 4 gr

Massa total : 4 gr natrium silikat + 0,15 gr PEG + 3,4 gr larutan
PVA + 15 gr H₂O + 4 gr ASP = 26,55 gr

Persen Massa : 15,06 %

Konsentrasi Awal (Co) : 50 ppm

Absorbansi Awal : 0,306

Absorbansi Akhir(y) : 0,188

Konsentrasi Akhir (Ct) : 31,17 ppm

Penurunan Konsentrasi : 4,71 ppm/gr

Koefisien Rejeksi (R) : 30 %

- Massa ASP : 5 gr

Massa total : 4 gr natrium silikat + 0,15 gr PEG + 3,4 gr larutan
PVA + 15 gr H₂O + 5 gr ASP = 27,55 gr

Persen Massa : 18,15 %

Konsentasi Awal (Co) : 50 ppm

Absorbansi Awal : 0,306

Absorbansi Akhir(y) : 0,211

Konsentrasi Akhir (Ct) : 35 ppm

Penurunan Konsentrasi : 3 ppm/gr

Koefisien Rejeksi (R) : 30 %

- Massa ASP : 6 gr
Massa total : 4 gr natrium silikat + 0,15 gr PEG + 3,4 gr larutan
PVA + 15 gr H₂O + 6 gr ASP = 28,55 gr

Persen Massa : 21,02 %

Konsentrtasi Awal (C₀) : 50 ppm

Absorbansi Awal : 0,306

Absorbansi Akhir (y) : 0,256

Konsentrasi Akhir (C_t) : 42,5 ppm

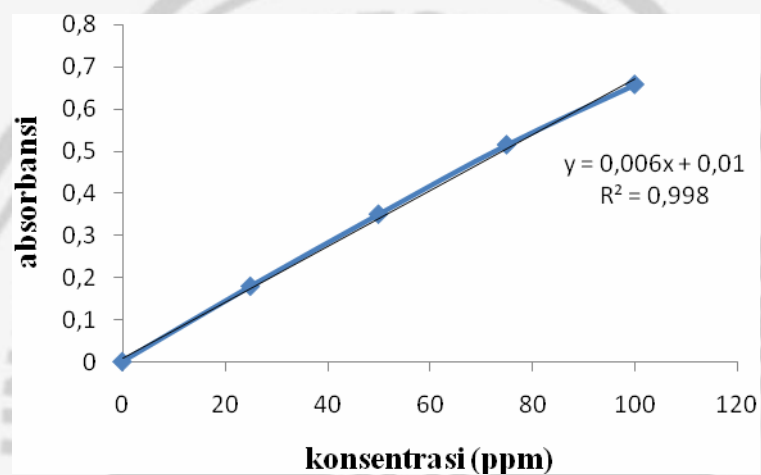
Penurunan Konsentrasi : 1,25 ppm/gr

Koefisien Rejeksi (R) : 30 %



**Lampiran 6. Pengaruh Variasi Waktu Perendaman dalam $Mn(OH)_2$
Terhadap Proses Dekolorisasi Larutan Zat Warna *Remazol
Brilliant Blue***

- Kurva Kalibrasi Larutan Zat Warna *Remazol Brilliant Blue*



- Dekolorisasi Terhadap Variasi Waktu Perendaman Dalam $Mn(OH)_2$

No	Massa ASP Optimal	Waktu Perendaman (mnt)	Co (ppm)	Abs	Ct (ppm)	Co-Ct (ppm)	R (%)
1	3gr	10	50	0,155	24,16	25,84	51,68
2	3gr	15	50	0,143	22,17	27,83	55,66
3	3gr	20	50	0,167	26,17	23,83	47,66
4	3gr	25	50	0,169	26,50	23,50	47,00

Perhitungan :

- Massa ASP optimal : 3 gr
- Waktu Perendaman : 10 menit
- Konsentrasi Awal (Co) : 50 ppm

Absorbansi Awal : 0,306

Absorbansi Akhir : 0,155

Konsentrasi Akhir (Ct) : $y = 0,006x + 0,01$

$$x = \frac{y - 0,01}{0,006} = \frac{0,155 - 0,01}{0,006} = 24,16 \text{ ppm}$$

Penurunan Konsentrasi : $C_0 - C_t = 50 - 24,16 = 25,84 \text{ ppm}$

Koefisien Rejeksi (R) : $\left(1 - \frac{C_t}{C_0}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{25,57}{50}\right) \times 100\% = 51,68 \%$

- Waktu Perendaman : 15 menit

Absorbansi Akhir : 0,143

Konsentrasi Akhir (Ct) : 22,17 ppm

Penurunan Konsentrasi : 27,83 ppm

Koefisien Rejeksi (R) : 55,66 %

- Waktu Perendaman : 20 menit

Absorbansi Akhir : 0,167

Konsentrasi Akhir (Ct) : 26,17 ppm

Penurunan Konsentrasi : 23,83 ppm

Koefisien Rejeksi (R) : 47,66 %

- Waktu Perendaman : 25 menit

Absorbansi Akhir : 0,169

Konsentrasi Akhir (Ct) : 26,50 ppm

Penurunan Konsentrasi : 23,50 ppm

Koefisien Rejeksi (R) : 47,00 %

Lampiran 7. Foto Hasil Penelitian

- Sekam Padi



- Abu sekam Padi



- Membran dengan Variasi Massa



- Proses Perendaman Membran dalam $Mn(OH)_2$



- Membran Setelah Mengalami Proses Perendaman 10, 15, 20, 25 menit



- Proses Dekolorisasi



- Larutan Standart



- Larutan Hasil Dekolorisasi

