

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA, FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

A. IDENTITAS

1. Prodi : Pendidikan Kimia
2. Kode Mata Kuliah : **PKM17055**
3. Nama Mata Kuliah : **Kimia Analitik II**
4. Semester/SKS : Ganjil (5) / 2 SKS
5. Jenis Mata Kuliah : Wajib
6. Koordinator Mata Kuliah : Muhammad Reza, M.Si.
7. Dosen Pengampu : Muhammad Reza, M.Si., Nurmalahayati, Ph.D., dan Noviza Rizkia, M.Pd.

B. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)

1. Sikap:
 - a. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious;
 - b. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
 - c. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
 - d. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa;
 - e. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;

- f. Bekerja sama dan memiliki kepekaan social serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- g. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- h. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- i. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan
- j. Menjunjung tinggi dan menginternalisasi nilai-nilai etika keislaman.

2. Pengetahuan:

- a. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi;
- b. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok;
- c. Mampu melakukan analisis terhadap berbagai alternatif solusi di bidang identifikasi, analisis, isolasi, transformasi, dan sintesis bahan kimia yang tersedia dan menyajikan simpulan analisis untuk pengambilan keputusan yang tepat;
- d. Menguasai dasar dan aplikasi analisis kimia; dan
- e. Menguasai konsep analisis kualitatif dan kuantitatif dalam kimia.

3. Keterampilan Umum:

- a. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya;
- b. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur sebagai pendidik, peneliti, dan pengembang bahan ajar kimia;
- c. Mampu Menyusun deskripsi saintifik, hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan menunggahnya dalam laman perguruan tinggi;

- d. Mampu mengambil keputusan secara tepat, dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya berdasarkan hasil analisis informasi dan data;
 - e. Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk pengembangan keilmuan dan kemampuan kerja; dan
 - f. Mampu berkolaborasi dalam tim, menunjukkan kemampuan kreatif (*creative skill*), inovatif (*innovative skill*), berpikir kritis (*critical thinking skill*), dan pemecahan masalah (*problem solving skill*) dalam pengembangan keilmuan dan pelaksanaan tugas di dunia kerja.
4. Keterampilan Khusus:
- a. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi;
 - b. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok;
 - c. Mampu secara efektif mengkomunikasikan informasi, ide, analisis, dan argumen dalam berbagai bentuk media kepada masyarakat berdasarkan hasil kajian/penelitian bidang pendidikan kimia; dan
 - d. Mampu melakukan praktikum naik yang bersifat verifikasi, penemuan, analisis atau sintesis secara konvensional maupun secara instrumentasi kimia.

C. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)

- a. Mampu memahami dasar-dasar kimia pemisahan
- b. Mampu memahami prinsip dan Teknik ekstraksi pelarut
- c. Mampu memahami prinsip dan Teknik kromatografi
- d. Mampu memahami prinsip pemisahan secara elektroforesis
- e. Mampu memahami prinsip spektrometri massa

f. Mampu memahami dasar-dasar kinetika pemisahan

D. DESKRIPSI MATA KULIAH

Lingkup perkuliahan ini meliputi kegunaan dan jenis-jenis pemisahan serta kedudukannya dalam pekerjaan analisis, kinetika pemisahan, ekstraksi pelarut, dasar-dasar kromatografi (kertas, lapis tipis, kolom, penukar ion, eksklusi gel, afinitas) dan elektroforesis.

E. MATRIKS KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan	Kemampuan Akhir	Bahan Kajian/Materi Perkuliahan	Bentuk Pembelajaran	Metode Pembelajaran	Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	Referensi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	-Mahasiswa mampu memahami kontrak perkuliahan -mahasiswa mamahami dasar-dasar pamisahan analitik -mahasiswa mampu mengklasifikasikan pemisahan berdasarkan sifat, tipe proses dan tipe fasa -mahasiswa mampu	-Kontrak perkuliahan -pengantar pemisahan analitik -klasifikasi pemisahan berdasarkan sifat fisik, tipe proses dan tipe fasa -hubungan dasar pemisahan dengan Teknik pemisahan -teori pemisahan -efisiensi pemisahan	Model pembelajaran daring	Collaborative learning, discovery learning	2x50' kuliah secara daring 2x50' tugas terstruktur 2x50' tugas mandiri	-Dikusi tentang kontrak perkuliahan -dikusi tentang dasar-dasar pemisahan dan efisiensinya -diskusi tentang klasifikasi pemisahan -diskusi tentang hubungan dasar pemisahan dengan Teknik pemisahan (kolaboratif) TKT Mendata jenis dan Teknik pemisahan yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Khloistik)	-Bentuk penilaian tes tertulis -kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar -ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan	a,b,c,d

	menentukan hubungan dasar pemisahan dengan Teknik pemisahan -mahasiswa mampu mamahami teori dasar pemisahan dan efisiensinya					TKM Membaca referensi tentang pemisahan dengan cara pengendapan, distilasi, ekstraksi dan reaksi penukar ion		
2	-Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar pemisahan dengan pengendapan -Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar pemisahan dengan distilasi -Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar pemisahan dengan ekstraksi -Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar pemisahan	-pemisahan dengan pengendapan -pemisahan dengan distilasi -pemisahan dengan ekstraksi -pemisahan dengan reaksi pertukaran ion	Model pembelajaran daring	Collaborative learning, discovery learning	2x50' kuliah secara daring 2x50' tugas terstruktur 2x50' tugas mandiri	-Diskusi tentang dasar-dasar pemisahan secara pengendapan, distilasi, ekstraksi dan reaksi penukar ion TKT Menganalisis contoh kasus di kehidupan yang dapat diselesaikan dengan metode pemisahan pengendapan, distilasi, ekstraksi ataupun reaksi penukar ion TKM Membaca referensi tentang ekstraksi pelarut	-Bentuk penilaian tes tertulis -kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar -ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan	a,b,c,d

	dengan reaksi penukar ion							
3	<p>-Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar ekstraksi pelarut</p> <p>-mahasiswa mampu memahami koefisien distribusi</p> <p>-mahasiswa mampu memahami rasio distribusi</p> <p>-mahasiswa mampu menghitung persen ekstraksi</p>	<p>-ekstraksi pelarut</p> <p>-koefisien distribusi</p> <p>-rasio distribusi</p> <p>-persen ekstraksi</p>	Model pembelajaran daring	Collaborative learning, discovery learning, dan <i>drill</i>	<p>2x50' kuliah secara daring</p> <p>2x50' tugas terstruktur</p> <p>2x50' tugas mandiri</p>	<p>-Tanya jawab tentang ekstraksi pelarut</p> <p>-tanya jawab tentang koefisien distribusi dan rasio distribusi</p> <p>-tanya jawab tentang persen ekstraksi</p> <p>TKT Soal Latihan tentang ekstraksi pelarut (efektif, berpusat pada mahasiswa)</p> <p>TKM Membaca referensi tentang jenis-jenis ekstraksi pelarut</p>	<p>-Bentuk penilaian tes tertulis</p> <p>-kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar</p> <p>-ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan</p>	a,b,c,d
4	<p>-mahasiswa mampu membedakan jenis-jenis ekstraksi pelarut</p> <p>-mahasiswa mampu memahami ekstraksi fasa padat</p>	<p>-jenis-jenis ekstraksi pelarut</p> <p>-ekstraksi fasa padat</p> <p>-mikroekstraksi</p> <p>-nanokstraksi fase padat</p>	Model pembelajaran daring	Collaborative learning, discovery learning, dan <i>drill</i>	<p>2x50' kuliah secara daring</p> <p>2x50' tugas terstruktur</p> <p>2x50' tugas mandiri</p>	<p>-Tanya jawab tentang jenis-jenis ekstraksi pelarut</p> <p>-tanya jawab tentang ekstraksi fasa padat</p> <p>-tanya jawab tentang nanoekstraksi fasa padat</p> <p>-tanya jawab tentang mikroekstraksi</p>	<p>-Bentuk penilaian tes tertulis</p> <p>-kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar</p> <p>-ketepatan menjelaskan</p>	a,b,c,d

	-mahasiswa mampu memahami mikroekstraksi -mahasiswa mampu memahami nanoekstraksi fasa padat					TKT Soal Latihan tentang ekstraksi pelarut TKM Membaca referensi tentang dasar-dasar kromatografi	substansi materi ajar yang didiskusikan	
5	-Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar kromatografi -mahasiswa mampu memahami kromatografi kertas -mahasiswa mampu memahami prinsip dan aplikasi kromatografi lapis tipis (KLT)	-pengantar kromatografi -kromatografi kertas -kromatografi lapis tipis (KLT)	Model pembelajaran daring	Collaborative learning, discovery learning, dan review informasi	2x50' kuliah secara daring 2x50' tugas terstruktur 2x50' tugas mandiri	-Tanya jawab tentang dasar-dasar kromatografi -tanya jawab tentang kromatografi kertas -tanya jawab tentang kromatografi lapis tipis (KLT) (Kolaboratif) TKT Menganalisis penerapan kromatografi lapis tipis dalam industry (berpusat pada mahasiswa, efektif) TKM Membaca referensi tentang kromatografi kolom	-Bentuk penilaian tes tertulis -kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar -ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan	a,b,c,d
6	-mahasiswa mampu memahami dasar-dasar	-kromatografi kolom -efisiensi kolom kromatografi	Model pembelajaran daring	Collaborative learning, discovery learning	2x50' kuliah secara daring	-Tanya jawab tentang dasar-dasar kromatografi kolom	-Bentuk penilaian tes tertulis -kriteria dan indikator penilaian	a,b,c,d

	<p>kromatografi kolom</p> <p>-mahasiswa mampu mengukur efisiensi kromatografi kolom</p> <p>-mahasiswa mampu dasar-dasar kromatografi penukar ion</p>	<p>-kromatografi penukar ion</p>			<p>2x50' tugas terstruktur</p> <p>2x50' tugas mandiri</p>	<p>-tanya jawab tentang efisiensi kolom kromatografi</p> <p>-tanya jawab tentang dasar-dasar kromatografi penukar ion.</p> <p>(Kolaboratif)</p> <p>TKT Menganalisis penerapan kromatografi kolom dalam industri (internalisasi)</p> <p>TKM Membaca referensi tentang kromatografi gas</p>	<p>adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar</p> <p>-ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan</p>	
7	<p>-Mahasiswa mampu mamahami prinsip kromatografi gas</p> <p>-mahasiswa mampu memahami penerapan kolom kromatografi gas dan fasa diam</p> <p>-mahasiswa mampu memahami</p>	<p>-prinsip kromatografi gas</p> <p>-kolom kromatografi gas dan fasa diam</p> <p>-aplikasi kromatografi gas-cair</p> <p>-kromtografi gas-padat</p>	<p>Model pembelajaran daring</p>	<p>Collaborative learning, discovery learning</p>	<p>2x50' kuliah secara daring</p> <p>2x50' tugas terstruktur</p> <p>2x50' tugas mandiri</p>	<p>-tanya jawab tentang dasar-dasar kromatografi kolom</p> <p>-tanya jawab tentang kolom kromatografi gas dan fasa diam</p> <p>-tanya jawab tentang aplikasi kromatografi gas-cair dan gas-padat</p> <p>(internalisasi)</p> <p>TKT</p>	<p>-Bentuk penilaian tes tertulis</p> <p>-kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar</p> <p>-ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan</p>	a,b,c,d

	<p>aplikasi kromatografi gas-cair</p> <p>-mahasiswa mampu memahami aplikasi kromatografi gas-padat</p>					<p>Menganalisis penerapan kromatografi gas dalam industry</p> <p>TKM Membaca referensi tentang kromatografi cair</p>		
8	<p>Mahasiswa mampu menjawab soal-soal tes terhadap materi yang sudah diajarkan minimal 60%</p>	<p>Materi pertemuan 1 - 7</p>	<p>Ujian secara online</p>		<p>2 x 50' tes tertulis</p>	<p>Kemampuan menjawab soal ujian tengah semester</p>	<p>-Bentuk penilaian tes tertulis</p> <p>-kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar</p> <p>-ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan</p>	<p>a,b,c,d</p>
9-10	<p>-Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip pemisahan dengan teknologi membrane</p> <p>-Mahasiswa mampu membedakan jenis-jenis filtrasi berdasarkan</p>	<p>-Teknologi membran</p> <p>-Jenis-jenis filtrasi berdasarkan ukuran pori membrane</p> <p>-Metode inversi fasa</p> <p>-Reverse osmosis</p>	<p>Model pembelajaran daring</p>	<p>Collaborative learning, discovery learning, contextual learning</p>	<p>2x50' kuliah secara daring</p> <p>2x50' tugas terstruktur</p> <p>2x50' tugas mandiri</p>	<p>-Tanya jawab tentang teknologi membrane dan proses filtrasi serta metode inversi fasa</p> <p>-Mencari isu pencemaran air</p> <p>-Mereview artikel ilmiah terkait aplikasi membran untuk filtrasi dan water treatment</p>	<p>-Bentuk penilaian lembar aktivitas kerja mahasiswa</p> <p>-kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar</p> <p>-ketepatan menjelaskan</p>	<p>a,b,e</p>

	<p>ukuran pori membrane</p> <p>-Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dan proses pemisahan pada membrane reverse osmosis</p> <p>-Mahasiswa dapat menentukan hubungan teknologi membrane dengan pencemaran air</p>	-Water treatments				<p>-Menyiapkan resume hasil review</p> <p>-Mempresentasikan hasil review artikel ilmiah tentang aplikasi membran</p> <p>TKT Pembuatan bahan presentasi hasil review jurnal (efektif, berpusat pada mahasiswa)</p> <p>TKM Review artikel jurnal untuk membran filtrasi</p>	substansi materi ajar yang didiskusikan	
11	<p>-Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip elektroforesis</p> <p>-mahasiswa mampu memahami prinsip dan aplikasi elektroforesis kapiler</p> <p>-mahasiswa mampu menjelaskan</p>	<p>-prinsip elektroforesis</p> <p>-elektroforesis kapiler</p> <p>-teknik elektroforesis</p>	Model pembelajaran daring	Collaborative learning, discovery learning, contextual learning	<p>2x50' kuliah secara daring</p> <p>2x50' tugas terstruktur</p> <p>2x50' tugas mandiri</p>	<p>-diskusi tentang prinsip elektroforesis dan elektroforesis kapiler</p> <p>-diskusi tentang Teknik elektroforesis (kolaboratif)</p> <p>TKT Menganalisis penerapan elektroforesis dalam bidang industry</p> <p>(saintifik, berpusat pada mahasiswa)</p>	<p>-Bentuk penilaian tes tertulis</p> <p>-kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar</p> <p>-ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan</p>	a,b,c,d

	Teknik elektroforesis					TKM Mahasiswa membaca referensi tentang kesetimbangan dinamis		
12	-Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip spektrometri massa -mahasiswa mampu menyebutkan komponen spektrometri massa -mahasiswa mampu menjelaskan metode spektrometri massa	-prinsip spektrometri massa -komponen spektrometri massa -metode analisis spektrometri massa	Model pembelajaran daring	Collaborative learning, discovery learning, <i>drill</i>	2x50' kuliah secara daring 2x50' tugas terstruktur 2x50' tugas mandiri	-Tanya jawab tentang prinsip spektrometri massa -tanya jawab tentang komponen spektrometri massa -tanya jawab tentang metode spektrometri massa TKT Soal Latihan spektrometri massa TKM Membaca referensi tentang kromatografi gas-MS, cair-MS, dan ICP-MS	-Bentuk penilaian tes tertulis -kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar -ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan	a,b,c,d
13	-mahasiswa mampu memahami prinsip dan aplikasi kromatografi gas-spektrometri massa (MS)	-kromatografi gas-MS -kromatografi cair-MS -Inductively coupled plasma-MS	Model pembelajaran daring	Metode pengamatan, analisis, dan diskusi (saintifik)	2x50' kuliah secara daring 2x50' tugas terstruktur 2x50' tugas mandiri	-Tanya jawab tentang kromatografi gas-MS dan cair-MS -tanya jawab tentang ICP-MS TKT Menganalisis penerapan kromatografi gas-MS,	-Bentuk penilaian tes tertulis -kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar -ketepatan menjelaskan	a,b,c,d,

	<p>-mahasiswa mampu memahami prinsip dan aplikasi kromatografi cair-spektrometri massa (MS)</p> <p>-mahasiswa mampu memahami prinsip dan aplikasi inductively coupled plasma-mass spectrometry (MS)</p>					<p>cair-MS, dan ICP-MS dalam industry (saintifik)</p> <p>TKM Membaca referensi tentang kinetika pemisahan</p>	<p>substansi materi ajar yang didiskusikan</p>	
14	<p>-Mahasiswa mampu memahami metode kinetika analisis pemisahan</p> <p>-mahasiswa mampu memahami dasar-dasar kinetika kimia</p> <p>-mahasiswa mampu menerapkan</p>	<p>-metode kinetika analisis pemisahan</p> <p>-dasar-dasar kinetika kimia</p> <p>-reaksi enzimatis</p>	<p>Model pembelajaran daring</p>	<p>Metode ceramah dan diskusi</p>	<p>2x50' kuliah secara daring</p> <p>2x50' tugas terstruktur</p> <p>2x50' tugas mandiri</p>	<p>-Tanya jawab tentang metode kinetika analisis pemisahan, dasar-dasarkinetika kimia dan aplikasinya dalam reaksi enizmatis</p> <p>TKT Soal Latihan kinetika kimia</p> <p>(efektif, internalisai)</p> <p>TKM</p>	<p>-Bentuk penilaian tes tertulis</p> <p>-kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar</p> <p>-ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan</p>	<p>a,b,c,d,</p>

	kinetika analisis pemisahan dalam reaksi enzimatik					Membaca referensi tentang perhitungan laju pemisahan dan metode katalisis		
15	-Mahasiswa mampu menghitung laju reaksi pemisahan -mahasiswa mampu menjelaskan metode katalisis -mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme reaksi tanpa katalis	-perhitungan laju reaksi pemisahan -metode katalisis -reaksi tanpa katalis	Model pembelajaran daring	Collaborative learning, discovery learning, <i>drill</i>	2x50' kuliah secara daring 2x50' tugas terstruktur 2x50' tugas mandiri	-Tanya jawab tentang perhitungan laju reaksi pemisahan -tanya jawab tentang metode katalisis dan reaksi tanpa katalis (kolaboratif) TKT Latihan soal tentang perhitungan laju reaksi pemisahan dan metode katalisis (berpusat pada mahasiswa) TKM Membaca referensi tentang aplikasi metode katalisis dan nonkatalisis dalam bidang industri	-Bentuk penilaian tes tertulis -kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan penguasaan materi ajar -ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan	a,b,c,d,
16	Mahasiswa mampu menjawab soal-soal tes terhadap materi yang	Materi pertemuan 9 - 15	Ujian secara online		2 x 50' tes tertulis	Kemampuan menjawab soal ujian akhir semester	-Bentuk penilaian tes tertulis -kriteria dan indikator penilaian adalah ketepatan dan	a,b,c,d

	sudah diajarkan minimal 60%							penguasaan materi ajar -ketepatan menjelaskan substansi materi ajar yang didiskusikan	
--	-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

F. REFERENSI

1. Wajib

- a. Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., & Crouch, S.R. 2014. Fundamental of Analytical Chemistry 9th edition. USA: 20 Davis Drive.
- b. Christian, G.D., Dasgupta, P.K., & Schug, K.A. 2014. Analytical Chemistry 7th edition. USA: Wiley.

2. Pendukung

- c. Harvey, D. 2000. Modern Analytical Chemistry. USA: McGraw Hill Publishing.
- d. Miller, J.M. 1975. Separation Methods in Chemical Analysis. New York: Wiley.
- e. Reza, M., Promono, E., & Radiman, C. L. (2022). Improving separation performance of PVDF ultrafiltration membranes by blending with cellulose acetate. *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*.



Mengetahui:
Ketua Prodi Pendidikan Kimia

Dr. Mujakir, M.Pd.Si.
NIP 197703052009121004

Banda Aceh, 16 Agustus 2021
Koordinator Mata Kuliah/Dosen Pengampu,

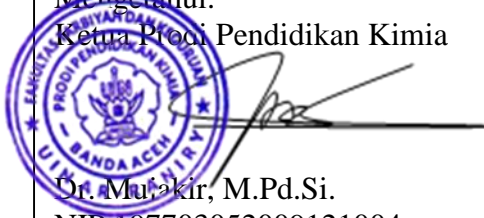
Muhammad Reza, M.Si.
NIP 199402122020121015

TUGAS KEGIATAN TERSTURKTUR (TKT)

Nama Mata Kuliah : Kimia Analitik II
Kode Mata Kuliah : PKM17055
Semester/SKS : Ganjil (5) / 2 SKS

1. Tujuan Tugas: Mahasiswa mampu menguasai secara seluruh analisis kimia untuk pemisahan, kinetika pemisahan dan prinsip-prinsip pemisahan secara analitik
2. Uraian tugas:
 - a. Obyek garapan : materi tugas perkuliahan yang terdapat dalam RPS
 - b. Yang harus dikerjakan dan Batasan : menganalisis berdasarkan data industri dan pengukuran
 - c. Metode yang digunakan : analisis secara kualitatif dan kuantitatif
 - d. Deskripsi luaran tugas : laporan tugas kelompok dan individu.
3. Penilaian
 - a. Ketepatan penyerahan tugas : 10%
 - b. Kesempurnaan substansi : 80%
 - c. Desain tugas : 10%

Mengetahui:
Ketua Prodi Pendidikan Kimia



Dr. Mukkir, M.Pd.Si.
NIP 197703052009121004

Banda Aceh, 16 Agustus 2021
Koordinator Mata Kuliah/Dosen Pengampu,



Muhammad Reza, M.Si.
NIP 199402122020121015

TUGAS KEGIATAN MANDIRI (TKM)

Nama Mata Kuliah : Kimia Analitik II
Kode Mata Kuliah : PKM17055
Semester / SKS : Ganjil (5) / 2 SKS

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)

- Mampu memahami dasar-dasar kimia pemisahan
- Mampu memahami prinsip dan Teknik ekstraksi pelarut
- Mampu memahami prinsip dan Teknik kromatografi
- Mampu memahami prinsip pemisahan secara elektroforesis
- Mampu memahami prinsip spektrometri massa
- Mampu memahami dasar-dasar kinetika pemisahan

Jenis tugas

- Mengerjakan soal-soal latihan sesuai penjabaran di RPS
- Melakukan kajian literatur
- Melatih kemampuan menulis ilmiah dan membuat laporan ilmiah


Mengetahui:
Ketua Prodi Pendidikan Kimia



Dr. Mujakir, M.Pd.Si.
NIP 197703052009121004



Banda Aceh, 16 Agustus 2021
Koordinator Mata Kuliah/Dosen Pengampu,



Muhammad Reza, M.Si.
NIP 199402122020121015

Improving Separation Performance of PVDF Ultrafiltration Membranes by Blending with Cellulose Acetate.

Oleh:

Muhammad Reza, M.Si., Dr. Edi Pramono, M.Si., & Prof. Dr. Ing. Cynthia
Linaya Radiman, DEA.

2022

Teknologi Membran

Umpan (*feed*) Permeat

Gaya dorong

 $\Delta C, \Delta E, \Delta T$ ΔP

Membran

Pori membran

- Mikrofiltrasi
- Ultrafiltrasi

Metode *dead-end*

Solusi

Fouling

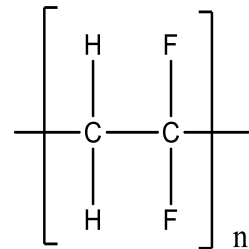
Blending (pencampuran)
dengan selulosa asetat (SA)

Selulosa asetat

Hidrofil

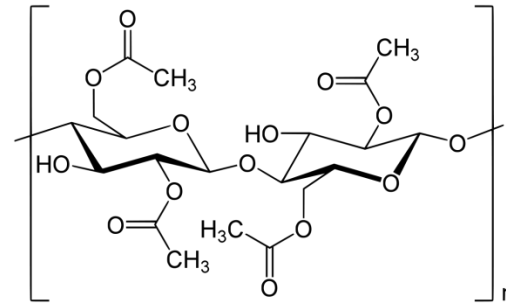
Fouling permukaan

Fouling internal



Poli(viniliden fluorida) (PVDF)

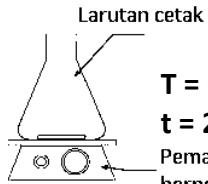
Hidrofob



SA
(0, 1, 3, 5 dan 10%)

PVDF

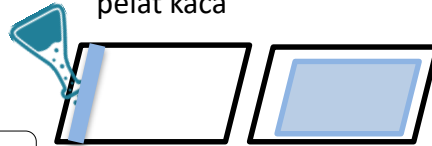
DMAc



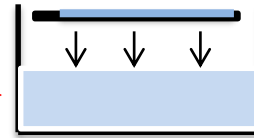
$T = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $t = 24\text{ jam}$
Pemanas
berpengaduk

larutan cetak (*dope*)

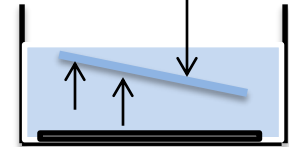
Membran dicetak di atas
pelat kaca



Pelat kaca dimasukkan ke dalam
bak koagulan berisi air



Lapisan tipis membran



Membran
PVDF/SA



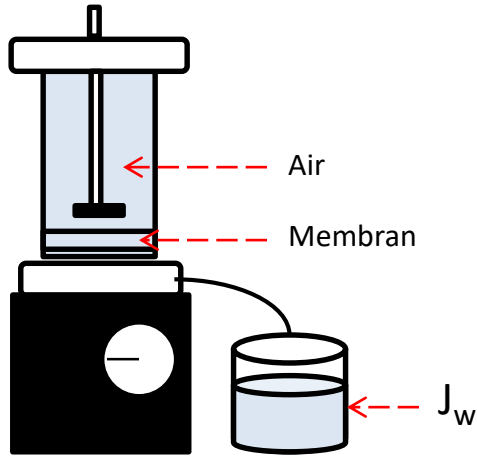
Karakterisasi:

1. Sudut kontak
2. Porositas & Ukuran pori terbesar
3. Fraksi beta
4. Sifat mekanik
5. Morfologi (SEM)

Uji Kinerja

1. Fluks air
2. Rejeksi zat warna AY & MB
3. Analisis *fouling*

PERMEABILITAS



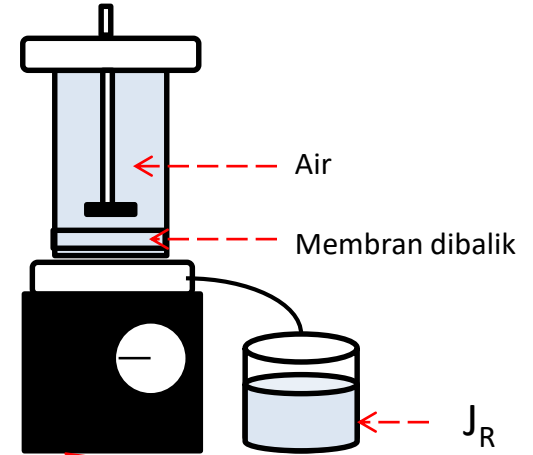
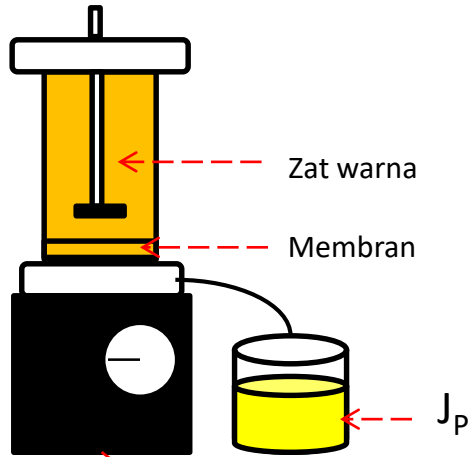
Fluks air (J_w) (L/m^2jam)

$$J_w = \frac{V}{Axt}$$

V = volume air yang terukur melewati membran (L)

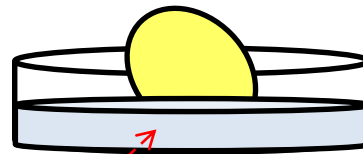
A = luas permukaan membran (m^2)

t = periode waktu pengukuran fluks (jam)



$$J_R < J_w$$

Membran dicuci dengan air sampai tiga kali



Flux recovery ratio (FRR) (%)

$$FRR = \frac{J_R}{J_w} \times 100$$

Sudut kontak

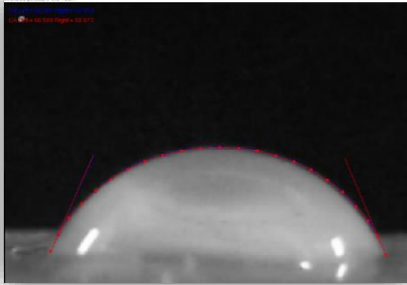


→ Contact angle meter

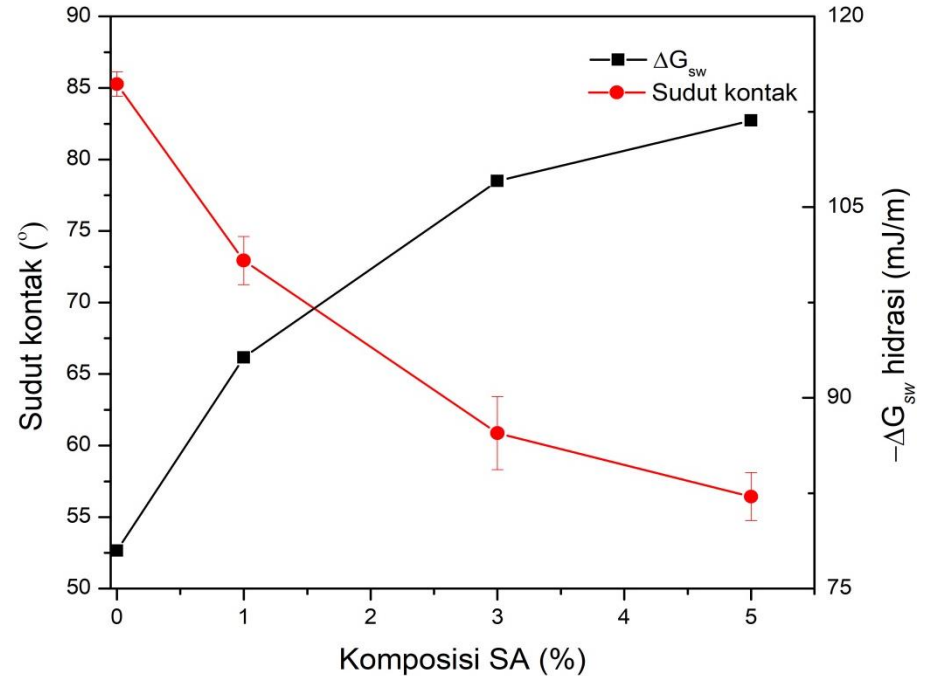
Energi bebas Gibbs hidrasi (ΔG_{sw})

$$-\Delta G_{sw} = (1 + \cos \theta) \gamma_w$$

θ = sudut kontak rata-rata
 γ_w = tegangan permukaan air ($\gamma_w = 72 \text{ mN/m}$ pada suhu ruang)
 ΔG_{sw} = energi bebas gibbs hidrasi (mJ/m^2)



Dioleh dengan *software ImageJ* dengan *plugin contact angle*



% SA bertambah → sudut kontak menurun
hidrofilisitas meningkat

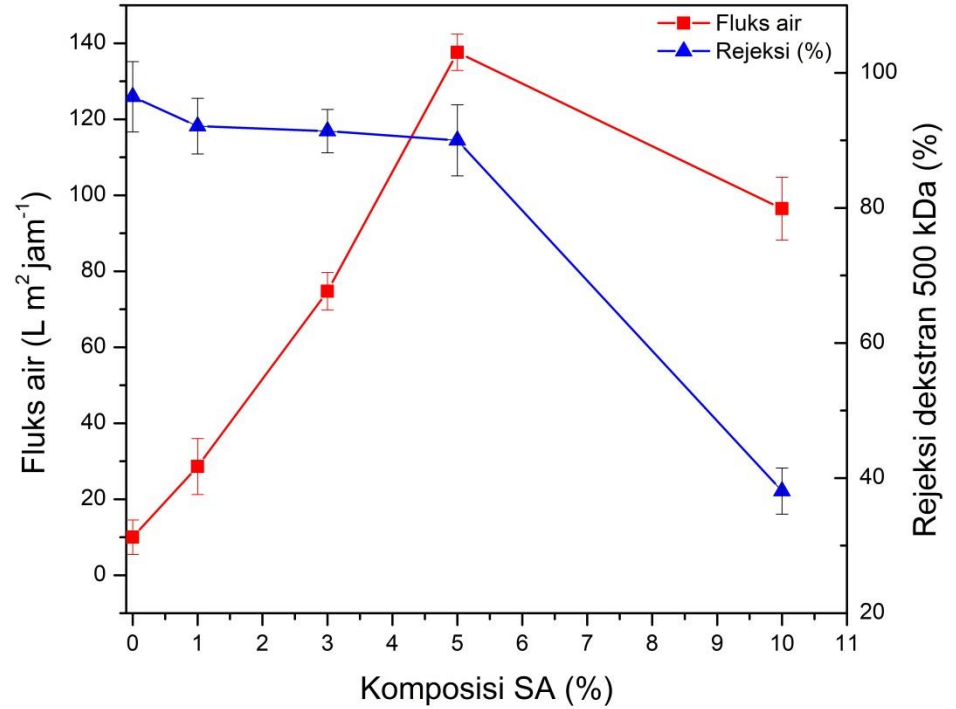
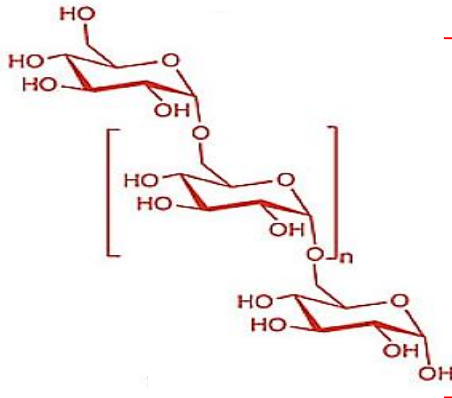
Optimasi komposisi SA

Persen rejeksi (% R)

Fluks air

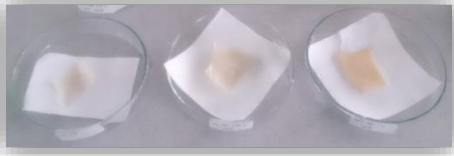
$$R = \left(1 - \frac{C_p}{C_f}\right) \times 100$$

C_p = konsentrasi permeat (ppm)
 C_f = konsentrasi larutan umpan (*feed*)
dekstran 500 kDa (ppm)



Komposisi SA 5% dipilih sebagai titik optimum berdasarkan nilai fluks air dan persen rejeksi terhadap dekstran

Porositas



$$\epsilon = \frac{W_w - W_d}{\rho_w \times A \times l}$$

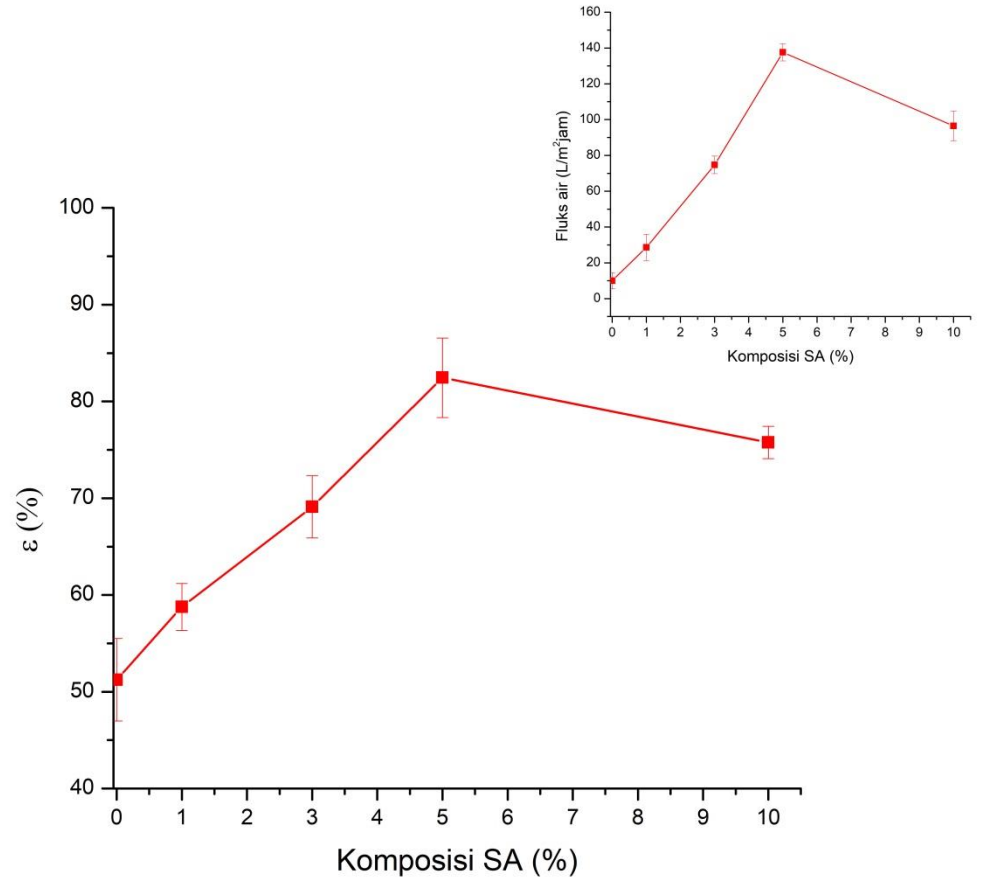
W_w = berat membran basah (g)

W_d = berat membran kering (g)

ρ_w = massa jenis air pada suhu ruang (g/cm^3)

A = luas penampang membran (cm^2)

l = tebal membran dalam keadaan basah (cm)



% SA bertambah \rightarrow porositas meningkat

Fraksi beta

$$F(\beta) = \frac{P_{\beta}}{1,26P_{\alpha} + P_{\beta}}$$

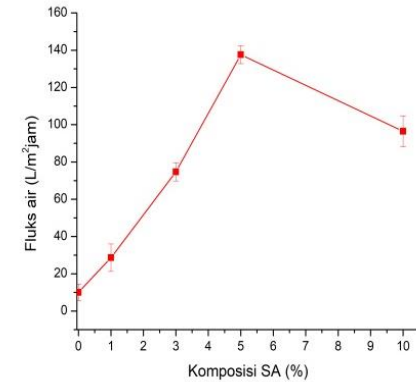
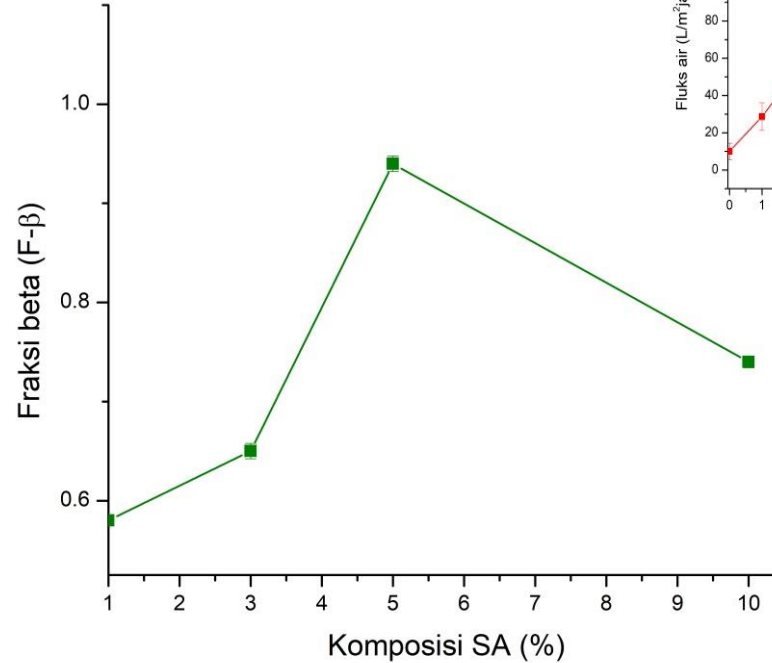
$F(\beta)$ = fraksi massa β -phase dari polimer PVDF

P_{β} = puncak serapan pada bilangan 840 cm^{-1}

P_{α} = puncak serapan pada bilangan 763 cm^{-1}

Tabel 1. Hasil perhitungan fraksi β PVDF

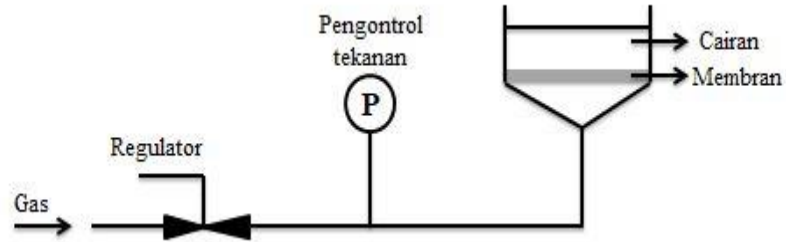
Bahan	Fraksi beta (F- β)
PVDF (serbuk)	0,00
PVDF (membran)	0,45



% SA bertambah → fraksi beta meningkat
hidrofilisitas meningkat

Ukuran pori terbesar

Metode *bubble-point*



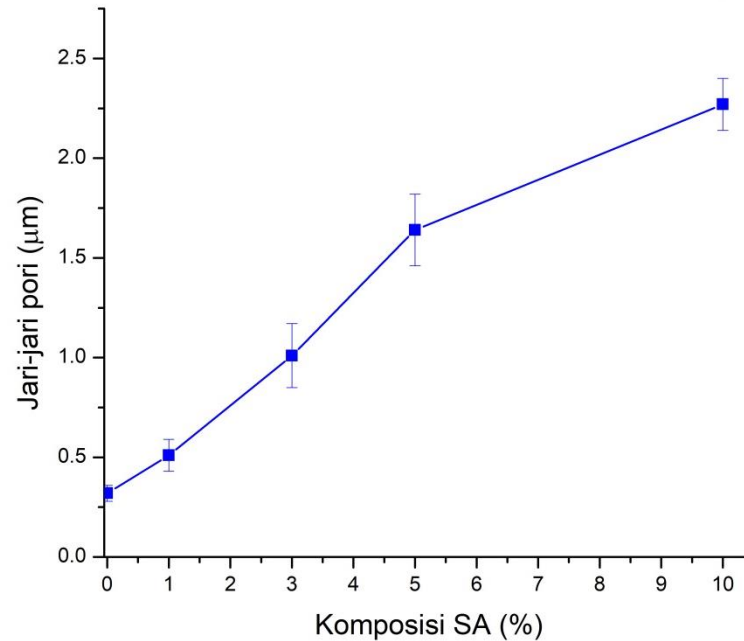
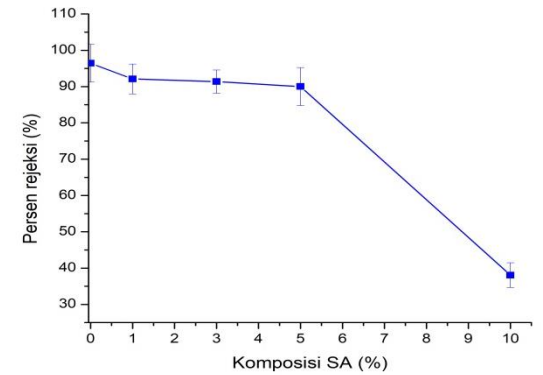
$$r_p = 2 \frac{\gamma}{\Delta P} \cos \theta$$

γ = tegangan permukaan air (N/m)

ΔP = Tekanan (N/m²)

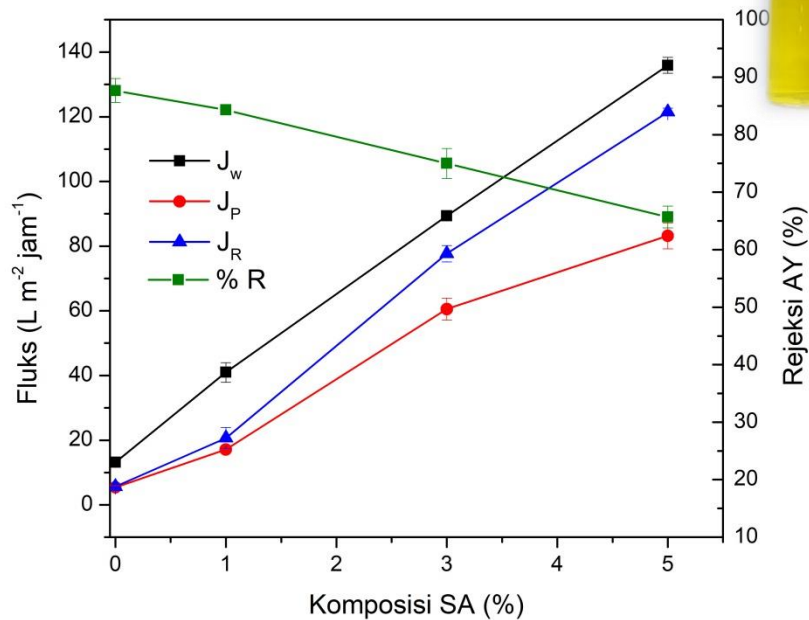
θ = sudut kontak membran dengan air

% SA bertambah → ukuran pori semakin besar
hidrofilisitas meningkat



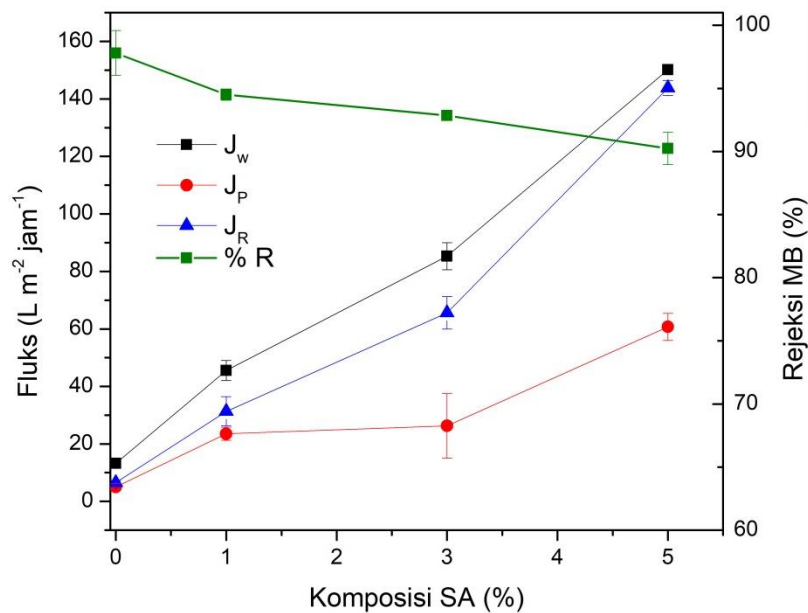
Filtrasi Zat Warna

Sebelum filtrasi →



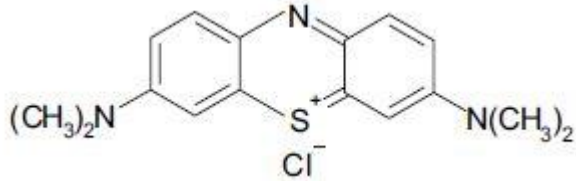
Setelah filtrasi

Sebelum filtrasi →

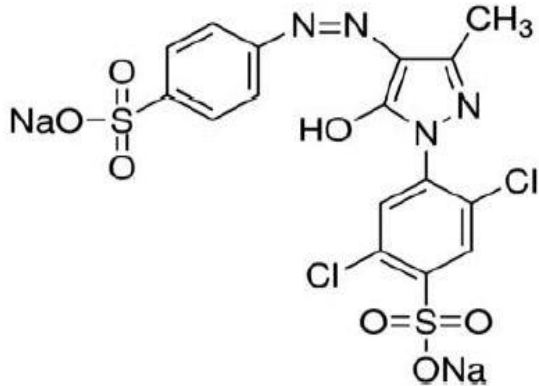


Setelah filtrasi

Zat Warna



Metilen biru (MB) (C₁₆H₁₈N₃ClS.3H₂O ;
M_m = 373,85 g mol⁻¹)



Acid Yellow 17 (AY) (C₁₆H₁₀Cl₂N₄Na₂O₇S₂ ;
M_m = 624 g mol⁻¹)

Analisis fouling

$$R_r = \frac{J_R - J_P}{J_W} \times 100$$

$$R_{ir} = \frac{J_W - J_R}{J_W} \times 100$$

$$R_t = \frac{J_W - J_P}{J_W} \times 100$$

R_t = rasio fouling total (%)

R_r = reversible fouling ratio (%)

R_{ir} = irreversible fouling ratio (%)

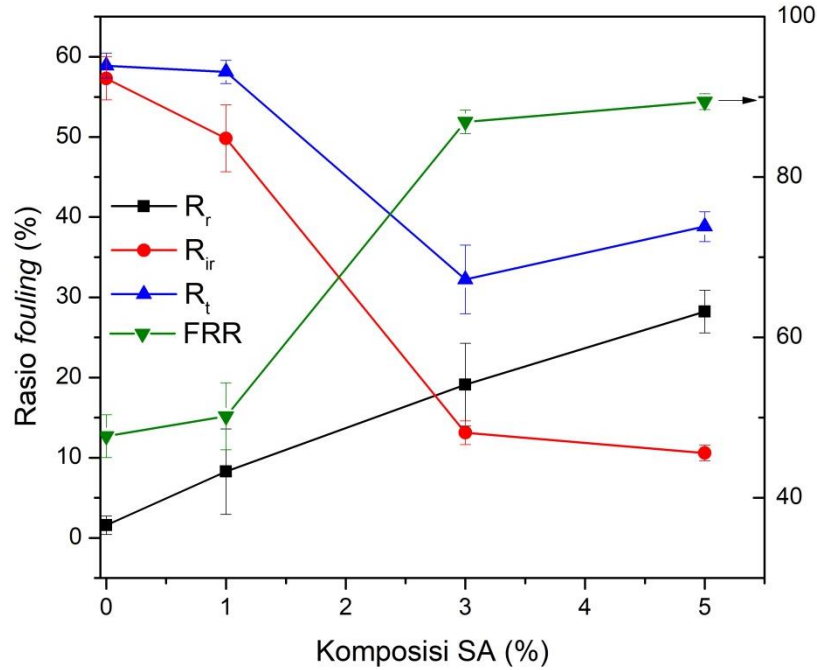
Kriteria:

$R_r > R_{ir}$ = ketahanan fouling meningkat

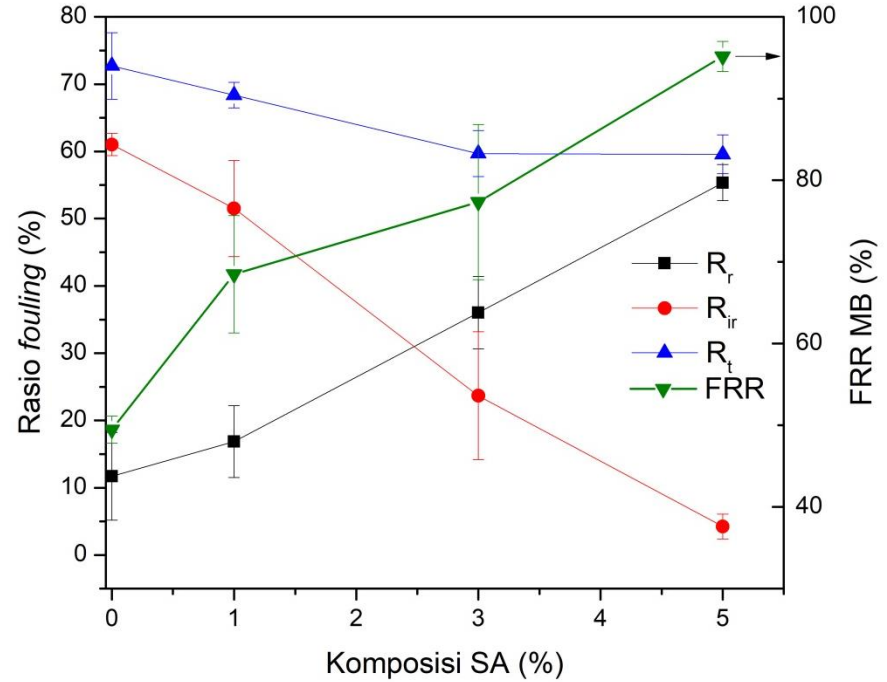
$R_r < R_{ir}$ = ketahanan fouling menurun

Penentuan rasio *fouling*

Filtrasi AY



Filtrasi MB



% SA bertambah → hidrofilisitas meningkat
fouling berkurang

Sifat Mekanik

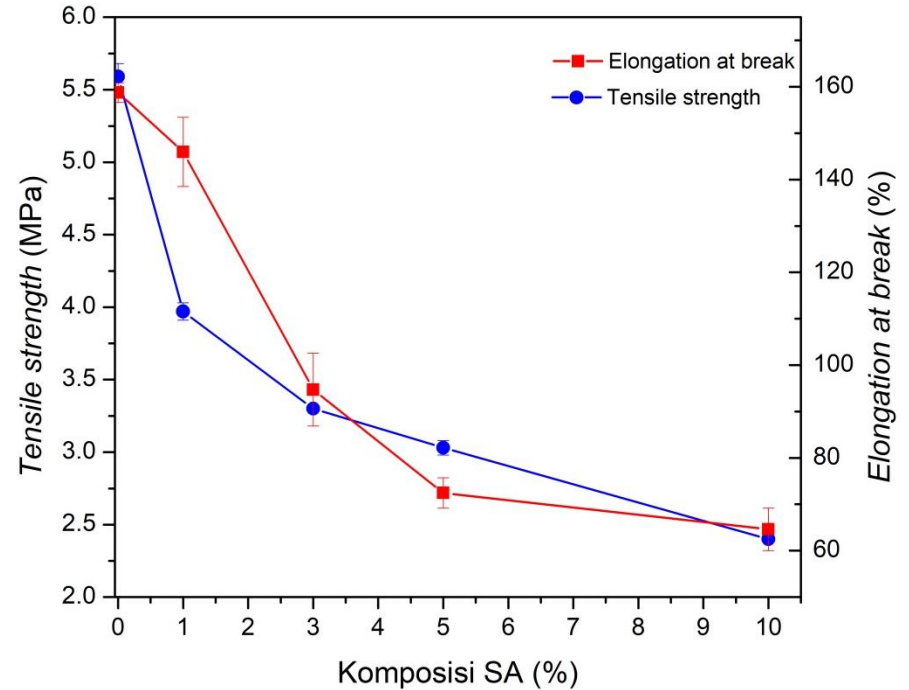
Pengukuran tegangan

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

σ = tegangan (N/m²)
F = gaya maksimal untuk memutuskan membran (N)
A = luas penampang membran (m²)

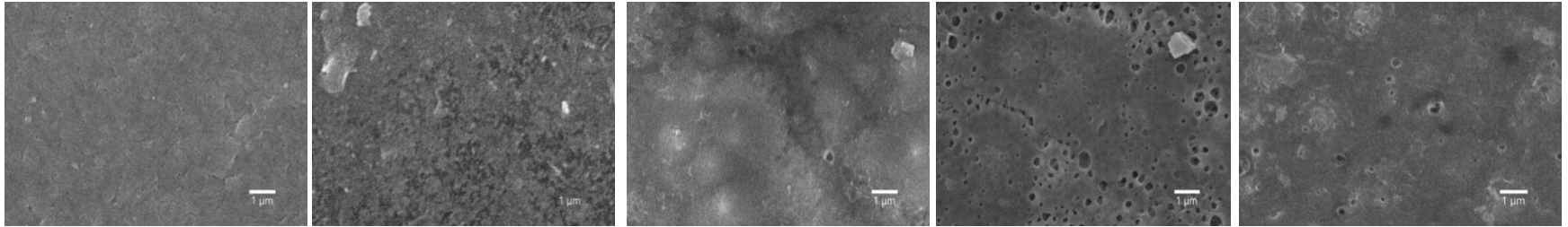
Tabel 2. Rekapitulasi nilai modulus Young

% SA	Modulus Young (Mpa)
0	45,23
1	36,84
3	31,58
5	30,24
10	28,81



% SA bertambah → sifat mekanik turun

Morfologi



0% SA

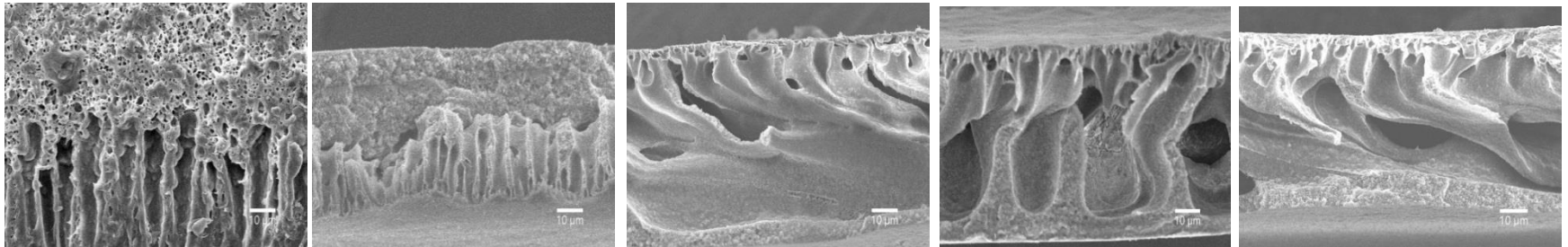
1% SA

3% SA

5% SA

10% SA

Hasil citra SEM permukaan (*surface*)



0% SA

1% SA

3% SA

5% SA

10% SA

Hasil citra SEM penampang melintang (*crosslink*)

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan selulosa asetat dapat meningkatkan hidrofilitas membran PVDF
2. *Fouling* pada membran PVDF dapat diatasi dengan penambahan selulosa asetat
3. Optimasi kinerja membran PVDF dapat dicapai dengan melakukan *blending* dengan polimer selulosa asetat

 TERIMA KASIH 
