

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Sintesis dan uji stabilitas material PDMS dilaksanakan pada bulan November 2020 c.d. Mei 2021 dan dilakukan di Laboratorium Fisika Lanjut Universitas Pendidikan Indonesia yang beralamat di Jl. Dr. Setiabudi No. 299, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat 40154.

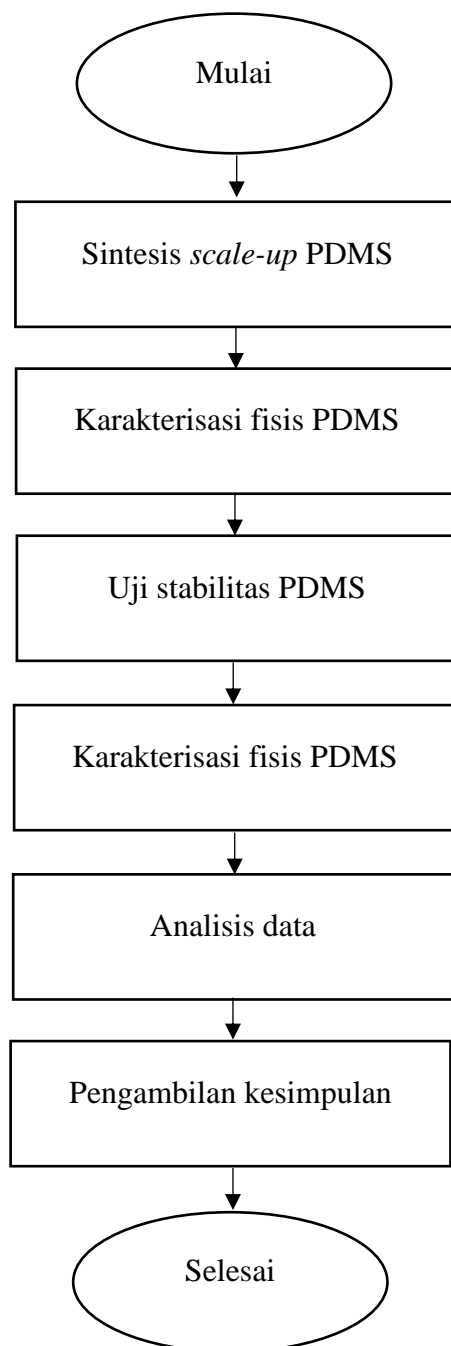
3.2. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental. Desain penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.1. Tahap penelitian meliputi sintesis PDMS, karakterisasi fisis PDMS, uji stabilitas PDMS, analisis data, dan pengambilan kesimpulan.

Sintesis *scale-up* PDMS meliputi pembuatan *polydimethylsiloxane* (PDMS) dengan skala dua kali lebih besar dari skala penelitian sebelumnya (Rahayu & Kholifiyah, 2019). Pada penelitian ini, sampel PDMS yang dibuat berjumlah tiga buah sampel dengan konsentrasi KOH 0,75 M dan masing-masing suhu dan waktu sintesis yang berbeda. Tahap-tahap sintesis antara lain sintesis PDMS, purifikasi PDMS, dan penghilangan kloroform. Pada sintesis PDMS, reaksi polimerisasi terjadi. Purifikasi PDMS dan penghilangan kloroform dilakukan untuk menghilangkan sisa KOH, monomer, dan kloroform.

Karakterisasi PDMS berupa pengukuran sifat fisis PDMS menggunakan instrumen yang sudah disediakan. Instrumen yang digunakan adalah *Fourier Transform Infra Red Spectroscopy* (FTIR) untuk pengukuran gugus fungsi, viskometer untuk pengukuran viskositas, tensiometer untuk pengukuran tegangan permukaan, refraktometer untuk pengukuran indeks bias, dan spektrofotometer UV-VIS untuk pengukuran transmitansi. Karakterisasi PDMS dilakukan sebelum penyimpanan PDMS dan selama penyimpanan PDMS dalam waktu satu bulan.

Uji stabilitas PDMS dilakukan menggunakan *dry cabinet* selama satu bulan. Pada kurun waktu tersebut karakteristik PDMS yang meliputi gugus fungsi, viskositas, tegangan permukaan, transmitansi, dan indeks bias diukur.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data (Saripudin dkk., 2019). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini merupakan instrumen yang sudah tersedia di Laboratorium Fisika Lanjut UPI. Instrumen yang digunakan meliputi instrumen untuk proses sintesis, uji stabilitas, dan karakterisasi.

3.3.1. Alat dan Bahan Sintesis

Alat dan bahan beserta fungsinya yang digunakan pada proses sintesis *polydimethylsiloxane* (PDMS) ditunjukkan pada tabel 3.1 dan tabel 3.2. *Octamethylcyclotetrasiloxane* (D4) dan *hexamethyldisiloxane* (MM) merupakan bahan utama PDMS yang digunakan saat proses reaksi polimerisasi. Kedua bahan tersebut berperan sebagai monomer. Potassium hidroksida (KOH) digunakan sebagai inisiator saat proses reaksi polimerisasi. D4, MM, dan KOH masing-masing ditunjukkan pada gambar 3.2, 3.3, dan 3.4. Reaksi bahan-bahan tersebut dilakukan menggunakan *magnetic stirrer*. *Magnetic stirrer* ditunjukkan pada gambar 3.5.

Tabel 3.1 Bahan-Bahan untuk Sintesis *Polydimethylsiloxane* (PDMS)

No	Bahan	Fungsi
1	KOH padat	Inisiator
2	Milli-q water	Melarutkan KOH
3	<i>Octamethylcyclotetrasiloxane</i> (D4)	Monomer siklik
4	<i>Hexamethyldisiloxane</i> (MM)	Terminator
5	Kloroform	Pelarut PDMS pada tahap purifikasi



Gambar 3.2 Potassium Hidroksida (KOH) (MM)



Gambar 3.3 *Hexamethyldisiloxane*



Gambar 3.4 *Octamethylcyclotetrasiloxane (D4)*

Tabel 3.2 Alat-Alat Untuk Sintesis *Polydimethylsiloxane (PDMS)*

No	Alat	Fungsi
1	Jarum suntik	Mengambil D4 dan MM
2	<i>Micropipette</i>	Mengambil KOH
3	<i>Probe</i>	Mengontrol suhu <i>oil bath</i>
4	Spatula	Mengambil sampel PDMS
5	Neraca digital	Mengukur massa bahan PDMS
6	<i>Magnetic stirrer</i>	Mengaduk dan memanaskan larutan
7	Gelas kimia	Tempat melarutkan zat kimia untuk sintesis PDMS
8	<i>Oil bath</i>	Menjaga suhu larutan agar stabil
9	Indikator pH universal	Memeriksa nilai pH fase encer setelah purifikasi



Gambar 3.5 *Magnetic Stirrer*

3.3.2. Penyimpanan Sampel

Alat yang digunakan untuk menyimpan sampel PDMS dalam waktu satu bulan penyimpanan adalah *dry cabinet* dan botol sampel. Fungsi dari alat tersebut ditunjukkan pada pada tabel 3.3. *Dry cabinet* dan botol sampel masing-masing ditunjukkan pada gambar 3.6 dan 3.7.

Tabel 3.3 Alat dan Bahan untuk Uji Stabilitas PDMS

No	Alat	Fungsi
1	<i>Dry cabinet</i>	Tempat menyimpan PDMS di suhu ruangan
2	Botol sampel	Menyimpan dan menampung PDMS



Gambar 3.6 *Dry Cabinet*



Gambar 3.7 Botol Sampel

3.3.3. Karakterisasi dan Pengukuran

Alat yang digunakan untuk karakterisasi hasil sintesis PDMS dan pengukuran karakteristik fisis PDMS selama pengujian stabilitas adalah spektrofotometer UV-VIS, refraktometer, viskometer, tensiometer, dan *Fourier Transform Infra Red Spectroscopy* (FTIR).

a) *Fourier Transform Infra Red Spectroscopy* (FTIR)

Fourier Transform Infra Red Spectroscopy (FTIR) merupakan alat yang digunakan untuk menentukan gugus fungsi. Hasil dari pengukuran FTIR dapat menentukan komponen yang ada di dalam sampel dengan menganalisis data grafik nomor gelombang terhadap transmitansi atau absorbansi.

b) Viskometer

Viskometer digunakan untuk menentukan viskositas PDMS. Viskometer pada penelitian ini adalah viskometer *MesuLab NDJ Series*. Cara penggunaannya yaitu dengan menentukan bandul yang sesuai dengan kekentalan viskositas. Bandul tersebut dipasang di viskometer dan viskositas PDMS ditentukan dengan memasukkan bandul ke dalam PDMS, mengatur waktu pengukuran, dan menentukan spesifikasi bandul pada program alat viskometer agar sesuai dengan bandul yang dipilih untuk pengukuran viskositas PDMS. Satuan viskositas dari nilai viskositas yang muncul pada alat ini adalah m.Pas. Viskometer pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Viskometer

c) Tensiometer

Untuk menentukan tegangan permukaan, alat yang digunakan adalah tensiometer. Pada penelitian ini, tensiometer yang digunakan adalah *Capillary Rise Method Dyne Gauge DG-1*. Sebelum pengukuran dilakukan, tensiometer dibersihkan terlebih dahulu menggunakan aseton agar di dalam pipa tensiometer tidak ada zat atau pengotor yang tersisa. Penentuan tegangan permukaan dilakukan dengan cara menuangkan sedikit sampel PDMS di piring teflon. Tensiometer kemudian dijepit di statif dengan diselimuti oleh kertas tisu. Ujung tensiometer ditenggelamkan di sampel PDMS yang berada pada piring teflon. Dalam pipa kapiler tensiometer, cairan PDMS akan masuk dan naik perlahan hingga cairan

berhenti pada angka tertentu. Satuan yang digunakan pada pengukuran ini adalah *dyne/cm* atau *m.N/m*. Tensiometer ditunjukkan pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Tensiometer

d) Refraktometer

Penentuan indeks bias dengan refraktometer diawali dengan membersihkan refraktometer dengan kertas tisu. Bagian prisma refraktometer dibersihkan dengan aseton. Setelah prisma refraktometer dibersihkan, sampel yang akan diukur disimpan di permukaan prisma. Refraktometer ditutup secara hati-hati kemudian diarahkan ke cahaya. Hasil pengukuran indeks bias dilihat dengan memeriksa ujung refraktometer. Hasil pengukuran ditentukan dengan melihat skala pada ujung refraktometer yang diarahkan ke cahaya. Refraktometer ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Refraktometer

e) Spektrofotometer UV-VIS (UV-1600PC)

Transmitansi PDMS diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Pertama-tama, spektrofotometer didiamkan terlebih dahulu setelah dihidupkan hingga muncul menu pada layar. Sampel PDMS dituangkan ke *cuvette* berbahan plastik. Pengukuran transmitansi PDMS dilakukan dengan memasukkan *cuvette* ke spektrofotometer UV-VIS. Pengukuran dilakukan pada rentang panjang gelombang 400 nm – 800 nm. Gambar 3.11 menunjukkan spektrofotometer UV-VIS.



Gambar 3.11 Spektrofotometer UV-VIS

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian menjelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci, terutama pada langkah eksperimen. Langkah eksperimen pada penelitian ini meliputi penyiapan sintesis PDMS, sintesis *scale-up* PDMS, dan pengujian stabilitas fisis PDMS. Data hasil eksperimen melalui tahap analisis agar kesimpulan dari penelitian ini diperoleh.

3.4.1. Penyiapan Sintesis PDMS

Sintesis PDMS diawali dengan pengenceran KOH padat dengan konsentrasi 0,75 M menggunakan *mili-q water* dengan rumusan untuk mendapatkan volume *mili-q water* terdapat pada persamaan 3.1.

$$M = \frac{m}{Mr} \times \frac{1000}{V} \quad 3.1$$

Dengan M merupakan molaritas, m massa KOH, Mr massa relatif KOH dan V adalah volume *mili-q water* yang akan ditentukan. Massa KOH diukur menggunakan neraca digital dengan bantuan spatula untuk memindahkan KOH.

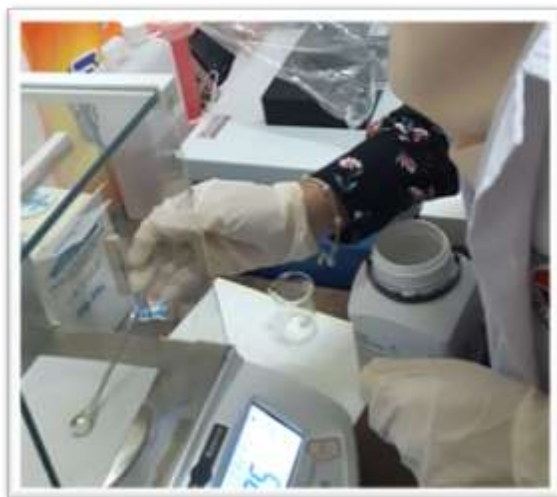
Ajrina Nur Shabrina, 2021

PENGARUH WAKTU REAKSI PADA SINTESIS POLYDIMETHYLSILOXANE (PDMS) MENGGUNAKAN TEKNIK RING OPENING POLYMERIZATION TERHADAP KESTABILAN SIFAT MATERIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Proses menimbang massa KOH pada saat penelitian ditunjukkan pada gambar 3.12. Dengan substitusi nilai massa KOH, molaritas KOH, dan massa relatif KOH ke persamaan 3.1, volume *mili-q water* yaitu V yang dibutuhkan untuk melarutkan KOH dapat ditentukan.

Setelah pengukuran massa KOH dan perhitungan volume KOH selesai, KOH dimasukkan ke *beaker glass*. Untuk sementara, *beaker glass* yang berisi KOH ditutup oleh parafilm agar KOH tidak menguap saat *mili-q water* disiapkan. *Mili-q water* dimasukkan ke *beaker glass* yang berisi KOH dengan nilai volume yang telah ditentukan melalui persamaan 3.1. Proses pengenceran KOH ditunjukkan pada gambar 3.13.



Gambar 3.12 Penimbangan KOH



Gambar 3.13 Proses Pengenceran KOH

3.4.2. Sintesis PDMS

Bahan yang digunakan pada proses reaksi polimerisasi adalah D4, MM, dan KOH. Berdasarkan penelitian Fitrilawati dkk tahun 2018, nilai D4 dan MM yang ditambahkan masing-masing adalah 7,8 ml dan 6 ml. Volume KOH yang ditambahkan adalah 0,06 ml. Pengandaan skala dilakukan pada penelitian ini, sehingga nilai D4, MM, dan KOH yang ditambahkan masing-masing sebesar 15,6 ml, 6 ml, dan 0,12 ml. Bahan-bahan untuk pembuatan PDMS tersebut disiapkan dengan memasukkan bahan ke dalam jarum suntik.

Terdapat dua sampel PDMS yang dibuat. Dua sampel PDMS tersebut adalah PDMS-1 dan PDMS-2 yang menghasilkan waktu reaksi yang berbeda. Suhu reaksi

Ajrina Nur Shabrina, 2021

PENGARUH WAKTU REAKSI PADA SINTESIS POLYDIMETHYLSILOXANE (PDMS) MENGGUNAKAN TEKNIK RING OPENING POLYMERIZATION TERHADAP KESTABILAN SIFAT MATERIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

merupakan suhu yang digunakan saat D4, MM, dan KOH dicampurkan hingga bahan-bahan tersebut mengalami reaksi. Suhu reaksi untuk masing-masing sampel PDMS-1 dan PDMS-2 berturut-turut adalah 150 °C dan 150 °C. Waktu reaksi yang dihasilkan pada proses ini adalah 35 menit dan 20 menit masing-masing untuk PDMS-1 dan PDMS-2. Waktu reaksi dimulai saat seluruh bahan untuk pembuatan PDMS yaitu D4, MM, dan KOH masuk ke *beaker glass* hingga gel PDMS terbentuk dari reaksi bahan-bahan tersebut. Besar konsentrasi KOH untuk reaksi polimerisasi PDMS pada penelitian ini adalah 0,75 M untuk sampel PDMS-1 dan PDMS-2.

Proses polimerisasi PDMS dilakukan menggunakan *magnetic stirrer*. Pertama, wadah yang berisi *oil bath* dipanaskan menggunakan *magnetic stirrer*. Proses pemanasan *oil bath* ditunjukkan pada gambar 3.14. Selama proses pemanasan dan reaksi untuk membentuk PDMS, suhu *oil bath* dikontrol menggunakan *probe* agar besar suhu pada *oil bath* sesuai dengan besar suhu yang diinginkan saat proses reaksi polimerisasi pembentukan PDMS yaitu 150 °C.

Jika *oil bath* sudah mulai panas dan suhunya stabil, *beaker glass* yang kosong dimasukkan ke dalam *oil bath*. *Beaker glass* dijepit oleh statif agar pada saat proses pembuatan PDMS, *beaker glass* tidak berubah posisi.

Reaksi bahan-bahan PDMS diawali dengan memutar *magnetic bar* pada *magnetic stirrer* dengan kecepatan putar 300 rpm. Pertama-tama, reaksi diawali dengan memasukkan D4 sebanyak 15,6 ml ke dalam *beaker glass* tersebut. Pada penelitian ini, memasukkan D4 ke *beaker glass* ditunjukkan pada gambar 3.15. Selang satu tiga menit, MM sebanyak 6 ml dimasukkan. Tahap ini ditunjukkan pada gambar 3.16. Setelah 30 detik berikutnya, KOH sebanyak 0,12 ml dimasukkan ke dalam campuran dengan bantuan *micropipette* seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.17. Hasil dari reaksi adalah campuran PDMS yang kental dan bening. Proses akan dihentikan dengan mematikan *magnetic stirrer* jika campuran mulai mengental. Ini ditandai dengan pergerakan *magnetic bar* yang lambat karena tertahan oleh campuran PDMS yang mengental.

Setelah proses polimerisasi selesai, *beaker glass* yang berisi campuran PDMS dipindahkan untuk kemudian didiamkan agar suhu campuran PDMS menurun dan menyesuaikan dengan suhu ruangan laboratorium.



Gambar 3.14 Proses Memanaskan Oil Bath di *Magnetic Stirrer*



Gambar 3.15 Penambahan D4



Gambar 3.16 Penambahan MM



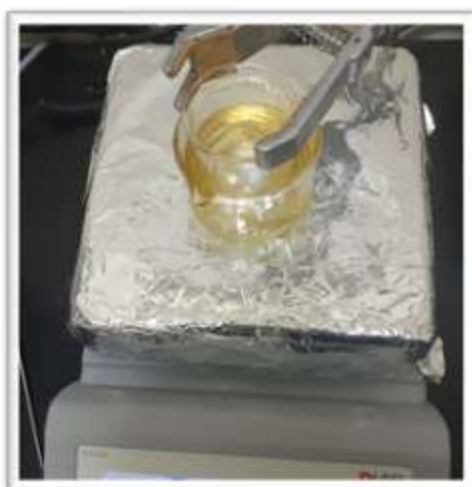
Gambar 3.17 Penambahan KOH

Tahap selanjutnya adalah purifikasi PDMS yaitu menghilangkan sisa KOH dan monomer dari gel PDMS. Proses ini dilakukan dengan metode ekstraksi pelarut. Proses ini dimulai dengan melarutkan PDMS dengan kloroform dengan perbandingan volume 1:1, yaitu 20 ml volume kloroform pada suhu 50 °C dengan kecepatan putar 100 rpm sampai larutan tersebut homogen. Pada penelitian ini, waktu yang diperlukan untuk melarutkan PDMS dengan kloroform hingga homogen adalah 10 menit.

Setelah proses melarutkan PDMS dengan kloroform selesai, proses selanjutnya adalah menambahkan *mili-q water* pada PDMS dengan perbandingan 1:2. *Mili-q water* yang ditambahkan yaitu 20 ml dengan suhu dan kecepatan putar yang sama dengan proses penambahan kloroform. Proses pengadukan dilakukan

selama 10 menit, yaitu hingga larutan homogen dan membentuk dua fasa. Proses purifikasi ditunjukkan pada gambar 3.18.

Setelah purifikasi selesai, pada campuran akan terbentuk dua fasa yaitu fasa gel PDMS dan fasa encer. Campuran tersebut ditunjukkan oleh gambar 3.19. Fasa encer merupakan *mili-q water*, KOH, dan sisa monomer. Fasa gel merupakan gel PDMS yang tercampur kloroform. Fasa encer dari campuran dipisahkan dan nilai pH fasa encer diperiksa menggunakan indikator pH universal. Nilai pH pada fasa encer harus bernilai netral. Jika pH tidak menunjukkan angka 7, proses purifikasi diulang sampai pH fasa encer bernilai 7. Pada penelitian, nilai pH fasa encer ditunjukkan pada gambar 3.20. Gel PDMS kemudian diputar dan dipanaskan pada suhu 40 °C untuk menghilangkan kloroform (Fitriawati dkk., 2018). PDMS yang berhasil dibuat pada penelitian ini terdapat pada gambar 3.21. PDMS pada penelitian dipindahkan ke botol sampel setelah proses penghilangan kloroform selesai.



Gambar 3.18 Proses Purifikasi PDMS

Gambar 3.19 Hasil Purifikasi PDMS



Gambar 3.20 Nilai pH 7 Fase Encer



Gambar 3.21 PDMS Hasil Sintesis

3.4.3. Pengujian Stabilitas Sifat PDMS

Sebelum disimpan selama satu bulan di *dry cabinet*, kedua sampel PDMS yaitu PDMS-1 dan PDMS-2 diukur karakteristik fisisnya. Pengukuran tersebut termasuk pada pengukuran stabilitas karakteristik fisis PDMS pada minggu ke-0 penyimpanan.

Sifat material yang diukur untuk karakterisasi sifat fisis pada uji stabilitas PDMS adalah gugus fungsi PDMS yang berkaitan dengan sifat deterioratif (*deteriorative*), viskositas dan tegangan permukaan PDMS yang merupakan sifat mekanik PDMS, indeks bias dan transmitansi yang merupakan sifat optik PDMS. Pengukuran transmitansi PDMS berada pada rentang cahaya tampak yaitu pada panjang gelombang 400 nm – 800 nm.

Pengukuran sifat mekanik PDMS yang meliputi viskositas dan tegangan permukaan dilakukan setiap minggu selama masa penyimpanan satu bulan. Nilai sifat mekanik yang diperoleh berupa nilai viskositas PDMS dalam satuan m.Pas dan nilai tegangan permukaan PDMS dalam satuan m.N/m. Pengukuran sifat optik PDMS yang meliputi indeks bias dan transmitansi dilakukan setiap minggu selama masa penyimpanan satu bulan. Hasil pengukuran meliputi nilai indeks bias PDMS dan transmitansi PDMS yang disajikan dalam grafik T% terhadap rentang panjang gelombang sinar tampak. Pengukuran gugus fungsi dilakukan setelah PDMS disimpan selama satu bulan. Hasil pengukuran gugus fungsi berupa grafik T%

Ajrina Nur Shabrina, 2021

PENGARUH WAKTU REAKSI PADA SINTESIS POLYDIMETHYLSILOXANE (PDMS) MENGGUNAKAN TEKNIK RING OPENING POLYMERIZATION TERHADAP KESTABILAN SIFAT MATERIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

terhadap nomor gelombang. Dari grafik tersebut, penentuan gugus fungsi yang terdapat di PDMS dapat diketahui melalui analisis.



Gambar 3.22 *Dry Cabinet*

Dua sampel PDMS yaitu PDMS-1 dan PDMS-2 yang telah diukur pada pengukuran minggu ke-0 kemudian disimpan di *dry cabinet* yang ditunjukkan pada gambar 3.22. Penyimpanan dilakukan selama satu bulan pada suhu ruangan dan nilai kelembaban 58-67%. Sampel PDMS disimpan di ruangan yang gelap dan tidak dipengaruhi oleh cahaya matahari.

Selama masa penyimpanan, seluruh sampel PDMS dikarakterisasi dengan cara yang sama saat pengukuran minggu ke-0. Karakterisasi untuk melihat gambar kestabilan PDMS tersebut dilakukan satu minggu sekali, yaitu pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28. Pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran viskositas, indeks bias, transmitansi, dan gugus fungsi PDMS masing-masing menggunakan viskometer, refraktometer, Spektrofotometer UV-Vis, dan FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*).

3.4.4. Analisis Data

Setelah proses sintesis dan karakterisasi sampel PDMS, data karakteristik fisis yang diperoleh akan diolah dan selanjutnya melalui tahap analisis. Data yang diperoleh pada pengukuran karakteristik fisis untuk pengujian stabilitas PDMS adalah gugus fungsi, nilai viskositas, nilai indeks bias, nilai tegangan permukaan,

Ajrina Nur Shabrina, 2021

PENGARUH WAKTU REAKSI PADA SINTESIS POLYDIMETHYLSILOXANE (PDMS) MENGGUNAKAN TEKNIK RING OPENING POLYMERIZATION TERHADAP KESTABILAN SIFAT MATERIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dan transmitansi yang masing-masing akan dijelaskan pada sub bab 3.4.4.1 s.d 3.4.4.5.

3.4.4.1. Analisis Pengaruh Waktu Reaksi terhadap Kestabilan Gugus Fungsi

Data yang digunakan untuk analisis stabilitas gugus fungsi adalah data yang diukur setelah PDMS disimpan selama satu bulan. Data stabilitas gugus fungsi diperoleh dari pengukuran menggunakan FTIR.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Excel*. Data yang diperoleh dari hasil FTIR berupa file *Microsoft Excel* yang harus diubah menjadi *file .txt* agar data dapat disajikan di *sma4wine*.

Analisis data gugus fungsi dilakukan dengan menyajikan data pada grafik. Data grafik untuk gugus fungsi adalah transmitansi terhadap nomor gelombang. Pita serapan pada nomor gelombang tertentu menandakan bahwa terdapat gugus fungsi pada PDMS. Pita serapan tersebut ditandai dengan puncak pada grafik di nomor gelombang tertentu.

PDMS yang stabil ditandai dengan PDMS yang memiliki komponen gugus fungsi sama seperti PDMS komersial. Analisis pengaruh waktu reaksi terhadap kestabilan gugus fungsi dilakukan dengan membandingkan pita serapan dari kedua sampel PDMS yaitu PDMS-1 dan PDMS-2.

3.4.4.2. Analisis Pengaruh Waktu Reaksi terhadap Kestabilan Viskositas

Untuk analisis stabilitas viskositas, data yang digunakan adalah data hasil pengukuran dari viskometer dengan satuan m.Pas. Data ini diperoleh sebelum uji stabilitas dilakukan dan selama uji stabilitas dilakukan yaitu setiap minggu dalam satu bulan.

Adapun untuk mengetahui kecenderungan data, nilai viskositas dari PDMS-1 dan PDMS-2 selama masa pengujian disajikan pada grafik viskositas terhadap waktu penyimpanan. Pengolahan data dan penyajian data dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Excel*.

Kestabilan viskositas diketahui dengan nilai viskositas yang cenderung tetap selama kurun waktu satu bulan. Analisis pengaruh waktu reaksi terhadap kestabilan viskositas dapat dilihat dengan membandingkan stabilitas pada nilai viskositas PDMS-1 dan PDMS-2 selama penyimpanan.

3.4.4.3. Analisis Pengaruh Waktu Reaksi terhadap Kestabilan Tegangan Permukaan

Pengukuran nilai tegangan permukaan dilakukan dengan menggunakan tensiometer. Data yang digunakan adalah hasil dari pengukuran yang dilakukan setiap minggu selama satu bulan penyimpanan.

Pengolahan data dan penyajian data dilakukan dengan *software Microsoft Excel*. Data yang diperoleh selama satu bulan disajikan dengan grafik tegangan permukaan terhadap waktu penyimpanan.

Analisis pengaruh waktu reaksi terhadap kestabilan PDMS dilakukan dengan membandingkan nilai PDMS-1 dan PDMS-2.

3.4.4.4. Analisis Pengaruh Waktu Reaksi terhadap Kestabilan Indeks Bias

Untuk analisis stabilitas PDMS, data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari pengukuran indeks bias PDMS setiap minggu selama penyimpanan satu bulan.

Seperti data tegangan permukaan dan viskositas, data indeks bias disajikan dalam grafik indeks bias terhadap waktu penyimpanan. Data diolah menggunakan *Microsoft Excel* untuk penyajian grafik.

PDMS yang menunjukkan nilai indeks bias yang stabil adalah PDMS yang tidak mengalami perubahan indeks bias selama satu bulan penyimpanan. Analisis pengaruh waktu reaksi terhadap kestabilan indeks bias PDMS dapat dilakukan dengan membandingkan nilai indeks bias PDMS-1 dan PDMS-2 selama masa penyimpanan.

3.4.4.5. Analisis Pengaruh Waktu Reaksi terhadap Kestabilan Transmittansi

Data yang digunakan untuk analisis stabilitas transmittansi adalah data hasil pengukuran yang diperoleh setiap minggu selama masa pengujian stabilitas satu bulan.

Hasil dari pengukuran spektrofotometer UV-VIS diolah menggunakan *Microsoft Excel* agar dapat disajikan di sma4wine. Hasil dari pengolahan data disajikan dalam sma4wine dalam bentuk grafik panjang gelombang terhadap transmittansi (T%) dengan rentang panjang gelombang 400 nm – 800 nm.

PDMS yang memiliki stabilitas transmitansi menunjukkan tidak ada perubahan pada nilai % transmitansi dari setiap data transmitansi yang sudah diperoleh setiap minggu selama masa penyimpanan.

Analisis pengaruh waktu reaksi terhadap transmitansi dapat dilihat dengan cara membandingkan nilai transmitansi PDMS-1 dan PDMS-2.