

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biosensor adalah alat analitik yang mengubah reaksi biologi menjadi sinyal terukur seperti sinyal listrik yang memungkinkannya untuk menganalisa konsentrasi. Prinsip kerja biosensor adalah berdasarkan immobilisasi komponen biologi (enzim, bakteri, dan lain-lain) pada matriks membran polimer yang diintegrasikan dengan sinyal transduser pada analit. Komponen biologi berfungsi sebagai sensor elektroaktif yang berperan pada reaksi setengah sel elektrokimia sehingga potensial yang ditimbulkan sensitif dan selektif terhadap ion tertentu (Corcuera dan Cavalieri, 2003).

Perangkat yang dikembangkan berdasarkan reaksi biologi (biocatalyst) "Urease" untuk menganalisis urea dikenal sebagai biosensor urea. Biosensor urea adalah alat/biosensor yang dibuat berdasarkan sinyal dari reaksi "biocatalyst" urease terhadap urea untuk menganalisa kadar urea dalam larutan (Gupta, dkk 2010). Biosensor urea diperlukan untuk mendeteksi urea dalam obat-obatan, air minum, serta digunakan dalam pengecekan diabetes dan gangguan liver. Biosensor urea juga digunakan dalam bidang pertanian, pengolahan air limbah, dan lain sebagainya (Fauziyah, 2012).

Metode penentuan kadar urea biasanya menggunakan metode spektrofotometri, yaitu metode yang menggunakan reaksi antara urea dengan diasetilmonoksim menghasilkan warna kuning dan diukur nilai absorbansinya. Penentuan urea secara spektrofotometri cukup teliti, akan tetapi membutuhkan waktu yang relatif lama dan bahan kimia yang banyak. Maka dari itu perlu adanya metode yang lebih baik yang digunakan dalam penentuan urea.

Cara lain untuk mengetahui kadar urea adalah dengan metode potensiometri. Pada metode potensiometri akan dilakukan pengukuran beda potensial kesetimbangan antara elektroda indikator dan elektroda referensi (Tamba, 2016). Elektroda indikator adalah elektroda yang mampu menentukan perubahan konsentrasi untuk ion tertentu yang sesuai dengan enzim pada elektroda tersebut. Salah satu jenis elektroda indikator adalah elektroda indikator membran yang

biasa disebut Ion Selective Electrode (ISE), yaitu membran yang membiarkan ion-ion jenis tertentu melewatinya namun bersifat menolak pada ion-ion jenis lainnya (Arora, 2013). Masalah yang sering terjadi pada metode potensiometri adalah pembuatan komponen membran untuk menjadi sampel biosensor. Membran elektroda (ISE) merupakan tempat timbulnya potensial atau arus yang dihasilkan dari reaksi yang dikatalis oleh enzim pada membran elektroda dengan larutan yang dianalisis, maka parameter membran elektroda sangat penting karena akan menentukan kinerja biosensor (Goncalves, 2014).

Parameter membran elektroda ditentukan oleh jenis material pendukung atau matriks yang dipilih (Fauziyah, 2012). Karena itu berbagai penelitian dilakukan menggunakan berbagai jenis polimer sebagai matriks immobilisasi urease untuk membran elektroda. Salah satunya adalah penggunaan polimer PVA. PVA (Polyvinyl alcohol) adalah polimer larut dalam air yang sangat menjanjikan untuk dijadikan sebagai aplikasi biomedical. PVA dikenal sekarang sebagai sebuah polimer sintesis yang telah dijadikan bahan penelitian menarik untuk immobilisasi dari "biocatalyst" dalam bentuk membran. Sifatnya yang non-toksik dan biokompatibel dengan stabilitas kimia dan termal yang bagus. Jumlah kelompok hidroksil yang besar dalam PVA menyediakan lingkungan mikro yang biokompatibel untuk keberadaan enzim (misalnya enzim urease) (Kale, dkk, 2016).

Namun demikian, PVA bersifat larut dalam air, sehingga diperlukan membran pelapis yang kedap air namun memiliki pori yang baik sebagai membran pelapis. Penelitian yang dilakukan oleh Tamba (2016) menggunakan PVA sebagai matriks immobilisasi urease. PVA yang digunakan sebanyak 0,5044 gram yang dilarutkan dalam air dan dicampurkan dengan 6 mg urease. Membran coating yang digunakan adalah larutan PVC sebanyak 0,5044 gram dengan plastisizer KTpCIPB sebanyak 0,0120 dan dilarutkan dalam THF. Namun, pada penelitiannya diperoleh koefisien korelasi 0,896. Untuk itu akan dilakukan perubahan pada komposisi bahan membran elektroda, baik pada komposisi membran PVA-enzim maupun komposisi membran PVC-plastisizer.

PVC bersifat kedap air dan memiliki pori yang baik sehingga cocok digunakan sebagai membran. Penggunaan plastisizer diperlukan untuk menambah

sifat elastis pada PVC. Perbandingan komposisi bahan membran PVC dan plastisizer akan mempengaruhi sensitivitas dan selektivitas membran ISE karena membran PVC akan melapisi membran PVA.

Karakterisasi membrane elektroda dilakukan menggunakan UV-Vis, *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR), *scanning electron microscopy* (SEM -EDX) dan *X-ray diffraction* (XRD). FTIR digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsional yang terkandung dalam suatu senyawa, UV-Vis digunakan untuk mempelajari kompleksasi dan melihat absorbansi membran, SEM-EDX digunakan untuk melihat dan mempelajari morfologi permukaan membran dan rasio atom, dan XRD digunakan untuk melihat rasio intensitas membran dan mengkarakterisasi membran yang dihasilkan (Hakim, dkk 2018).

Penelitian yang dilakukan (Hakim, dkk, 2018) digunakan komposisi PVA dan PVC dengan perbandingan 1:1. PVA yang digunakan adalah 0,5040 g dan 0,0350 g dengan jumlah yang sama untuk PVC. Pada penelitiannya terlihat hasil terbaik diperoleh pada membran dengan 0,0350 g PVA. Membran dengan komposisi 0,0350 g PVA memiliki pori permukaan yang lebih teratur ukuran dan jumlah porinya. Sementara untuk membran komposisi 0,5040 g PVA ukuran pori membran tidak teratur (ada yang terlalu lebar dan terlalu kecil). Untuk itu pada penelitian ini akan digunakan komposisi PVA : PVC dengan perbandingan 1:1 dan jumlah yang digunakan adalah 0,0350 g.

Pada penelitian yang dilakukan (Fatima, 2018) digunakan komposisi membran yang akan digunakan adalah 1:2 (dalam wt.%) untuk PVC dan plastisizer. Polimer yang digunakan adalah PVA sebagai matriks polimer untuk enzim dan PVC-plastisizer sebagai pelapis dengan perbandingan komposisi PVA:PVC adalah 1:1. Plastisizer yang digunakan adalah KTpCIPB. PVA-enzim yang digunakan adalah 0,0350 g – 1,5 mg sedangkan PVC-plastisizer 0,0350 g – 0,100 g dan 0,0350 g – 0,700 g. Berdasarkan hasil penelitiannya, diketahui PVA-enzim yang dicoating PVC-plastisizer 0,0700 gr memiliki nilai absorpsi tertinggi pada 295 nm. Sedangkan PVA-enzim yang dicoating PVC-plastisizer 0,0100 gr memiliki nilai absorpsi tertinggi pada 291 nm. Penambahan lapisan PVA-enzim pada komposisi membuat membran memiliki lubang pori yang lebih berdekatan dan jumlahnya lebih banyak tetapi penambahan komposisi plastisizer KTpCIPB

0,0100 gr dan 0,0700 gr akan mengurangi jumlah pori pada membran. Untuk itu pada penelitian ini akan mencoba menggunakan komposisi KTpC1PB 0,0120 g dan 0,0500 g dengan enzim 2 mg.

Dengan beberapa perbandingan penelitian yang sudah pernah dilakukan, maka pada penelitian ini akan dianalisa pengaruh komposisi dari membran elektroda indikator untuk biosensor urea dengan metode potensiometri pada polimer PVA sebagai matriks untuk immobilisasi urease dan membran akan dicoating dengan larutan PVC dan plastisizer kemudian dilekatkan pada batang wolframm. Larutan akan dikarakterisasi dengan uji UV-Vis. Kemudian membran akan dikarakterisasi dengan uji FTIR dan SEM EDX dan elektroda membran ISE akan dikarakterisasi dengan XRD.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Karakteristik Komposisi Membran PVA-Enzim Coating PVC-Plastisizer KTpC1PB sebagai Membran Elektroda Indikator untuk Biosensor Urea dengan Metode Potensiometri”**.

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah pada latar belakang, maka penulis membatasi ruang lingkup masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Komposisi membran yang akan digunakan adalah 1:2 (dalam wt.%) untuk PVC dan plastisizer KTpCIPB. Polimer yang digunakan adalah PVA-Enzim dan PVC-Plastisizer KTpCIPB sebagai pelapis dengan perbandingan komposisi PVA:PVC adalah 1:1.
2. PVA dan PVC yang digunakan sama yaitu 0,0350 g, dengan enzim 2 mg dan plastisizer KTpCIPB 0,0500 g dan 0,0120 g.
3. PVA akan dilarutkan menggunakan aquades sedangkan enzim akan dilarutkan dengan larutan alkohol 50%. PVC dan plastisizer KTpCIPB akan dilarutkan ke dalam Tetrahidrofur (THF).
4. Elektroda yang digunakan pada pembuatan elektroda indikator membran adalah elektroda Wolfram dengan diameter 1 mm dan panjang 4 cm.
5. Membran elektroda indikator yang dihasilkan akan dianalisis menggunakan FTIR, UV-Vis, SEM, dan XRD untuk mengetahui pengaruh perbandingan komposisi tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik larutan PVA-Enzim dan larutan PVC-Plastisizer KTpCIPB pada uji UV-Vis?
2. Bagaimana karakteristik membran elektroda indikator PVA-Enzim coating larutan PVC-Plastisizer KTpCIPB berdasarkan uji XRD?
3. Bagaimana karakteristik membran PVA-Enzim coating larutan PVC-Plastisizer KTpCIPB pada uji FTIR?
4. Bagaimana karakteristik membran PVA-Enzim coating larutan PVC-Plastisizer KTpCIPB pada uji SEM EDX?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan proposal ini adalah :

1. Untuk mengetahui karakteristik larutan PVA-Enzim dan PVC-Plastisizer KTpCIPB pada uji UV-Vis.
2. Untuk mengetahui karakteristik membran elektroda indikator PVA-Enzim coating larutan PVC-Plastisizer KTpCIPB pada uji XRD.
3. Untuk mengetahui karakteristik PVA-Enzim coating PVC-Plastisizer KTpCIPB pada uji FTIR.
4. Untuk mengetahui karakteristik PVA-Enzim coating PVC-Plastisizer KTpCIPB dan pada uji SEM-EDX.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kecocokan antara membran PVC-plastisizer KTpCIPB sebagai pelapis pada membran PVA-enzim untuk dijadikan membran pada biosensor urea.
2. Memberikan informasi komposisi terbaik antara membran elektroda indikator yang kemudian bisa dimanfaatkan sebagai membran elektroda indikator pada biosensor urea metode potensiometri dengan sensitivitas tinggi.

