

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Asam urat merupakan produk akhir metabolisme purin dalam tubuh. Asam urat selalu ada dalam tubuh manusia. Kelebihan atau kekurangan kadar asam urat dalam darah (*hiperurisemia*) sering menjadi indikasi adanya penyakit pada tubuh manusia. Gangguan kesehatan itu diantaranya berupa *gout arthritis* akut, pembentukan *tofus*, pembentukan batu asam urat pada saluran kencing, dan gagal ginjal (*gout nefropati*).

Berdasarkan survei WHO pada tahun 2013, Indonesia merupakan negara terbesar ke-4 di dunia yang penduduknya menderita penyakit asam urat dan 35% terjadi pada pria dengan usia 34 tahun ke atas. Angka prevalensi penyakit asam urat di Indonesia pada pria adalah 1,7%. Dimana rasio perbandingan pria dan wanita adalah 34:1 untuk penyakit asam urat. Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 yang dihimpun dari 300.000 sampel rumah tangga penyakit asam urat memiliki prevalensi tertinggi nomor dua di Indonesia setelah hipertensi, yakni sebesar 24,7 %.

Kadar asam urat di dalam tubuh perlu diukur secara akurat dan cepat agar penyakit asam urat dapat dideteksi sejak dini sehingga tidak menimbulkan berbagai macam penyakit. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menentukan kadar asam urat adalah metode spektrofotometri (Mateo, dkk., 2007). Namun metode ini mulai dialihkan, karena kurang spesifik, dan tidak ekonomis. Seiring berjalannya waktu banyak peneliti menggunakan biosensor yaitu perangkat analisis

yang menggabungkan komponen biologis dengan detektor fisikokimia (Arslan, 2008). Biosensor memiliki banyak kelebihan yaitu sensitivitas tinggi, kecepatan waktu analisis dan efisiensi biaya.

Biosensor didasarkan pada enzim urikase. *L. plantarum* merupakan mikroba penghasil enzim urikase yang diketahui memiliki aktivitas yang baik terhadap asam urat, mudah diperoleh, memiliki ketahanan hidup yang tinggi, dan tidak sulit penanganannya (Rostini, 2007). Mardiah (2009) telah melakukan pengukuran aktivitas serta kestabilan urikase dari protein *L. plantarum* dengan metode spektrofotometri. Penelitian tersebut menunjukkan aktivitas dan kestabilan protein *L. plantarum* masih sangat rendah. Hal ini dikarenakan enzim bebas bersifat tidak stabil sehingga diperlukan imobilisasi enzim. Zeolit merupakan salah satu material yang dapat digunakan untuk media imobilisasi enzim.

Pemilihan zeolit sebagai media imobilisasi enzim karena zeolit merupakan material berpori yang memiliki kemampuan sebagai adsorben, katalis dan penukar ion yang baik (Ahkam, 2011). Selain itu, zeolit memiliki bentuk dan struktur kerangka yang beragam sehingga menarik untuk dipelajari dan mudah untuk dimodifikasi sebagai film berpori. Salah satu bentuk film berpori adalah film yang dibuat melalui proses elektroda pasta karbon atau yang dikenal dengan ESI (Elektroda Selektif Ion). Keunggulan ESI dibandingkan film berpori lainnya adalah lebih selektif dan sensitif terhadap konsentrasi ion tertentu di dalam larutan (Arvand, dkk., 2008). Zeolit akan memanfaatkan pori-porinya untuk diisi oleh senyawa yang akan ditentukan pada proses transfer elektron dalam sel elektrokimia.

Pemodifikasian elektroda pasta karbon dengan zeolit sebagai media pengimobilisasi *L. plantarum* dalam pembuatan biosensor asam urat telah dilakukan oleh Kamal (2014). Pada penelitian tersebut penggunaan zeolit sebagai matriks pengimobilisasi dapat meningkatkan besarnya arus yang dihasilkan. Imobilisasi urikase *L. plantarum* meningkatkan kestabilan elektroda 4 kali lebih besar dibandingkan dengan tanpa diimobilisasi terlebih dahulu yaitu hingga hari ke-22 (Kamal, 2014). Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Lestari (2016), dan hasilnya menunjukkan bahwa imobilisasi urikase dari sel *L. plantarum* pada zeolit mampu meningkatkan aktivitas dan stabilitas yang menunjukkan waktu pemakaian dari biosensor asam urat dapat digunakan hingga hari ke-23.

Berdasarkan pada keberhasilan pemanfaatan sifat pori zeolit sebagai sensor, dalam penelitian ini zeolit akan berfungsi sebagai material berpori yang dapat berinteraksi dengan mikroorganisme. Pemodifikasian tersebut mampu meningkatkan kemampuan sensor dalam mendeteksi asam urat yang akan diukur. Kemampuan ini tentu berbeda untuk setiap jenis zeolit. Hal ini dikarenakan zeolit dengan jenis yang berbeda memiliki pori yang berbeda, sehingga akan berpengaruh pada aktivitas zeolit sebagai sensor.

Oleh karena itu, dengan mengacu pada penelitian Kamal (2014) pembuatan biosensor akan menggunakan enzim urikase dari *L. plantarum* yang akan diimobilisasi pada berbagai variasi jenis zeolit sintesis yang berasal dari sintesis abu dasar batubara. Pengujian pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan dengan metode Voltametri Siklik (VS) untuk pengujian kinerja elektroda.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan material biosensor termodifikasi zeolit sintetis untuk mendeteksi asam urat dan mengetahui pengaruh jenis zeolit sintetis tersebut terhadap stabilitas dan sensitivitas biosensor asam urat. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai pendeteksian dini pencegahan timbulnya penyakit yang disebabkan oleh kadar asam urat berlebih serta memberikan informasi mengenai jenis zeolit sintetis yang dapat meningkatkan stabilitas dan sensitivitas biosensor dalam mendeteksi asam urat.

## **1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah**

Penelitian ini menggunakan jenis zeolit Z1, Z2, Z3 dan Z4 dengan kandungan zeolit sodalit, lezurit, leusit dan nosean yang diperoleh dari variasi waktu peleburan alkali selama 1, 2, 3 dan 4 jam. Perbandingan massa grafit : parafin : zeolit yang digunakan yaitu 50 : 30 : 20 satuan mg dan menggunakan larutan asam 0,1 mM – 0,5 mM. Pengujian kinerja elektroda dengan Voltametri Siklik (VS).

## **1.4 Hipotesa**

Penambahan zeolit yang berbeda pada material biosensor akan meningkatkan kinerja biosensor sehingga menghasilkan aktivitas yang berbeda berdasarkan daya serap zeolit sehingga akan berpengaruh pada sensitivitas dan stabilitas biosensor tersebut.