

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu produksi bahan kehidupan sehari-hari yang menggunakan bahan dapat diperbaharui adalah produksi amina rantai panjang melalui proses aminasi alkohol rantai panjang. Alkohol rantai panjang yang merupakan bahan yang dapat diperbaharui diperoleh dengan mereduksi metil ester atau asam lemak dari bahan-bahan seperti minyak kelapa, minyak inti sawit dan lemak (Reck, 1985). Amina rantai panjang merupakan turunan dari ammonia dimana satu atau lebih atom hidrogen telah digantikan oleh gugus alkil dari asam lemak dan bersifat kationik, basa, dan aktif secara biologis. Amina rantai panjang dapat berupa amina primer, sekunder dan tersier dilihat dari jumlah gugus alkil yang terikat pada atom nitrogen (Gervajio, 2005).

Amina rantai panjang dan turunannya telah diketahui memiliki banyak kegunaannya antara lain sebagai pelembut pakaian (Reck, 1962) juga dapat digunakan sebagai anti iritasi pada shampoo yang mengandung natrium laurelsulfat dan zinc piridinthione (Gerstein, 1977). Oktadekilamin juga dapat digunakan bersama dengan lemak sebagai obat dan bersifat spesifik artinya tidak berbahaya bagi manusia (Banerjee, 2007). Turunan oleilamina dan stearilamina dapat menggantikan zink dialkil ditiofosfat sebagai bahan pelumas (Kocsis, 2010).

Senyawa amina rantai panjang dapat dibuat dengan cara hidrogenasi rantai panjang dengan katalis nikel atau kobalt dengan tekanan sebesar 100-500 Psi (Allain, 1983). Reaksinya adalah sebagai berikut:

Gambar 1.1 Reaksi hidrogenasi nitril rantai panjang

Pengubahan asam organik menjadi amina juga telah dilaporkan melalui proses batch atau kontinyu memakai logam oksida sebagai katalis seperti campuran oksida nikel, aluminium dan kobalt, atau oksida Zn-Cr atau Zn-Al₂O₃, alkali Cu-Cr, ZnO atau Mn(CH₃CO₂)₂ namun memerlukan suhu sekitar 280-360°C. Dilaporkan mula-mula asam lemak diubah menjadi nitril selanjutnya senyawa nitril tersebut dihidrogenasi menjadi senyawa amina. Ketika reaksi asam lemak dengan amoniak berlangsung terjadi juga pembentukan senyawa amida menjadi nitril pada reaksi kesetimbangan. (Billenstein, 1984).

Persamaan reaksi yang terjadi diperkirakan sebagai berikut :

Gambar 1.2 Reaksi Aminasi Langsung Asam Lemak

Proses yang lebih relevan pada industri untuk menghasilkan amina adalah aminasi alkohol alifatik (Fischer, 1999). Proses ini menghasilkan campuran amina primer, sekunder, tersier dan air serta olefin. Campuran dalam reaksi menurunkan hasil produk reaksi yang diinginkan; selain itu juga belum dapat menghasilkan produksi salah satu kelas amina seperti amina primer, amina sekunder dan amina tersier secara selektif (Kaeding, 1978). Reaksi aminasi alkohol telah banyak dikembangkan antara lain terhadap glukosa dengan ammonia menggunakan katalis Nikel pada suhu 110° – 140° C menghasilkan 1 imino heksana 2,3,4,5,6 pentamine (Agustina, 2007) dan terhadap

sorbitol dengan ammonia menggunakan katalis nikel pada suhu 110°-140° C menghasilkan senyawa poliamina (Dewi, 2007) selain itu reaksi aminasi juga telah dilakukan terhadap 1,2,3 propanatriol dengan ammonia menggunakan logam natrium telah menghasilkan 1, 3 diamina propana 2-ol yang merupakan amina primer (Surbakti, 2008). Reaksi aminasi terhadap alkohol rantai panjang juga telah pernah dilakukan yaitu terhadap heksadekanol dengan ammonia menggunakan katalis nikel dengan autoclave pada suhu 180°C serta menghasilkan senyawa heksadekilamina yang merupakan amina primer namun hasil reaksi masih kecil yaitu sebesar 4,8 % (Joanivia, 2007).

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :

Gambar 1.3 Reaksi Aminasi Alkohol Rantai Panjang

Dari reaksi di atas diketahui terbentuk air pada saat reaksi berlangsung dan hal ini dapat mengganggu jalannya reaksi maka agar reaksi berjalan dengan lebih sempurna maka ditambahkan aerosil yang merupakan silikon dioksida murni yang diketahui dalam jumlah kecil dapat menyerap air yang cukup besar. Aerosil telah digunakan pada reaksi karbonilasi sebanyak (0,03 gram) atau 3% dari jumlah metil oleat dan dilaporkan dapat meningkatkan hasil reaksi karbonilasi metil oleat dari < 20% menjadi 52,1% (Saragih, 2009).

Proses aminasi alkohol asam lemak dikatalisis oleh logam seperti tembaga (Blackhurst, 1987)., nikel, kobalt, dan padatan asam seperti zeolit dan fosfat (Fischer, 1999) ataupun katalis zirconium oksida (Kubanek, 2009) Selain itu katalis lain yang sering digunakan adalah Pd/C yang telah digunakan dalam reaksi aminasi reduktif butiraldehid menjadi dibutilamina menggunakan bantuan gas H₂ pada suhu 80°C dan tekanan 50 Bar (Bodis, 2005). Katalis Pd/C juga telah diketahui memiliki aktivitas spesifik yang tinggi (Dinanita, 2009).

Berdasarkan fakta-fakta tersebut peneliti ingin mencoba membuat oktadekilamina berdasarkan reaksi aminasi dari oktadekilalkohol dengan amonia dengan katalis Pd/C dan penambahan aerosil sebagai bahan penyerap air untuk meningkatkan jumlah hasil reaksi.

1.2. Permasalahan

Dalam reaksi aminasi oktadekilalkohol dengan NH_3 akan terbentuk air yang dapat menurunkan hasil reaksi. Untuk mengatasi hal tersebut ditambahkan aerosil untuk mengikat air.

Oleh karena itu yang menjadi permasalahan adalah apakah variasi penambahan aerosil ini dapat meningkatkan hasil reaksi pada reaksi aminasi oktadekil Alkohol menjadi oktadekilamina.

1.3 Pembatasan Permasalahan

Permasalahan dibatasi pada proses aminasi oktadekil alkohol dengan ammonia cair dengan katalis Pd/C dan variasi jumlah aerosil sebagai bahan penyerap air.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi aerosil terhadap reaksi aminasi oktadekilalkohol dengan amonia dengan penambahan dengan katalis Pd/C (10% Pd) untuk menghasilkan oktadekil amina.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terhadap perkembangan ilmu kimia Anorganik serta meningkatkan hasil reaksi aminasi oktadekilalkohol menjadi oktadekilamina.

1.6. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Anorganik FMIPA USU Medan dan karakterisasi oktadekilamin menggunakan spektroskopi FT-IR di Laboratorium bea cukai Belawan dan Spektroskopi $^1\text{H-NMR}$ di Laboratorium LIPI Bandung.

1.7 Metodologi Penelitian

Reaksi aminasi oktadekilalkohol dengan ammonia menggunakan katalis Pd/C (10% Pd) dengan pelarut n-heksana dilakukan pada suhu 180°C selama 8 jam dengan menggunakan autoclave yang dilengkapi dengan stirrer bar. Pemisahan produk amina dari campurannya dengan merefluks campuran hasil reaksi dengan HCl 10% untuk membentuk garam amine kemudian diekstraksi dengan aquadest dan dibasakan kembali dengan NaOH 2 N dan campuran diekstraksi kembali dengan n-heksana. Setelah itu ke dalam pelarut n-heksana ditambahkan Na_2SO_4 dan setelah itu diaduk kemudian disaring. Pelarut n-heksana diuapkan dan produk yang diperoleh dikarakterisasi dengan uji titik lebur dan spektroskopi FT-IR dan $^1\text{H-NMR}$. Selanjutnya untuk melihat pengaruh aerosil pada reaksi aminasi dilakukan tiga kali reaksi aminasi dengan memvariasikan penambahan jumlah aerosil sebanyak 0,002 mol; 0,003 mol dan 0,004 mol.