

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Natrium Siklambat

Natrium siklambat disebut juga assugrin mempunyai rumus molekul $C_6H_{11}NH_2SO_3Na$, berbentuk kristal, berasa manis dengan tingkat kemanisan 30 kali kemanisan gula, larut baik dalam air tetapi tidak larut dalam alkohol, eter, benzena, dan kloroform^[3]. Siklambat baik dalam bentuk natrium maupun kalsium sangat stabil karena sifatnya yang tahan panas dan mudah larut, oleh karena itu banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman kaleng, serta obat-obatan^[3]. Natrium siklambat yang disintesis harus memenuhi *Standard International Industry (SII)* untuk layak dikonsumsi diantaranya kandungan sulfat maksimal dalam produk natrium siklambat sebesar 500 mg/L^[3].

2.2 Bahan Baku Sintesis Natrium Siklambat

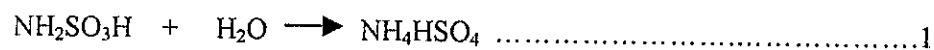
Bahan baku pembuatan natrium siklambat terdiri dari sikloheksilamin dan asam sulfamat.

2.2.1 Sikloheksilamin (CHA)

Sikloheksilamin mempunyai berat molekul 99,18 g/mol dengan rumus molekul $C_6H_{11}NH_2$, merupakan cairan tak berwarna dengan titik beku $-17,8\text{ }^\circ\text{C}$ dan titik didih $134,5\text{ }^\circ\text{C}$ (pada 101,3 KPa). Sikloheksilamin larut dalam air dan pelarut organik umumnya. Senyawa tersebut dengan air membentuk azeotrop yang terdiri dari 44,2 % sikloheksilamin dan mempunyai titik didih $96,4\text{ }^\circ\text{C}$ ^[3].

2.2.2 Asam Sulfamat

Asam sulfamat murni berwarna putih, berbentuk kristal, dan merupakan senyawa non higroskopis yang mempunyai rumus molekul $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ dengan berat molekul 97,10 g/mol. Larutan asam sulfamat pada suhu tinggi dapat terhidrolisis menjadi amonium hidrogen sulfat berdasarkan Persamaan Reaksi 1.

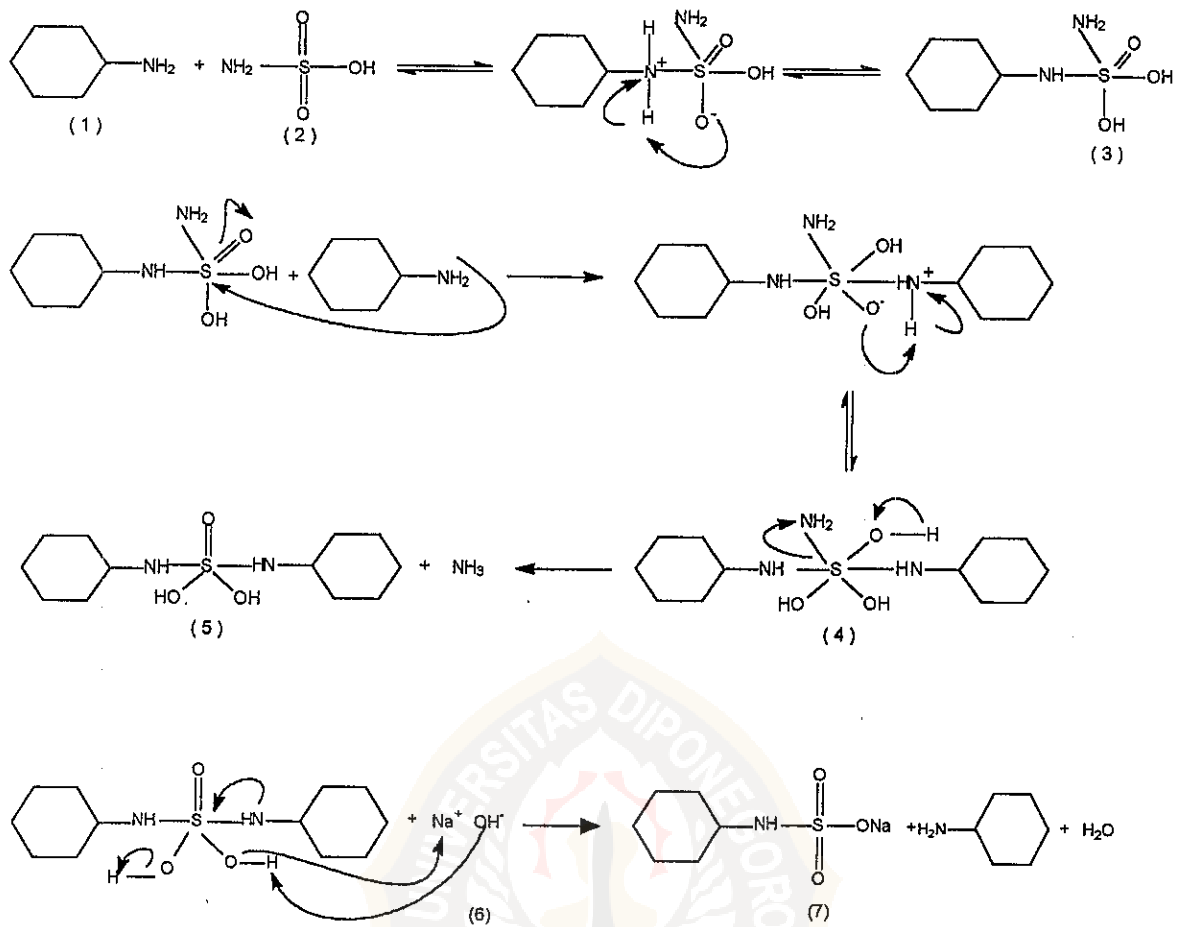


kecepatan hidrolisis asam sulfamat tergantung dari konsentrasi, pH dan suhu^[4].

2.3 Sintesis Natrium Siklambat

Sintesis natrium siklambat dilakukan dengan mereaksikan antara asam sulfamat dengan larutan sikloheksilamin 50 % hingga terbentuk zat antara 1 yang tidak stabil yang ditandai dengan terbentuknya bubur putih kental. Selanjutnya ditambahkan sikloheksilamin 100 % untuk membentuk zat antara 2 (yang dapat diisolasi) dan gas amonia. Pada zat antara 2 ditambahkan natrium hidroksida sehingga terbentuk natrium siklambat, sikloheksilamin dan air sebagai hasil samping yang dapat dipisahkan dengan destilasi^[4,6].

Menurut Sudimin (2003) melalui data NMR dan data Spektroskopi IR dapat disimpulkan bahwa mekanisme reaksi yang terjadi dapat dipaparkan pada Persamaan 2 berikut^[7].



Keterangan:

- (1) Sikloheksilamin, (2) Asam sulfamat, (3) zat antara 1 yang tidak stabil dan tidak dapat diisolasi, (4 dan 5) resonansi zat antara 2, (6) natrium hidroksida sebagai sumber natrium, (7) produk natrium siklamat2

Dalam sintesis bahan pemanis melibatkan beberapa metode pemisahan yaitu destilasi dan destilasi azeotrop. Spektra produk dapat diidentifikasi dengan FT-IR dan kadar sulfat dianalisis dengan Spektrometri-20.

2.4 Destilasi

Destilasi merupakan teknik umum yang digunakan untuk memindahkan pelarut, memurnikan cairan, atau memisahkan komponen-komponen dari suatu cairan. Dalam teknik destilasi, cairan diuapkan dengan cara dididihkan, kemudian dikondensasikan kembali menjadi bentuk cairan yang dinamakan destilat atau kondensat, dan dikumpulkan dalam labu pemisah^[8]. Titik didih didefinisikan sebagai suhu dimana tekanan uap sama dengan tekanan atmosfer, ditandai dengan timbulnya gelembung cairan dan uap. Titik didih suatu larutan berubah dengan adanya zat pengotor. Destilasi vakum adalah destilasi yang dilakukan dengan adanya pengurangan tekanan, contohnya pada tekanan 1 mmHg, dan mengakibatkan menurunnya titik didih. Destilasi vakum digunakan untuk zat yang mempunyai titik didih tinggi atau senyawa yang sensitif terhadap panas^[8]. Sedangkan destilasi azeotrop merupakan teknik untuk memisahkan komponen azeotrop dengan menambahkan cairan ketiga agar terbentuk azeotrop baru dengan salah satunya komponen semula^[9]. Titik didih beberapa azeotrop ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Titik Didih Beberapa Azeotrop⁽⁸⁾

Campuran	Titik didih dari azeotrop (°C)	Komposisi
Benzena-air	69,4	8,9 % air
Toluena-air	85,0	20,2 % air
Etanol-air	78,0	5,0 % air
Etanol-benzena	67,8	32,4 % etanol
Metanol-benzena	58,3	39,5 % metanol
Metanol-karbon tetraklorida	55,7	20,6 % metanol
Heksana-air	61,6	12,9 % air
Klorobenzena-air	90,0	20,0 % air

2.5 Analisa Kristal

2.5.1 Uji Struktur Kristal dengan FT-IR

Inti-inti atom yang terikat oleh ikatan kovalen mengalami getaran / osilasi. Bila molekul menyerap radiasi inframerah, energi yang diserap menyebabkan kenaikan amplitudo getaran atom-atom yang terikat. Jadi molekul ini berada dalam keadaan vibrasi tereksitasi. Energi yang terserap ini akan dibuang dalam bentuk panas bila molekul kembali ke keadaan dasar. Panjang gelombang absorpsi oleh suatu tipe ikatan bergantung pada macam getaran dari ikatan tersebut. Tipe ikatan yang berlainan akan menyerap radiasi inframerah pada panjang gelombang yang berlainan^[10,11].

2.5.2 Uji Kadar Sulfat

Prinsip dasar yang dihubungkan dengan absorpsi cahaya untuk analisis konsentrasi suatu zat telah dikembangkan berdasarkan hukum Beer, dimana dapat

dilihat kekuatan cahaya yang ditransmisikan oleh blangko dan sampel yang diukur pada panjang gelombang yang sama dengan suatu alat tertentu yang disebut dengan spektrofotometer^[12,13]. Spektroskopik-20 bekerja berdasarkan Hukum Lambert-Beer, yang ditunjukkan pada Persamaan 3.

$$-\log T = A = \epsilon b c \dots\dots\dots 3$$

dimana: T = transmitansi

A = absorbansi

ϵ = koefisien ekstingsi molar produk ($\text{cm}^{-1}\text{M}^{-1}$)

b = tebal kuvet (cm)

c = konsentrasi (M)

Pada pengukuran ini akan didapatkan absorbansi, dimana ϵ dan b dianggap konstan, sehingga konsentrasi dapat dihitung dari persamaan Hukum Lambert-Beer^[11].

