

HIDROLISIS RAW SUGAR SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN MONO NATRIUM GLUTAMAT DENGAN VARIASI pH, SUHU, DAN KONSENTRASI

Nadua Bella Wardani¹, Mei Susanti¹, Yanty Maryanty¹, Erik Widiarto²

¹Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia

¹PT Sasa Inti Gending, Jl. Raya Gending KM 12 Probolinggo, Indonesia

naduabella.2017@gmail.com, [yanty.maryanty@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Analisis DS (*Direct Sugar*)/ TS (*Total Sugar*) merupakan suatu analisis yang digunakan untuk mengetahui kadar glukosa bebas yang terdapat dalam kandungan gula total dalam suatu karbohidrat. Analisis ini digunakan untuk mengetahui kandungan glukosa pada bahan baku pembuatan MNG (Mono Natrium Glutamat) seperti tetes tebu, tepung tapioka, tepung jagung, maupun *raw sugar* yang telah melalui proses hidrolisis yang divariasikan pada prosesnya. Hidrolisis merupakan proses dekomposisi kimia dengan menggunakan air untuk memisahkan ikatan kimia dari substansinya. Hidrolisis sukrosa (*raw sugar*) merupakan proses pemecahan molekul disakarida (sukrosa) menjadi monosakarida (fruktosa dan glukosa). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum proses hidrolisis *raw sugar* dengan menggunakan analisis DS/ TS. Hasil dari penelitian ini didapatkan kondisi optimum proses hidrolisis *raw sugar* sebagai bahan baku cadangan pembuatan MNG (Mono Natrium Glutamat) terjadi pada pH 2,8, suhu 60°C, dan konsentrasi *raw sugar* 40%.

Kata kunci: analisa DS/TS, hidrolisis, raw sugar

ABSTRACT

DS (*Direct Sugar*) / TS (*Total Sugar*) analysis is an analysis used to determine the level of free glucose contained in the total sugar content in a carbohydrate. This analysis is used to determine the glucose content after the raw materials for making MNG (Mono Natrium Glutamate) such as molasses, tapioca flour, corn flour, and raw sugar which have gone through a hydrolysis process which is varied in the process. Hydrolysis is a chemical decomposition process using water to separate chemical bonds from the substance. Hydrolysis of sucrose (*raw sugar*) is the process of breaking down disaccharide (sucrose) molecules into monosaccharides (fructose and glucose). This study aims to determine the optimum conditions for the hydrolysis of raw sugar using DS / TS analysis. The results of this study showed that the optimum conditions for the hydrolysis of raw sugar as a raw material for making MNG (Mono Natrium Glutamate) occurred at pH 2.8, temperature 60°C, and a concentration of 40% raw sugar.

Keywords: DS / TS analysis, hydrolysis, raw sugar

1. PENDAHULUAN

MSG (Mono Sodium Glutamat) adalah salah satu bahan tambahan pangan yang digunakan untuk menghasilkan rasa yang lebih enak ke dalam masakan [1]. Glutamat adalah salah satu jenis asam amino penyusun protein dan merupakan komponen alami dalam setiap makhluk hidup baik dalam bentuk terikat maupun bebas. Semua makanan yang mengandung protein seperti daging, ikan, susu, dan tanaman banyak mengandung glutamat [2]. Bahan baku

utama produksi MNG (Mono Natrium Glutamat) atau yang biasa disebut MSG (Mono Sodium Glutamat) adalah karbohidrat diantaranya tepung tapioka, tepung jagung, dan tepung gandum. Selain bahan utama terdapat bahan baku cadangan yaitu tetes tebu dan *raw sugar*.

Unit kerja *Quality Control* merupakan salah satu unit kerja yang ada di PT Sasa Inti yang memiliki tugas pokok yaitu menganalisis bahan baku MNG (Mono Natrium Glutamat), produk MNG (Mono Natrium Glutamat), dan limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan MNG (Mono Natrium Glutamat). Pada bahan baku MNG terdapat analisa DS (*Direct Sugar*) dan TS (*Total Sugar*). Analisis DS (*Direct Sugar*) bertujuan untuk mengetahui kadar gula (glukosa) bebas dalam bahan baku, sedangkan analisis TS (*Total Sugar*) bertujuan untuk mengetahui kadar gula (glukosa) total dalam bahan baku.

Penelitian yang dilakukan yaitu analisis DS (*Direct Sugar*) dan TS (*Total Sugar*) terhadap *raw sugar* sebagai salah satu bahan baku cadangan pembuatan MNG (Mono Natrium Glutamat). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kondisi optimum proses hidrolisis *raw sugar* dengan menggunakan analisis DS/ TS.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Analisis *Direct Sugar* (DS)

Lima mL larutan *raw sugar* yang telah dihidrolisis dengan variasi pH, suhu, dan konsentrasi masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas, lalu dihomogenkan. Larutan *raw sugar* tersebut diambil 5 mL dan dimasukkan ke dalam *beaker glass* 100 mL yang telah terisi Fehling A dan Fehling B masing-masing 10 mL. Setelah tercampur lalu dipanaskan dengan cara memasukkan *beaker glass* ke dalam *microwave* dengan *setting power* "M HIGH" selama 5 menit lalu apabila alarm sudah menandakan waktu selesai maka *beaker glass* diangkat dan didinginkan dengan menaruh di dalam nampan yang berisi air es sampai pada suhu ruang. Larutan yang berada pada *beaker glass* dipindahkan ke dalam tabung *centrifuge* dan dilanjutkan proses sentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 5 menit dengan 2 kali pengulangan agar pencucian sempurna. Setelah itu memisahkan endapan dari larutan dan endapan yang terbentuk ditambahkan dengan $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$ sebanyak 10 mL ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan aquadest +/- 50 mL. Titrasi larutan yang berada pada erlenmeyer dengan menggunakan KMnO_4 0,08 N hingga berubah warna dari hijau muda menjadi merah lembayung sambil mencatat volume titrannya.

$$DS (\%) = \frac{\text{faktor gula} \times \text{pengenceran}}{\text{berat cuplikan}} \times 0,1 \quad (1)$$

2.2. Analisis *Total Sugar* (TS)

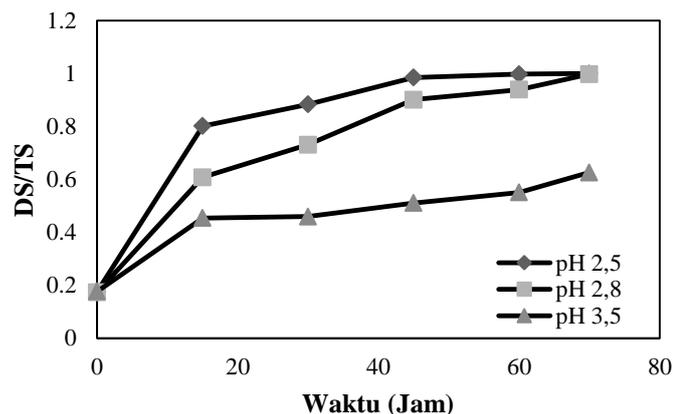
Lima mL larutan *raw sugar* yang telah dihidrolisis dengan variasi pH, suhu dan konsentrasi masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas, lalu dihomogenkan. Larutan *raw sugar* tersebut diambil 5 mL ke dalam tabung reaksi 50 mL dan ditambahkan dengan 5 mL HCl 25% dan +/- 20 mL aquadest lalu dihidrolisis selama 10 menit dengan suhu 80°C dalam *waterbath*. Setelah proses hidrolisis, larutan tersebut harus didinginkan sampai suhu ruang. Larutan dituang ke dalam labu ukur 100 mL dengan menambahkan aquadest sampai tanda batas. Larutan tersebut tersebut diambil 5 mL dan dimasukkan ke dalam *beaker glass* 100 mL yang telah terisi Fehling A dan Fehling B masing-masing 10 mL. Setelah tercampur lalu dipanaskan dengan cara memasukkan

beaker glass ke dalam *microwave* dengan *setting power* "M HIGH" selama 5 menit lalu apabila alarm sudah menandakan waktu selesai maka *beaker glass* diangkat dan didinginkan dengan menaruh di dalam nampan yang berisi air es sampai pada suhu ruang. Larutan yang berada pada *beaker glass* dipindahkan ke dalam tabung *centrifuge* dan dilanjutkan proses sentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 5 menit dengan 2 kali pengulangan agar pencucian sempurna. Setelah itu memisahkan endapan dari larutan dan endapan yang terbentuk ditambahkan dengan $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_2$ sebanyak 10 mL ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan aquadest +/- 50 mL. Titrasi larutan yang berada pada erlenmeyer dengan menggunakan KMnO_4 0,08 N hingga berubah warna dari hijau muda menjadi merah lembayung sambil mencatat volume titrannya.

$$TS (\%) = \frac{\text{faktor gula} \times \text{pengenceran}}{\text{berat cuplikan}} \times 0,1 \quad (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

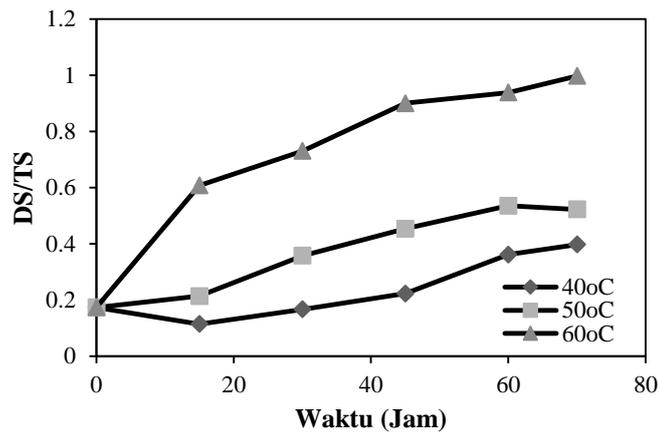
Hidrolisis adalah proses dekomposisi kimia dengan menggunakan air untuk memisahkan ikatan kimia dari substansinya [3], sedangkan hidrolisis sukrosa (*raw sugar*) merupakan proses pemecahan molekul disakarida (sukrosa) menjadi monosakarida (fruktosa dan glukosa). Hidrolisis asam adalah hidrolisis dengan menggunakan asam yang dapat mengubah polisakarida menjadi monosakarida. Asam akan bersifat sebagai katalisator yang dapat membantu dalam proses pemecahan karbohidrat menjadi gula. Hidrolisis dengan asam bertujuan untuk memecah ikatan lignin, selulosa, dan hemiselulosa agar selulosa dan hemiselulosa mudah didegradasi menjadi glukosa [4]. Randemen glukosa yang tinggi dapat dihasilkan dari hidrolisis asam bila dicapai kondisi yang optimum [5]. Asam yang dipakai pada penelitian ini yaitu asam klorida (HCl). Disisi lain, hidrolisis asam pekat membutuhkan biaya investasi dan pemeliharaan yang tinggi [6]. Berikut ini merupakan hasil analisis DS (*Direct Sugar*)/ TS (*Total Sugar*) terhadap variasi pH, suhu, dan konsentrasi dalam proses hidrolisis *raw sugar*.



Gambar 1. Pengaruh waktu terhadap DS/TS pada berbagai pH

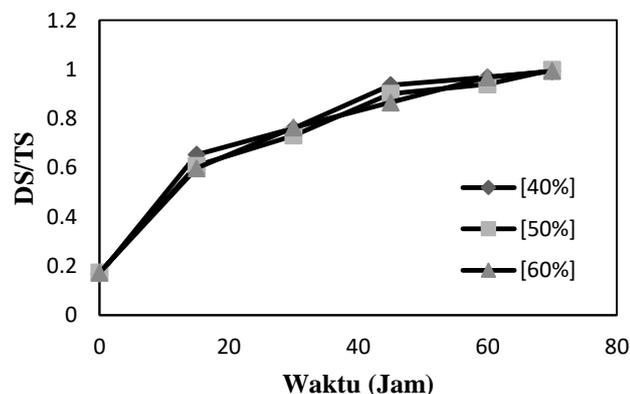
Gambar 1 menunjukkan grafik hubungan antara waktu terhadap DS/TS pada variasi pH dengan menggunakan konsentrasi *raw sugar* sebanyak 50% dan suhu 60°C. Dari grafik tersebut hidrolisis pada pH 2,8 menunjukkan kondisi optimum dibandingkan dengan proses hidrolisis pada pH 2,5 dan 3,5. Hal tersebut dikarenakan pH yang terlalu rendah dapat mempercepat waktu hidrolisis, namun menurut literatur menggunakan asam pekat menjadi

meningkat dan dari segi ekonomis membutuhkan biaya yang lebih banyak [6] sehingga hal tersebut tidak dapat dikatakan sebagai kondisi optimum meskipun membutuhkan waktu pada proses hidrolisis yang lebih cepat. Sedangkan proses hidrolisis menggunakan pH 3,5 yang menggunakan asam lebih sedikit menunjukkan bahwa proses pemecahan disakarida menjadi monosakarida belum tercapai secara maksimal sehingga membutuhkan waktu lebih lama dalam proses hidrolisis. Hal ini terjadi karena dengan penambahan asam bisa menjadi katalisator yang dapat membantu proses pemecahan disakarida menjadi monosakarida [6], jadi makin banyak asam yang dipakai makin cepat reaksi hidrolisis [7].



Gambar 2. Pengaruh waktu terhadap DS/TS pada berbagai suhu

Gambar 2 menunjukkan grafik hubungan antara waktu terhadap DS/TS pada variasi suhu dengan menggunakan pH 2,8 dan konsentrasi *raw sugar* sebanyak 50%. Dari grafik tersebut hidrolisis pada suhu 60°C pada waktu ke-60 jam dapat menghasilkan nilai DS/TS yaitu 93,9%. Hal tersebut menunjukkan kondisi optimum dibandingkan dengan proses hidrolisis pada suhu 40°C dan 50°C karena dalam waktu 60 jam proses pemecahan disakarida menjadi monosakarida sudah tercapai secara maksimal. Sedangkan pada suhu 40°C dan 50°C proses hidrolisis dalam kurun waktu 70 jam proses pemecahan disakarida menjadi monosakarida belum tercapai secara maksimal. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya dimana semakin besar suhu maka semakin besar pula konstanta kecepatan reaksi sehingga reaksi dapat semakin cepat dan kadar glukosa yang terbentuk semakin banyak [8].



Gambar 3. Pengaruh waktu terhadap DS/TS pada berbagai konsentrasi

Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan antara waktu terhadap DS/TS pada variasi konsentrasi *raw sugar* dengan menggunakan pH 2,8 dan suhu 60°C. Dari grafik tersebut hidrolisis pada konsentrasi 40% *raw sugar* pada waktu ke-45 jam dapat menghasilkan nilai DS/TS yaitu 94,7%. Hal tersebut menunjukkan kondisi optimum dibandingkan dengan proses hidrolisis pada konsentrasi lainnya karena dalam waktu 45 jam proses pemecahan disakarida menjadi monosakarida sudah maksimal. Sedangkan pada konsentrasi 50% dan 60% proses hidrolisis tercapai dalam waktu 60 jam sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi optimum proses hidrolisis *raw sugar* sebagai bahan baku cadangan pembuatan MNG (Mono Natrium Glutamat) terjadi pada pH 2,8, suhu 60°C, dan pada konsentrasi *raw sugar* 40%.

REFERENSI

- [1] Sulastri, S., 2017, *Analisis Kadar Monosodium Glutamat (MSG) pada Bumbu Mie Instan yang Diperjualbelikan di Koperasi Wisata*, Jurnal Media Laboran, Vol. 7, No. 1, 5–9.
- [2] Nurhayati, N., 2014, *Pengaruh Monosodium Glutamate (MSG) terhadap Jumlah dan Morfologi Spermatozoa Tikus Jantan Dewasa (Rattus norvegicus)*, Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang, Vol. 2, No. 14, 1–6.
- [3] Rayana, M., Chairul, C., Hafidawati, H., 2014, *Variasi Pengadukan dan Waktu pada Pembuatan Bioetanol dari Pati Sorgum dengan Proses Sakarifikasi dan Fermentasi Serentak (SSF)*, Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau, Vol. 1, No. 1, 1–8.
- [4] Gafiera, I. N., Swetachattra, F. P., Hardjono, H., 2019, *Pengaruh Penambahan Nutrisi Urea dalam Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok dengan Proses Fermentasi*, Jurnal Distilat, Vol. 5, No. 9, 195–199.
- [5] Girisuta, B., Janssen, L. P. B. M., Heeres, H. J., 2007, *Kinetic Study on the Acid-Catalyzed Hydrolysis of Cellulose to Levulinic Acid Kinetic Study on the Acid-Catalyzed Hydrolysis of Cellulose to Levulinic Acid*, Ind. Eng. Chem. Res., Vol. 46, No. 6, 1696–1708.
- [6] Taherzadeh, M. J., Karimi, K., 2007, *Acid-Based Hydrolysis Processes for Ethanol from Lignocellulosic Materials: a Review*, Bio Resources, Vol. 2, No. 3, 472–499.
- [7] Mastuti, E., Setyawardhani, D. A., 2010, *Pengaruh Variasi Temperatur dan Konsentrasi Katalis pada Kinetika Reaksi Hidrolisis Tepung Kulit Ketela Pohon*, Jurnal Ekuilibrium, Vol. 9, No. 1, 23–27.
- [8] Mayang, A. P., Sari, R. P., Fathoni, R., 2019, *Pembuatan Glukosa dari Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca L.) dengan Proses Hidrolisis*, Jurnal Integrasi Proses, Vol. 8, No. 1, 39–44.