



**STUDI PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca*)
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN ASAM OKSALAT**

Nasrun¹, Fikri Hasfita¹, M. Rizal¹

¹Jurusan Teknik kimia, Fakultas Teknik Universitas Malikussalah
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
email: nasrun_ibrahim@yahoo.com

Abstrak

Kulit pisang kepok dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan asam oksalat. Kulit pisang kepok merupakan suatu limbah pertanian yang mengandung selulosa sebesar 14,04 %. Selulosa yang terkandung dalam kulit pisang kepok bisa diproses menjadi asam oksalat melalui proses hidrolisis dan oksidasi dengan HNO₃. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat asam oksalat dari kulit pisang kepok melalui proses hidrolisis dan oksidasi. Hasil terbaik yang diperoleh dalam penelitian ini adalah pada kondisi operasi waktu oksidasi 70 menit, konsentrasi HNO₃ sebagai oksidator 60 %, dan suhu hidrolisa 100 °C. Pada kondisi tersebut diperoleh konsentrasi asam oksalat 9 % dan konversi selulosa menjadi asam oksalat adalah 9,17 %. Semakin besar konsentrasi HNO₃ sebagai oksidator yang digunakan maka semakin besar pula konversi selulosa menjadi asam oksalat.

Kata kunci: kulit pisang kepok, asam oksalat, selulosa, hidrolisis, oksidasi

1. Pendahuluan

Pisang merupakan tanaman asli daerah Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman pisang mempunyai nama latin *Musa paradisiaca*. Pisang umumnya ditanam di perkarangan maupun dibudidayakan. Pisang merupakan tanaman yang banyak terdapat dan tumbuh di daerah tropis maupun subtropis. Negara penghasil pisang terbesar dunia umumnya terletak di daerah sekitar khatulistiwa seperti India.

Di Indonesia tanaman pisang masih dapat tumbuh dengan subur di daerah pegunungan hingga ketinggian 2.000 meter dengan udara dingin. Tanaman pisang sendiri terdiri dari berbagai jenis, seperti pisang raja, pisang ambon, pisang lilin, dan lain-lain. Biasanya buah pisang dimanfaatkan sebagai makanan seperti keripik

pisang, pisang sale, *banana cake*, es krim, dan lain sebagainya, sedangkan kulitnya dibuang begitu saja. Kumalaningsih (1993) menyatakan perbandingan antara kulit dan daging adalah 1,2 : 1,6 pada saat pisang masih muda, berubah menjadi 2,0 : 2,7 bila telah masak, sehingga perlu dipikirkan pemanfaatannya. Kulit buah pisang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pembuatan asam oksalat. Kulit pisang mengandung selulosa yang dapat dioksidasi menjadi asam oksalat yang dibutuhkan dalam industri.

Asam oksalat adalah senyawa kimia yang memiliki rumus $H_2C_2O_4$ dengan nama sistematis asam etanadioat. Asam dikarboksilat paling sederhana ini biasa digambarkan dengan rumus $HOOC-COOH$. Asam oksalat berfungsi sebagai pengawet alami dan mendukung sel dalam memproduksi energi dalam tubuh. Selain itu, dalam industri asam oksalat digunakan untuk menghilangkan karat dan pereaksi pada pembuatan warna.

Penelitian yang dilakukan Retno (2010), proses oksidasi glukosa hasil hidrolisa larutan selulosa dari sabut siwalan menjadi asam oksalat mengikuti reaksi orde tiga. Makin tinggi suhu reaksi maka makin besar konversi selulosa menjadi asam oksalat dan makin besar pula harga tetapan laju reaksinya dengan batasan suhu pada 80 °C. Makin lama waktu reaksi maka makin besar konversi selulosa menjadi asam oksalat dengan batasan waktu 60 menit.

Menurut Endang (2005) pada pengolahan menggunakan larutan NaOH konsentrasi 0,5-5,5 N, dan waktu dari 30-105 menit dalam penelitiannya bahwa hasil tertinggi dicapai pada percobaan menggunakan 250 ml larutan NaOH 3,5 N selama 75 menit, pada suhu didih larutan dengan pengadukan 225 rpm untuk setiap 25 gram sekam padi. Konversi asam oksalat yang dihasilkan adalah sebesar 44 %.

Kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan asam oksalat. Selulosa yang terdapat pada kulit pisang bila direaksikan dengan alkali kuat sehingga akan menghasilkan asam oksalat, asam asetat, dan asam formiat.

Reaksi dengan alkali kuat tersebut sering disebut juga hidrolisis atau peleburan. Proses ini dilakukan dengan variabel waktu dan suhu pemasakan, konsistensi atau perbandingan antara kulit pisang dan larutan yang ditambahkan dalam proses pemasakan, konsentrasi asam pada proses hidrolisa. Perlakuan ini dimaksudkan untuk memanfaatkan kondisi operasi yang optimal sehingga didapatkan hasil yang maksimal. Karena pembentukan asam oksalat ini dipengaruhi oleh waktu peleburan dan juga dipengaruhi oleh konsentrasi HNO_3 , maka dari itu penelitian akan mevariasikan waktu peleburan selulosa tersebut.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap hidrolisis dan tahap oksidasi. Penelitian ini hanya mengkaji proses pembuatan asam oksalat dari kulit pisang dengan melihat dan mempelajari proses produksi secara hidrolisis dan oksidasi serta mengkaji pengaruh waktu dan konsentrasi terhadap asam oksalat yang dihasilkan.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari proses pembuatan asam oksalat dari kulit pisang dengan proses hidrolisa dan oksidasi menggunakan asam nitrat serta melihat dan mengetahui pengaruh waktu oksidasi dan konsentrasi HNO_3 terhadap hasil asam oksalat yang terbentuk.

Penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan limbah kulit pisang yang selama ini digunakan sebagai makanan ternak dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan asam oksalat.

2. Bahan dan Metode

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah kulit pisang yang diperoleh dari tukang goreng pisang di Bireuen, aquades, HCl , HNO_3 , kalium permanganat 0,1 N, dan asam sulfat 6 N. Adapun alat-alat yang digunakan di antaranya adalah beker gelas, labu leher tiga, *hot plate*, *magnetic stirrer*, dan lain-lain.

Variabel tetap dalam penelitian ini adalah volume filtrat (120 ml), waktu hidrolisa (60 menit), temperatur hidrolisa ($100\text{ }^\circ\text{C}$), dan berat bahan baku (100 gr).

Variabel bebasnya adalah kadar HNO_3 (50 dan 60 %), waktu oksidasi (40, 50, 60, dan 70 menit), dan suhu oksidasi (70, 80, 90, dan 100 °C). Variabel terikat berupa analisa produk asam oksalat berupa analisa densitas, pH, perhitungan konversi, dan kadar asam oksalat.

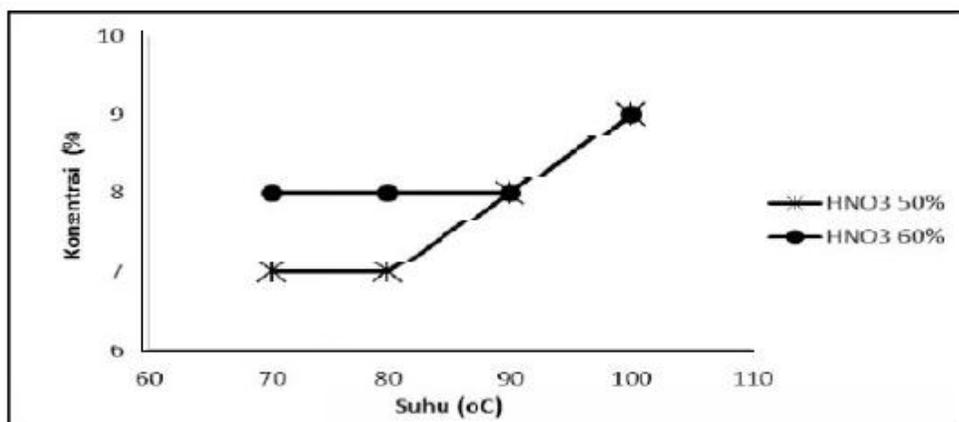
Tahapan penelitian adalah tahapan hidrolisa dan oksidasi. Kulit pisang yang telah dipotong diambil dan ditimbang sebanyak 100 gram kemudian dimasukkan ke dalam beker gelas 750 ml. Setelah itu dimasukkan air sampai tanda batas, kemudian HCl ditambahkan sedikit demi sedikit sampai mencapai pH 4. Kemudian dipanaskan sampai suhu mencapai 100 °C dengan waktu hidrolisa 60 menit. Lalu disaring untuk mendapatkan filtratnya.

Filtrat dari hasil hidrolisa diambil sebanyak 120 ml, dimasukkan ke dalam labu leher tiga, selanjutnya ditambahkan HNO_3 50% atau 60% sebanyak 10 ml sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya dipanaskan pada suhu 70, 80, 90 dan 100 °C dengan variasi waktu 40, 50, 60 dan 70 menit. Asam oksalat yang dihasilkan selanjutnya dianalisa dengan analisa yang sesuai dengan variabel terikat.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Pengaruh Suhu Hidrolisa terhadap Konsentrasi Asam Oksalat

Konsentrasi asam oksalat yang dihasilkan dihitung dengan metode titrasi asam-basa.

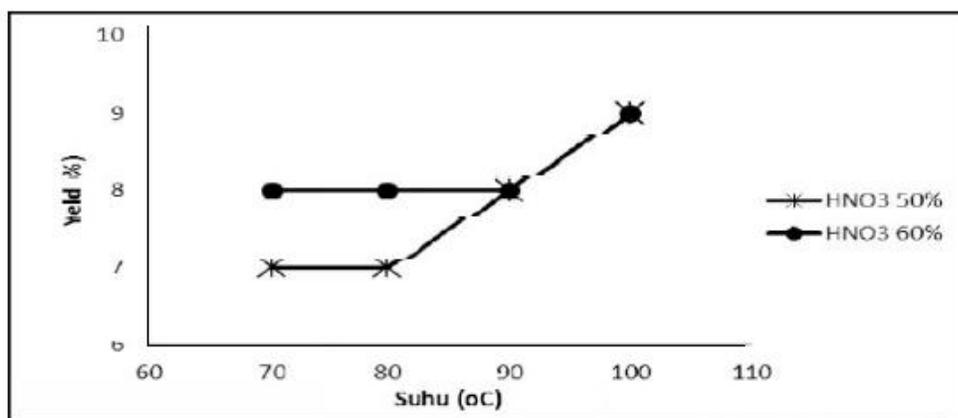


Gambar 1 Pengaruh suhu hidrolisa terhadap konsentrasi asam oksalat pada waktu oksidasi 70 menit

Konsentrasi asam oksalat tertinggi yang didapatkan adalah 9 % seperti dapat dilihat dalam gambar 1 yaitu pada waktu oksidasi 70 menit, suhu hidrolisa 100 °C, dan konsentrasi asam nitrat sebagai oksidator 60%. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Yenti dan Silvia Reni (2000) didapatkan kadar asam oksalat 97,36 % menggunakan NaOH 30 gram dan waktu pemanasan 75 menit dan 15 gram ampas tebu.

Berdasarkan hasil analisa bahwa konsentrasi asam oksalat yang diperoleh dipengaruhi oleh konsentrasi asam nitrat (HNO₃) yang digunakan sebagai oksidator. Semakin tinggi konsentrasi oksidator yang digunakan maka semakin tinggi konsentrasi asam oksalat yang didapatkan. Hal ini dikarenakan asam nitrat (HNO₃) berfungsi sebagai oksidator di mana semakin tinggi konsentrasinya maka akan semakin sempurna reaksi oksidasi selulosa menjadi asam oksalat (Kirk dan Othmer, 1983).

3.2 Pengaruh Suhu Hidrolisa terhadap Yield Asam Oksalat



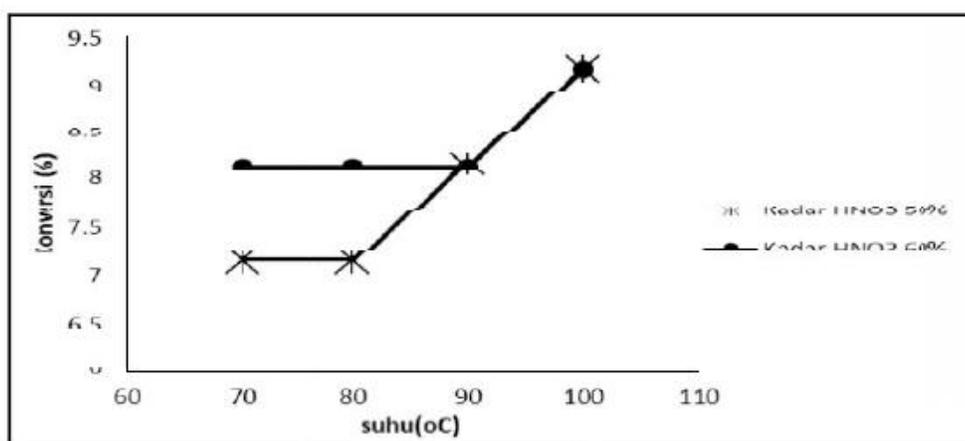
Gambar 2 Pengaruh suhu hidrolisa terhadap yield asam oksalat pada waktu oksidasi 70 menit

Yield asam oksalat tertinggi adalah 9 % diperoleh pada waktu oksidasi 70 menit, suhu hidrolisa 100 °C, dan konsentrasi asam nitrat sebagai oksidator 60 %. Pada penelitian pembuatan asam oksalat dari sabut kelapa oleh Wahyuni (2010)

diperoleh *yield* asam oksalat sebesar 33,31% dengan waktu peleburan 45 menit dan konsentrasi HNO_3 sebagai oksidator adalah 2 N.

3.3 Pengaruh Suhu Hidrolisa terhadap Konversi Selulosa Menjadi Asam Oksalat

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai konversi selulosa menjadi asam oksalat tertinggi adalah 9,17 % yang terjadi pada waktu oksidasi 70 menit, konsentrasi HNO_3 sebagai oksidator 60 %, dan suhu hidrolisa 100 °C.



Gambar 3 Pengaruh suhu hidrolisa terhadap konversi selulosa menjadi asam oksalat dengan waktu oksidasi 70 menit

Semakin lama waktu dan suhu hidrolisa maka konversi akan semakin naik dan mencapai hasil maksimum pada waktu oksidasi 70 menit dan suhu hidrolisa 100 °C . Hal ini disebabkan oleh semakin lama waktu oksidasi dan tingginya suhu hidrolisis maka tumbukan antar molekul zat pereaksi semakin banyak sehingga hasil yang didapatkan semakin besar. Di bawah waktu oksidasi 70 menit dan suhu hidrolisa 100 °C tumbukan antar molekul zat pereaksi tidak maksimal sehingga hasil yang didapatkan sedikit.

Pengaruh konsentrasi HNO_3 sebagai oksidator terhadap konversi selulosa menjadi asam asetat bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan HNO_3 maka konversi akan naik dan mencapai hasil maksimum pada konsentrasi larutan HNO_3 60 %. Dengan naiknya konsentrasi larutan HNO_3 maka selulosa yang terhidrolisis akan semakin banyak.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa hasil terbaik yang diperoleh dalam penelitian ini adalah pada kondisi operasi waktu oksidasi 70 menit, konsentrasi HNO₃ sebagai oksidator 60 %, dan suhu hidrolisa 100 °C. Pada kondisi tersebut diperoleh konsentrasi asam oksalat 9 % dan konversi selulosa menjadi asam oksalat adalah 9,17 %. Semakin besar konsentrasi HNO₃ sebagai oksidator yang digunakan maka semakin besar pula konversi selulosa menjadi asam oksalat.

5. Daftar Pustaka

1. Agra, I. B., Warnijati, S., dan Pujiyanto, B. 1973, “*Hidrolisa Pati Ketela Rambat pada Suhu lebih dari 100 °C*”, Forum Teknik, 3, 115-129
2. Association Of Official Analytical Chemist (A.O.A.C), 2000, “*Official Methods of Analisis 17 th Ed, A.O.A.C*”, Washington D.C.
3. Champagne, Elaine T. 2004. *RICE: “Chemistry and Technology”*. American Association of Cereal Chemists Inc. St.Paul, Minnesota, USA.
4. Day, R.A., Jr . 1992. Quantitative Analysis. Edisi ke-5. Terjemahan Pudjaatmaka, Penerbit Erlangga, Jakarta.
5. Dewanti, R. 2010. “*Kinetika Reaksi Pembuatan Asam Oksalat Dari Sabut Siwalan Dengan Oksidator H₂O₂*”. Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Vol.10. Teknik Kimia FTI-UPNV. Jawa Timur.
6. Endang, M. W, 2005. “*Pembuatan Asam Oksalat dari Sekam Padi* “ Jurnal Teknik Kimia, Universitas Sebelas Maret Surakarta Vol. 4. No.1 : 13-17.
7. Fessenden,RJ and Fessenden, JS, 1999, “*Kimia Organik*”, adisi ke-3, penerbit Erlangga, Jakarta.
8. Gilman, 1995, “*Organic Chemistri*”, John Wiley & Sons Inc. New York.
9. Hawley, G.G., 1977. “*The Condensat Chemical Dictionary*”, 9 ed., p. 452, p. 642, p.663, Van Nostrand Reinhold Co., Ltd., New York.
10. Kirk, R.E., and Othmer, D.F., 1952. “*Encyclopedia Of Chemical Tecnology*”, Vol.4, p.593-616, The International Science Encyclopedia Inc. New York.

11. Kirk, RE and Othmer, DF, 1983. “*Encyclopedia of Chemical Technology*”, vol 5, 3ed, a Wiley Interscience Publisher inc. New York.
12. Levenspil, O., 1972, “*Chemical Reaction Engineering*”, 2 ed., John Willey and Sons, New York.
13. Panjaitan, R. Ruslinda. 2008. “*The Development of Areca Nut Fiber Utilization to Make Oxalic Acid*” Berita Litbang Industri Volume XXXIX, No. 1, pp 42-49.
14. R. A. Day, Jr / A. L. Underwood, 1981. Analisa Kimia Kuantitatif, ed. IV. Schaible, P.J., 1976, “*Poultry Feed and Nutrition*”, 2 ed., p.330 – 335, The Evill Publishing Co. Inc. Westport.
15. Sudjana, 1986, “*Metode Statistika*”, Edisi 4, penerbit Tarsito, Bandung.
16. Sukarjo, 1993, “*Kimia Fisika*”, Penerbit Rineka Cipta, Yogyakarta.
17. Syukri. 1999. Kimia Dasar 2. Penerbit ITB, Bandung.
18. Winarno, F.G., Srikandi F., dan Dedi F., 1984, “*Pengantar Teknologi Pangan*”, Edisi 4, Hal.9 – 10, Gramedia.
19. Vogel, A.I., Tatchell, A.R., Furnis, B.S., Hannaford, A.J. and P.W.G.
20. Smith. *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, 5th Edition*. Prentice Hall, 1996. ISBN 0-582-46236-3.
21. Yenti, S. R. 2000. “*Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Bahan Pembuatan Asam Oksalat*”. Jurnal Kimia Andalas. Jurusan Kimia Universitas Andalas