

KARAKTERISTIK GULA CAIR DARI SISA EKSTRAKSI PATI PADA VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI ASAM

*Characteristic of Liquid Sugar from Remaining of Pati in Type Variations and Acid
Concentration*

Muhamad Erwin Efendi, Amna Hartiati*, Lutfi Suhendra

PS Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit
Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801.

Diterima 09 April 2019 / Disetujui 14 Juni 2019

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of type and concentration of acid on the characteristics and best treatment of liquid sugar from the hydrolysis process. This study used a factorial randomized block design with two factors, namely treatment of type and concentration of acid as the first factor used, namely: 3%, 4%, and 5%. Each treatment is grouped into 2 based on the time of implementation. The second factor consists of 3 types of acids, namely: HNO₃, H₂SO₄, and HCl. Each treatment is grouped into 2 based on the time of implementation. The variables observed were total sugar, Dextrose Equivalent, total dissolved solids, and reducing sugars. The results showed that the type treatment and acid concentration had a significant effect ($P < 0.05$). The results of hydrolysis of the remaining extract of the best taro starch, namely by using the type and 5% HNO₃ concentration, namely with the characters namely total sugar (4.94), reducing sugar (4.74%), total dissolved solids (6.13% brix), and DE (96.65%).

Keywords: acid hydrolysis, residual extraction of starch, taro, liquid sugar, acid.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi asam terhadap karakteristik dan perlakuan terbaik gula cair dari proses hidrolisis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial dengan dua faktor, yaitu perlakuan jenis dan konsentrasi asam sebagai faktor pertama yang digunakan, yaitu : 3%, 4%, dan 5%. Masing-masing perlakuan dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pelaksanaan. Sebagai faktor kedua terdiri dari 3 jenis asam, yaitu : HNO₃, H₂SO₄, dan HCl. Masing-masing perlakuan dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pelaksanaan. Variabel yang diamati adalah gula total, Dextrose Equivalent, total dissolved solids, dan gula reduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi asam berpengaruh nyata ($P < 0,05$). Hasil hidrolisis sisa ekstraksi pati terbaik, yaitu dengan menggunakan jenis dan konsentrasi HNO₃ 5%, yaitu dengan karakter yaitu total gula (4,94), gula reduksi (4,74%), total padatan terlarut (6,13% brix), dan DE (96,65%).

Kata Kunci : hidrolisis asam, sisa ekstraksi pati, talas, gula cair, asam.

*Korespondensi Penulis:

Email : amnahartiati@unud.ac.id

PENDAHULUAN

Kadar pati sisa ekstraksi pati talas ini memiliki kadar yang cukup tinggi yaitu sebesar 44,71% (survei pendahuluan), sehingga masih bisa dimanfaatkan menjadi produk lain, yaitu gula cair. Ampas diperoleh dari 1 kg talas yang diproses untuk diambil ampasnya, sehingga didapatkan sekitar 5% dari 1 kg talas. Pemanfaatan pati menjadi gula cair dengan metode hidrolisis dilandasi dari penelitian sebelumnya tentang hidrolisis pati menggunakan asam, yaitu pada pati ganyong dengan menggunakan HNO_3 , H_2SO_4 dan HCl konsentrasi 3 – 7% pada suhu 120°C . Penelitian ini akan mencari nilai dari *Dextrose Equivalent*, yaitu besaran yang digunakan untuk menyatakan nilai total dari pereduksi pati atau produk modifikasi pati dalam satuan %. Perlakuan sebelumnya yang menghasilkan DE tertinggi menggunakan HNO_3 pada konsentrasi 7% sebesar 28,4. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Putri dan Sukandar (2008), yaitu menghidrolisis pati ganyong menggunakan HNO_3 , HCl , dan H_2SO_4 pada konsentrasi 1,5% - 7,5%. Perlakuan terbaiknya menggunakan HNO_3 6% dengan DE tertinggi 87,20%.

Alternatif hidrolisis pati menjadi gula cair selain menggunakan enzim bisa dengan menggunakan asam. Penelitian lain dilakukan oleh Putri *et al.*, (2016) tentang pengaruh dan jenis konsentrasi asam terhadap nilai DE pada hidrolisis pati ubi talas diperoleh hasil terbaik yaitu nilai *Dextrose equivalent* (DE) tertinggi 37,93%, kadar gula reduksi 3,55% dan total gula sebesar 9,53%.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis dan konsentrasi asam terhadap karakter gula cair yang dihasilkan dan mengetahui perlakuan terbaik dari gula cair yang dibuat dari sisa ekstraksi pati talas dari perlakuan hidrolisis berbagai jenis dan konsentrasi asam. Sehingga dapat dijadikan acuan untuk memproduksi gula cair dari ampas umbi-

umbian atau limbah dari pati umbi-umbian. Sehingga dapat mengurangi limbah dan menambah nilai ekonomis dari limbah tersebut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Nutrisi dan Laboratorium Analisis Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan dari bulan Februari sampai Maret 2018.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah oven (Blue M), neraca analitik (SHIMADZU), waterbath (*nvc thermology*), refraktometer P-1 brix 0-32%, spektrofotometer (turner SP-870), labu ukur (*Pyrex*), blender (miyako), pisau, kain saring, Erlenmeyer (*Pyrex*), gelas ukur (*Pyrex*), gelas beaker (*Pyrex*), pipet volume, pipet tetes, kertas saring, glove, dan tisu.

Bahan-bahan yang digunakan adalah sisa ekstraksi pati ubi talas yang diperoleh dari ubi talas yang sudah diperas patinya. Ubi talas sendiri didapatkan dari pasar senggol yang ada di sekitaran jalan uluwatu Jimbaran. Bahan untuk menganalisa adalah air, aquades, NaOH , reagen nelson, larutan PP, dan arsenomoblidat. Asam yang dipergunakan untuk proses hidrolisis ini adalah HNO_3 3Mol, HCl 3Mol, dan H_2SO_4 3Mol.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor jenis asam serta konsentrasi jumlah asam yang digunakan. Faktor pertama adalah jenis asam yang terdiri dari 3 level, yaitu: A1 = HNO_3 , A2 = H_2SO_4 , dan A3 = HCl . Faktor kedua adalah konsentrasi asam yang terdiri dari 3 level,

yaitu : K1 = 3%, K2 = 4% , dan K3 = 5%. Perlakuan yang diperoleh dari dua faktor di atas adalah sebanyak 9 perlakuan kombinasi, masing-masing perlakuan dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pelaksanaan sehingga diperoleh 18 unit percobaan dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

Variable yang Diamati

Variabel yang diamati adalah total gula (Nelson Somogyi 1994), *Dextrose Equivalent* (Putri dan Sukandar, 2008), gula reduksi (Nelson Somogyi 1994), dan total padatan terlarut.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan sisa ekstraksi pati dari umbi talas. Pati talas yang dibuat dengan perbandingan air dan ubi talas (6:1). Setelah pati dan sisa ekstraksi patinya dipisahkan, maka diambil ampasnya yang dan di oven dengan suhu 80-120⁰C selama 1 jam. Proses hidrolisis dimulai dengan menimbang sebanyak 0,5 g sisa ekstraksi pati ubi talas yang ditambahkan kemudian pati ditambahkan dengan 45 ml asam sesuai perlakuan HNO₃ (3%, 4%, 5%), H₂SO₄ (3% ,4%, 5%), HCl (3%, 4%, 5%) dan dicampur dengan air kemudian di vortex hingga tercampur rata.

Dihidrolisis dengan cara dipanaskan di atas penangas air mendidih pada suhu 90⁰C selama 1 jam. Tetesan hidrosilat yang berupa gula cair dipindahkan ke dalam erlenmeyer dengan penambahan 3 tetes PP 0,1 % dan dinetralkan dengan larutan NaOH 50%. Selanjutnya diencerkan sampai volume 100 ml, kemudian disaring dan dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Gula

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa jenis asam tidak berpengaruh nyata (P<0.05), sedangkan konsentrasi asam berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap total

gula yang dihasilkan. Nilai rata-rata total gula sisa ekstraksi pati ubi talas setelah dihidrolisis dengan perlakuan jenis dan konsentrasi asam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata total gula (%) sisa ekstraksi pati ubi talas pada perlakuan jenis asam dan konsentrasi asam.

Jenis Asam	Konsentrasi Asam		
	3%	4%	5%
HNO ₃	2.48 ^a	3.39 ^c	4.94 ^d
H ₂ SO ₄	2.95 ^b	3.13 ^b	3.61 ^c
HCL	3.36 ^c	3.52 ^c	3.49 ^c

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan ada yang berbeda nyata pada taraf kesalahan 5%

Berdasarkan data yang ada pada Tabel 1. Nilai rata-rata total gula sisa ekstraksi pati ubi talas pada perlakuan jenis dan konsentrasi asam maka diperoleh total gula tertinggi dengan menggunakan asam nitrat yaitu sebesar 4,94% dengan konsentrasi asam 5% yang berbeda nyata dengan menggunakan asam nitrat 4%, sedangkan total gula terendah yaitu 2,48% dengan menggunakan jenis asam asam nitrat konsentrasi asam 3% yang berbeda nyata dengan asam nitrat 4%. Menurut Rachmaniah *et al*, (2012) penggunaan konsentrasi asam yang tinggi akan menyebabkan senyawa selulosa dan hemiselulosa lebih mudah untuk terdegradasi menjadi glukosa dan senyawa gula lainnya, sehingga pada ampas ini masih terdapat pati yang bisa dipecah menjadi gula.

Total Padatan Terlarut

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa jenis asam tidak berpengaruh nyata (P<0.05), sedangkan konsentrasi asam berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap total padatan terlarut yang dihasilkan. Berdasarkan Tabel 2. Nilai rata-rata total padatan terlarut sisa ekstraksi pati talas pada perlakuan jenis dan konsentrasi asam diperoleh total padatan terlarut tertinggi dengan nilai 6,13% menggunakan asam nitrat dengan konsentrasi

asam 5% yang berbeda nyata dengan menggunakan asam nitrat 4%, sedangkan gula reduksi terendah yaitu 2,13 % dengan menggunakan jenis asam klorida konsentrasi asam 3% yang berbeda nyata dengan asam klorida 4%.

Tabel 2. Nilai rata-rata total padatan terlarut (⁰Brix) sisa ekstraksi pati talas pada perlakuan jenis asam dan konsentrasi asam.

Jenis Asam	Konsentrasi Asam		
	3%	4%	5%
HNO ₃	4.63 ^f	5.13 ^g	6.13 ^h
H ₂ SO ₄	3.83 ^c	4.13 ^e	4.63 ^f
HCL	2.13 ^a	2.63 ^b	3.63 ^d

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan ada yang berbeda nyata pada taraf kesalahan 5%

Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka total padatan terlarut yang dihasilkan akan semakin tinggi. Variasi asam nitrat 5% memiliki total padatan terlarut tertinggi disebabkan karena masih banyak glukosa yang terkandung didalamnya. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan asam sebagai katalis menyebabkan tumbukan antara molekul pati dan air. Tumbukan tersebut menyebabkan adanya energi aktivasi reaksi akan turun sehingga laju reaksi semakin cepat. Penggunaan asam nitrat dapat memecah molekul pati yang ada pada sisa ekstraksi pati talas menjadi monosakarida atau molekul-molekul gula, seperti glukosa. Menurut jodoamidjojo *et al* (1989), prinsip asam sebagai katalis, memiliki pemotongan dari ikatan α -1,4-glikosidik dari amilosa dan α -1,6-D-glikosidik yang berasal dari amilopektin, sehingga hidrolisis dengan melakukan penambahan asam dapat mempercepat reaksi.

Gula Reduksi

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa jenis asam tidak berpengaruh nyata ($P < 0.05$), sedangkan konsentrasi asam

berpengaruh nyata terhadap gula reduksi yang dihasilkan.

Tabel 3. Nilai gula reduksi sisa ekstraksi pati talas dengan perlakuan jenis asam dan konsentrasi asam.

Jenis Asam	Konsentrasi Asam		
	3%	4%	5%
HNO ₃	2.28 ^a	3.19 ^c	4.74 ^d
H ₂ SO ₄	2.75 ^b	2.94 ^b	3.42 ^c
HCL	3.16 ^c	3.32 ^c	3.29 ^c

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan ada yang berbeda nyata pada taraf kesalahan 5%

Berdasarkan Tabel 3. Nilai gula reduksi sisa ekstraksi pati talas pada perlakuan jenis dan konsentrasi asam diperoleh gula reduksi tertinggi dengan nilai 4,74% menggunakan asam nitrat dengan konsentrasi asam 5% yang berbeda nyata dengan menggunakan asam nitrat 4%, sedangkan gula reduksi terendah yaitu 2,28 % dengan menggunakan jenis asam nitrat konsentrasi asam 3% yang berbeda nyata dengan asam nitrat 4%. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka gula reduksi yang dihasilkan akan semakin tinggi. Itu menunjukkan bahwa gula reduksi yang ada pada ampas talas memiliki kandungan glukosa dari 0-30 ppm. Prinsip reaksi sebagai katalis meliputi pemotongan ikatan α -1,4-glikosidik dari amilosa dan α -1,6-glikosidik dari amilopektin, sehingga hidrolisis dengan penambahan mempercepat reaksi (Judoamidjojo *et al* 1989).

Dextrose Equivalent (DE)

Hasil analisis DE yang dilakukan tanpa perlakuan jenis asam memiliki nilai yang didapatkan dari hasil perhitungan dari rata-rata konsentrasi total gula dan rata-rata gula reduksi. Berdasarkan Tabel 4. Hasil DE dari rumus diatas sisa ekstraksi pati talas pada perlakuan jenis dan konsentrasi asam diperoleh nilai DE tertinggi dengan nilai 96.65% menggunakan asam nitrat dengan

konsentrasi asam 5% yang berbeda nyata dengan menggunakan asam nitrat 4%, sedangkan gula reduksi terendah yaitu 93.15% dengan menggunakan jenis asam nitrat konsentrasi asam 3% yang berbeda nyata dengan asam nitrat 4%.

Tabel 4. Nilai rata-rata DE

Jenis Asam	Konsentrasi Asam		
	3%	4%	5%
HNO ₃	93.15 ^a	95.26 ^b	96.65 ^c
H ₂ SO ₄	94.21 ^a	94.7 ^b	95.46 ^c
HCL	95.12 ^b	95.36 ^b	95.41 ^b

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan ada yang berbeda nyata pada taraf kesalahan 5%

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka total padatan terlarut yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal tersebut berkaitan dengan atom H⁺ menjadi aktif. Proses tersebut menyebabkan terjadi reaksi pemecahan molekul pati (polisakarida) menjadi glukosa (monosakarida) dengan molekul air. Air teroksidasi menjadi H⁺ dan OH⁻, dan molekul pati yang memiliki muatan aktif akan mengikat OH⁻ dan pati akan terhidrolisis menjadi monosakarida (*Lewicka et al. 2015*). Besarnya nilai dari total gula dan gula reduksi merupakan parameter yang digunakan dalam menghitung besarnya nilai *dextrose equivalent* (DE). DE merupakan perbandingan rasio dari total gula dan gula reduksi yang akan dikalikan 100. Makin tinggi nilai DE maka semakin sempurna hasil proses hidrolisis. 100 adalah nilai DE paling tinggi, yang berarti 100% hasilnya berupa gula reduksi dan glukosa (*Susmiati et al, 2001*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Perlakuan jenis asam dan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap DE, total gula, dan total padatan terlarut yang dihasilkan. Sedangkan perlakuan tanpa adanya variasi asam menghasilkan nilai yang kurang maksimal, sehingga perlu adanya perlakuan jenis dan konsentrasi asam.
2. Karakteristik gula cair terbaik dari sisa ekstraksi pati talas hasil hidrolisis terbaik yaitu total gula (4,94), gula reduksi (4,74%), total padatan terlarut (6,13% brix), dan DE (96,65%), dengan menggunakan jenis dan konsentrasi asam HNO₃ 5%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dilaksanakan, maka untuk mendapatkan karakteristik gula cair terbaik disarankan hidrolisis sisa ekstraksi pati talas menggunakan katalis asam HNO₃ 5%.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang sisa ekstraksi pati sebagai bahan untuk membuat gula cair dan memanfaatkan sisa ekstraksi pati sebagai bahan baku dalam industri pangan.
3. Perlu adanya pengembangan IPTEK terkait penelitian seperti ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto, 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Jati, P. W. 2006. Pengaruh Waktu Hidrolisis dan Konsentrasi HCl Terhadap Nilai Dextrose Equivalent (DE) dan Karakteristik Mutu Pati Termodifikasi dari Pati Tapioka dengan Metode

- Hidrolisis Asam. (Skripsi). Bogor : IPB. Tidak dipublikasikan.
- Judoamidjojo, R.M., E.G. Sa'id, dan L.Hartono. 1989. *Biokonversi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Dikti, Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Norman. 1998. Analisa Kadar Gula pada Sirup Mangga berdasarkan SNI, Yogyakarta.
- Nelson, N. 1994. A Photometric Adaptation of the Somogyi Method For the Determination of Glucose. *J. Biol. Chem.* 153:375-380.
- Pertiwi, I. A. S. C., Wrasati. L. P, dan Arnata. I. Y. 2016. Pemanfaatan Ampas Padat Cair Brem Menjadi Gula Cair. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Industri*, ISSN : 2503-488X, Vol 4, No 4, hal. 49-58.
- Putri, N. C., A. Hartiati., dan B .Admadi. 2016, Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Asam Terhadap Nilai Dextrose Equivalent pada Hidrolisis Pati Ubi Talas (*Colocasia esculenta* L. Schoot). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Industri*, Vol 4 : 3 hal. 139– 148.
- Susmiati, Y., Krishnanta, and D. Ricardo. 2012. Acid Hydrolysis Pretreatment of Bagasse Lignocellulic Material for Bioethanol Production. Jurusan Teknik Kimia. ITS. Surabaya.
- Susmiati, Y., Setyaningsih, D., dan Sunarti, T. C. 2011. Rekayasa Proses Hidrolisis Pati dan Serat Ubi Kayu (*Manihot Utilissima*) untuk Produski Bioetanol. *Jurnal Agritech.* 31 (4) : 384-390.
- Triyono, A. 2002. Karakteristik Gula Glokusa Dari Hasil Hidrolisa Pati Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas, L*) Dalam Upaya Pemanfaatan Pati Umbi-Umbian. Prosiding Seminar Nasional Teknoin :7-10