

PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI ASAM TERHADAP NILAI *DEXTROSE EQUIVALENT* PADA HIDROLISIS PATI UBI TALAS (*Colocasia esculenta* L. Schoot)

Nopia Cahyani Putri¹, Amna Hartiati², Bambang Admadi²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

²Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

E-mail: putrinopia@gmail.com¹

Email koresponden: amnahartiati@unud.ac.id²

ABSTRACT

This research aims to 1) find out the effect of acid concentration and interaction of the Dextrose equivalence (DE) value hydrolysis starch, 2) to find out the type and concentration of acid that produces highest DE value starch hydrolysis results. This study used a factorial Randomized Block Design with factorial pattern. The first factor is the type of acid solvent consisting of 3 levels hydrolysis of starch with HNO₃ 3M, hydrolysis of starch with H₂SO₄ 3M, hydrolysis of starch HCl 3M and the second factor is : 5%, 6%, 7%. Each treatment was divided into two according by the time of implementation. Variables observed that reducing sugar, total sugar, and Dextrose equivalence (DE). Determining the best treatment done with the analysis of the DE value of taro starch. Treatment acids very significant effect on the value of hydrolyzed taro starch DE while the acid concentration and interaction treatment did not significantly affect on the value of taro starch DE hydrolyzed. Starch hydrolysis involves the kinds of 3M sulfuric acid at a concentration of 7% is the best treatment to the value of Dextrose Equivalence (DE) highest, the number of 37,93%.

Keywords: *hydrolysis, acid, DE, starch, taro*

PENDAHULUAN

Pati merupakan zat gizi penting dalam makanan sehari-hari. Menurut Greenwood dan Munro (1979) sekitar 80% kebutuhan energi manusia di dunia dipenuhi oleh karbohidrat. Karbohidrat ini dapat dipenuhi dari berbagai sumber seperti biji-bijian (jagung, padi, gandum), umbi-umbian (kentang, ubi kayu, ubi jalar) dan batang (sagu) sebagai tempat penyimpanan pati yang merupakan cadangan makanan bagi tanaman.

Pati asli seperti talas dan pati lain mempunyai beberapa kelemahan jika dipakai sebagai bahan baku dalam industri pangan maupun non pangan (Hee-Young An, 2005). Kelemahan itu diantaranya jika pati dimasak membutuhkan waktu yang lama, pasta yang terbentuk keras dan tidak bening dan sifatnya terlalu lengket. Kelemahan tersebut menyebabkan pati alami terbatas penggunaannya dalam industri. Seperti halnya talas hanya untuk keripik talas dan olahan sederhana lainnya. Talas dengan kadar pati tinggi bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku gula cair. Pengolahan untuk memperpanjang umur simpan talas dapat dibuat menjadi tepung.

Pati dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat kue, pengganti maizena (bahan pengental, pengikat/pengisis es krim, daging dan sup kaleng), bahan baku aneka kue, cake, dan sohun, serta gula cair (glukosa dan maltosa) untuk pemanis produk kembang gula, jelly dan saus. Pati ubi jalar

juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri tekstil, perekat, kertas, plywood, kimia dan farmasi.

Beberapa penelitian sebelumnya tentang pati ubi talas adalah Hartiati dan Yoga (2014) yang menghidrolisis pati ubi talas dengan menggunakan enzim α -amilase dengan konsentrasi enzim α -amilase 0,8 ml/kg pati, 1 ml/kg pati, 1,2 ml/kg pati dan suhu hidrolisis terdiri dari 90°C, 95°C, dan 100°C selama proses untuk menghasilkan nilai *Dextrose Equivalent* (DE) tertinggi. Perlakuan terbaik adalah pada enzim 1 ml/kg pati pada suhu likuifikasi 95°C dengan DE sebanyak 34,26%. Dari penelitian yang telah dilakukan tersebut terlihat bahwa nilai DE masih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pati belum terhidrolisa secara sempurna.

Penelitian tentang hidrolisis pati menggunakan asam dilakukan oleh Putri dan Sukandar (2008) yaitu pada pati ganyong dengan menggunakan HNO₃, H₂SO₄ dan HCl konsentrasi 3 – 7% pada suhu 120°C. Dari penelitian tersebut, perlakuan terbaik dengan DE tertinggi diperoleh pada hidrolisis menggunakan HNO₃ pada konsentrasi 7% sebesar 28,4. Penelitian tentang hidrolisis pati menggunakan asam juga dilakukan oleh Minah (2010) pada pati ganyong dengan dua perbandingan asam yakni HCl dan HNO₃ pada konsentrasi 1,5 – 7,5%. Dari penelitian tersebut, perlakuan terbaik dengan kadar glukosa tertinggi pada hidrolisis menggunakan HNO₃ pada konsentrasi 6% sebesar 87,20%.

Hidrolisis pati dengan menggunakan asam dapat dilakukan oleh masyarakat umum karena biaya yang diperlukan lebih murah dibandingkan dengan menggunakan enzim, waktu hidrolisis yang diperlukan lebih cepat serta lebih praktis sehingga mudah untuk dilaksanakan. Maka dari itu dilakukan penelitian hidrolisis dengan asam pada pati ubi talas. Pada penelitian ini akan dilakukan hidrolisis asam dengan menggunakan HNO₃ 3M, H₂SO₄ 3M dan HCl 3M dengan konsentrasi masing-masing 5%, 6%, dan 7% dengan suhu 90°C selama 1 jam (Dinarsari dan Alfiana, 2015) pada pati ubi talas. Pati ubi talas dalam penelitian ini dibuat berdasarkan penelitian Saputra (2015) yaitu pati yang dibuat dari ubi talas pada perlakuan terbaiknya yakni dengan perbandingan air dan ubi talas 4:1 serta konsentrasi bahan pemutih natrium metabisulfit sebanyak 0,3%. Tujuan dari penelitian ini yang pertama adalah mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi asam serta interaksi terhadap nilai DE hasil hidrolisis pati. Tujuan yang kedua adalah untuk mengetahui jenis dan konsentrasi asam yang menghasilkan nilai DE hasil hidrolisi pati tertinggi.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Laboratorium yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian ini diantaranya adalah Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2016.

Alat dan Bahan

Alat yang dipergunakan 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, dan kertas saring.

Bahan yang digunakan adalah ubi talas yang diperoleh di daerah Tabanan, air, aquades, NaOH, arsenomolibdat, reagen nelson, reagen glukosa dan larutan PP. Bahan pemutih yang digunakan adalah natrium metabisulfit 0,3%. Katalis asam yang dipergunakan untuk proses hidrolisis ini adalah HNO₃ (asam nitrat), H₂SO₄ (asam sulfat), dan HCl (asam klorida).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial. Faktor pertama yaitu jenis asam yang terdiri dari 3 level yakni : hidrolisis pati dengan HNO₃ 3M, hidrolisis pati dengan H₂SO₄ 3M, hidrolisis pati dengan HCl 3M dan faktor kedua yaitu : 5%, 6%, 7%. Masing-masing perlakuan dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pelaksanaan.

Perlakuan yang diperoleh dari dua faktor tersebut sebanyak 9 kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pelaksanaan sehingga diperoleh 18 unit perlakuan dan apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan analisis nilai *Dextrose Equivalent* (Putri dan Sukandar, 2008).

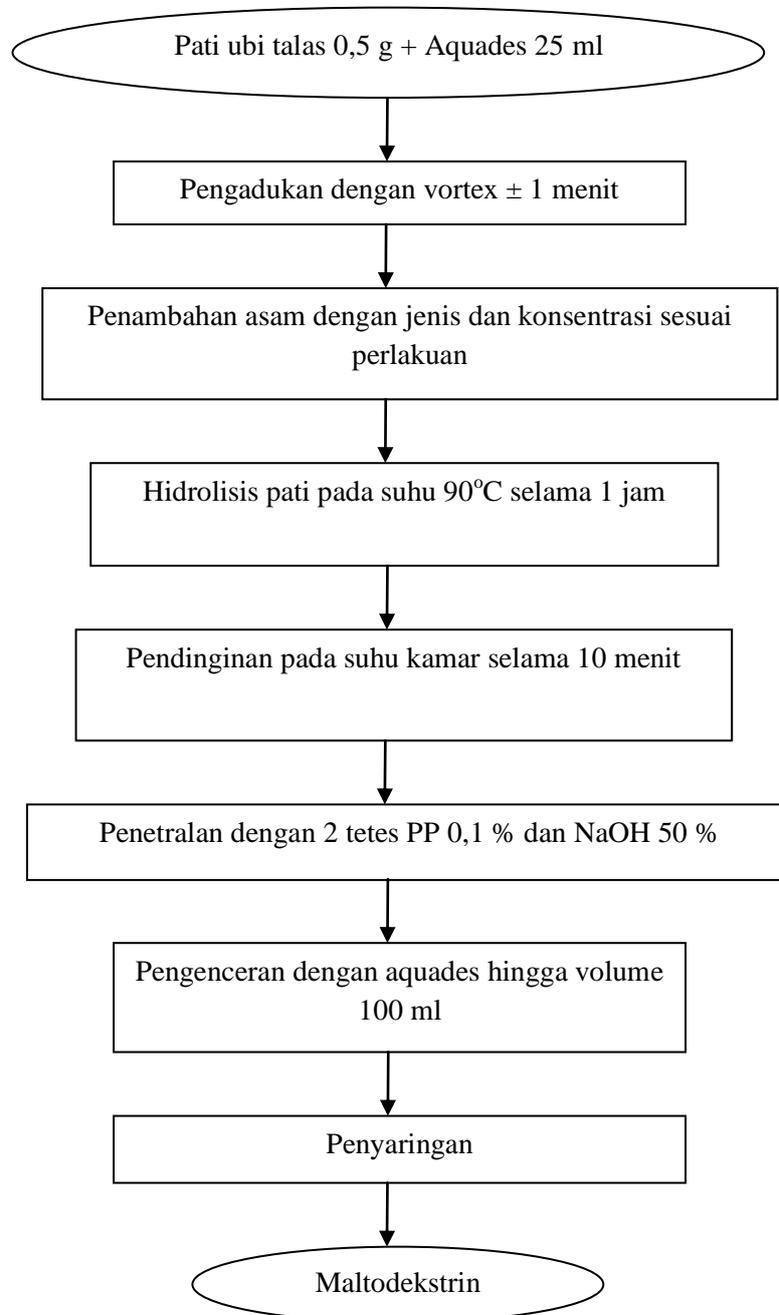
Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pati ubi talas perlakuan terbaik dari penelitian sebelumnya dengan perbandingan air dan ubi talas (4 : 1) serta dengan bahan pemutih natrium metabisulfit 0.3% (Saputra, 2015). Dilanjutkan dengan proses hidrolisis sebanyak 0,5 g pati ubi talas ditambahkan dengan 25 ml aquades dan kemudian pati ditambahkan dengan 20 ml asam sesuai perlakuan HNO₃ (5%, 6%, 7%), H₂SO₄ (5%, 6%, 7%), HCl (5%, 6%, 7%) dan vortex hingga tercampur rata. Selanjutnya dipanaskan di atas penangas air mendidih pada suhu 90°C selama 1 jam. Setelah pati dengan penambahan asam tersebut dingin, pindahkan kedalam erlenmeyer dengan penambahan 2 tetes PP 0,1% dan dinetralkan dengan larutan NaOH 50%. Selanjutnya encerkan sampai volume

100 ml, kemudian disaring. Produk yang dihasilkan dilanjutkan dengan melakukan analisis data. Diagram alir pelaksanaan penelitian disajikan pada Gambar 1.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati yaitu gula reduksi (Sudarmadji *dkk*, 1997), total gula (Sudarmadji *dkk*, 1997), serta DE (Putri dan Sukandar, 2008).



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan penelitian (Sudarmadji *dkk*, 1997)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi Pati Ubi Talas

Pati dengan perlakuan Natrium Metabisulfit 0,3% dengan perbandingan air dan hancuran ubi talas 4:1 memiliki mutu pati ubi talas terbaik dibandingkan dengan perlakuan perbandingan air dan hancuran ubi talas 2:1 dan 3:1, serta perlakuan Natrium Metabisulfit 0% dan 0,2%. Pada pati dengan perlakuan Natrium Metabisulfit 0,3% dan perbandingan air dan hancuran ubi talas 4:1 memiliki karakteristik kadar air 8,87%, kadar pati 65,23%, kadar amilosa 15,75%, uji perbandingan jamak warna 3,84 (sama dengan R) dan rendemen 21,58%.

Kadar Gula Reduksi Pati Ubi Talas Terhidrolisis

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis asam dan konsentrasi asam berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap rata-rata gula reduksi hidrolisis pati ubi talas, sedangkan interaksi antar perlakuan tidak berpengaruh terhadap gula reduksi hidrolisis pati ubi talas. Nilai rata-rata gula reduksi dari maltodekstrin ubi talas dengan menggunakan hidrolisis asam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Gula Reduksi Pati Ubi Talas dalam (%)

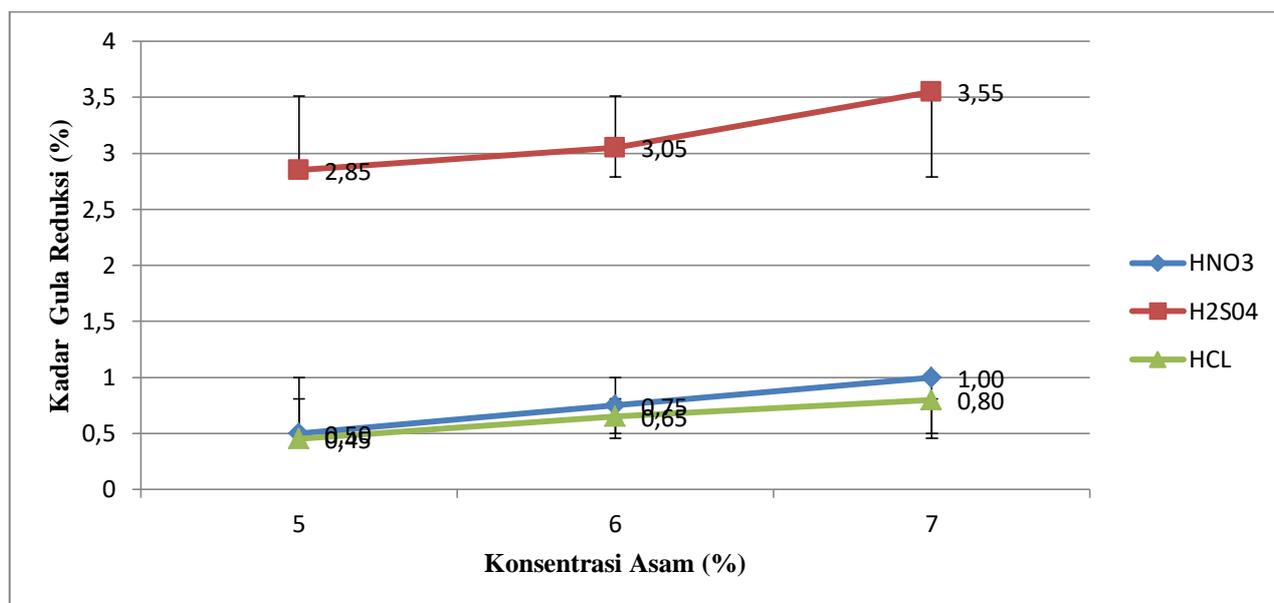
Perlakuan Jenis Asam 3M	Konsentrasi Asam			Rata-rata
	5%	6%	7%	
HNO ₃	0,50	0,75	1,00	0,75 a
H ₂ SO ₄	2,85	3,05	3,55	3,15 b
HCl	0,45	0,65	0,80	0,63 c
Rata-rata	1,27 a	1,48 b	1,78 c	

Keterangan : Huruf di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji beda Duncan 5%.

Berdasarkan Tabel 1. Nilai rata-rata gula reduksi tertinggi pada hidrolisis pati ubi talas dengan menggunakan hidrolisis asam diperoleh pada perlakuan jenis asam sulfat dengan konsentrasi 7% sebesar 3,55% dan terendah sebesar 0,45% pada perlakuan jenis asam klorida konsentrasi 5%. Konsentrasi asam yang tinggi menyebabkan selulosa dan hemiselulosa lebih mudah terdegradasi menjadi glukosa dan senyawa gula lainnya, terlebih lagi dengan waktu lama sehingga reaksi hidrolisa berjalan lebih sempurna (Rachmaniah dkk, 2012).

Gula pereduksi mampu mereduksi reagen pengoksidasi pada analisis gula pereduksi. Semua jenis monosakarida dan disakarida kecuali sukrosa dapat berfungsi sebagai agen pereduksi. Asam akan memotong ikatan pati menjadi lebih pendek seperti maltosa, maltotriosa, dekstrin dan oligosakarida lainnya.

Oligosakarida yang terbentuk seperti maltosa, maltotriosa, maltotetraosa, maltopentosa, dan maltoheksosa bersifat reduktif (Winarno, 1997). Jumlah maltooligosakarida lebih banyak dibandingkan monosakarida, maka gula-gula pereduksi sebagian besar diperoleh dari oligosakarida.



Gambar 2. Kurva Hubungan Konsentrasi Asam dan Kadar Gula Reduksi

Total Gula Pati Ubi Talas Terhidrolisis

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis asam berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap rata-rata total gula hidrolisis pati ubi talas, sedangkan perlakuan konsentrasi asam dan interaksi antar perlakuan tidak berpengaruh terhadap total gula hidrolisis pati ubi talas. Nilai rata-rata total gula dari maltodekstrin ubi talas dengan menggunakan hidrolisis asam dapat dilihat pada Tabel 2.

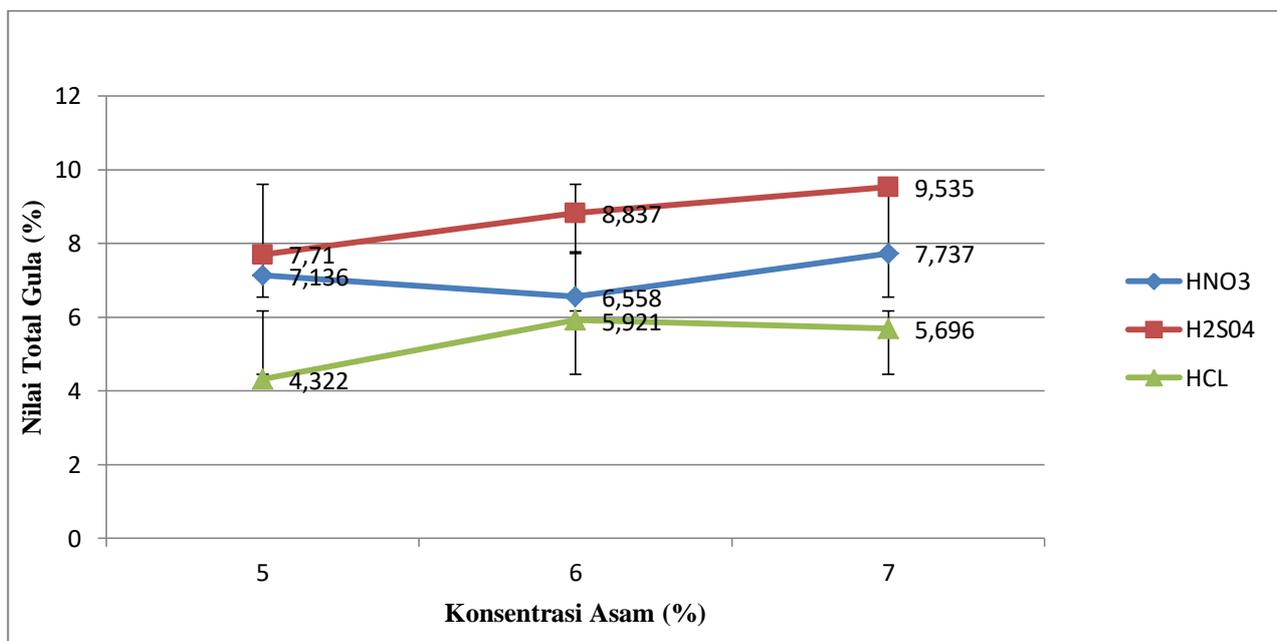
Tabel 2. Nilai Rata-Rata Total Gula Pati Ubi Talas dalam (%)

Perlakuan Jenis Asam 3M	Konsentrasi Asam			Rata-rata
	5%	6%	7%	
HNO ₃	7,13	6,55	7,73	7,14 b
H ₂ SO ₄	7,71	8,83	9,53	8,69 a
HCL	4,32	5,92	5,69	5,31 c
Rata-rata	6,38 a	7,10 a	7,65 a	

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji beda Duncan 5%.

Berdasarkan Tabel 2. Nilai rata-rata total gula tertinggi pada hidrolisis pati ubi talas dengan menggunakan hidrolisis asam diperoleh pada perlakuan jenis asam sulfat dengan konsentrasi 7% sebesar 9,53% dan terendah sebesar 4,32% pada perlakuan jenis asam klorida konsentrasi 5%. Menurut Somaatmadja (1973), bila larutan glukosa dipanaskan dalam lingkungan asam, maka akan

terbentuk senyawa furfural dan 5-hidroksi metil furfural (HMF) akibat terjadinya penguraian glukosa, HMF ini akan terus bereaksi membentuk asam-asam organik seperti asam levulinat dan asam format. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Tsao *et al.* (1978) bahwa asam kuat menyebabkan degradasi glukosa hasil hidrolisis.



Gambar 3. Kurva Hubungan Konsentrasi Asam dan Nilai Total Gula

Nilai Dextrose Equivalent (DE)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis asam berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap rata-rata nilai *Dextrose Equivalent* (DE) pati ubi talas. Sedangkan perlakuan konsentrasi asam dan interaksi antar perlakuan tidak berpengaruh terhadap nilai rata-rata DE hidrolisis pati ubi talas. Nilai rata-rata DE maltodekstrin ubi talas dengan menggunakan hidrolisis asam dapat dilihat pada Tabel 3.

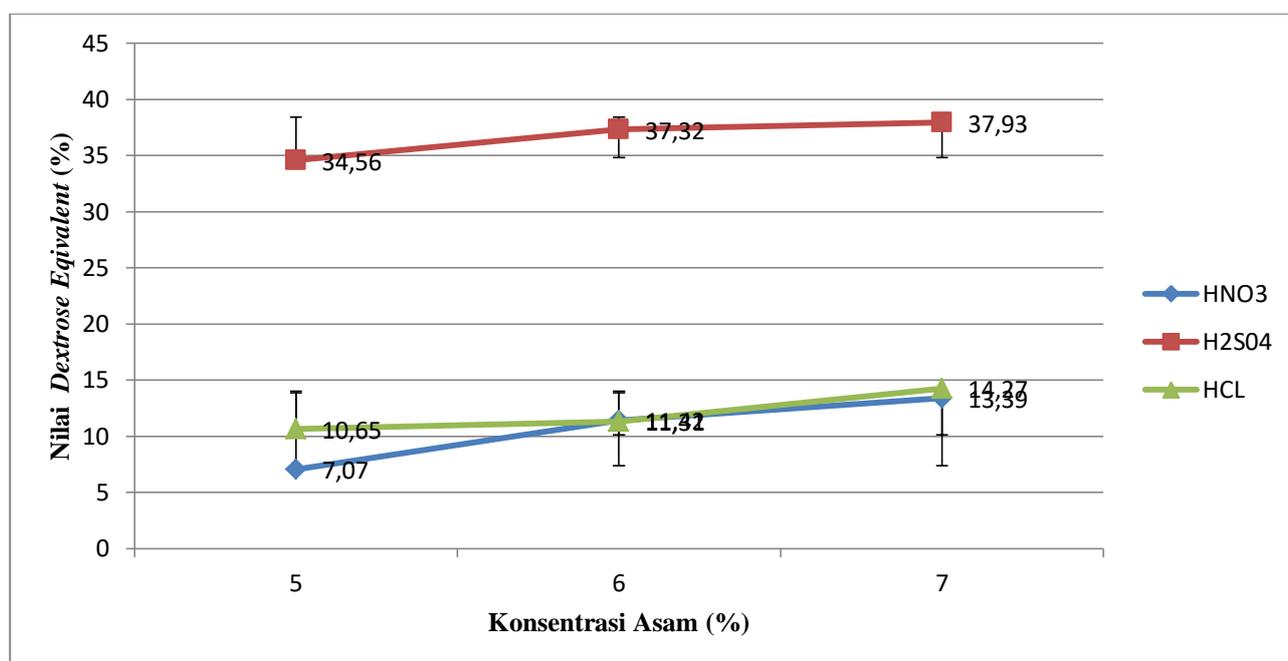
Tabel 3. Nilai Rata-Rata *Dextrose Equivalent* (DE) dalam (%)

Perlakuan Jenis Asam	Konsentrasi Asam			Rata-rata
	5%	6%	7%	
HNO ₃	7,07	11,42	13,39	10,63
H ₂ SO ₄	34,56	37,32	37,93	36,60
HCl	10,65	11,31	14,27	12,08
Rata-rata	17,43	20,02	21,86	

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji beda Duncan 5%.

Berdasarkan Tabel 3. Nilai rata-rata DE tertinggi pada hidrolisis pati ubi talas dengan menggunakan hidrolisis asam diperoleh pada perlakuan jenis asam sulfat dengan konsentrasi 7% sebesar 37,93% dan terendah sebesar 7,7% pada perlakuan jenis asam nitrat konsentrasi 5%.

Semakin besar DE berarti semakin besar juga persentase pati yang berubah menjadi gula pereduksi. Asam sulfat memiliki ikatan yang kuat dengan air. Jika ada banyak asam sulfat, akan menggeser posisi keseimbangan kekanan oleh air yang terserap (Setyawardhani dkk, 2015). Harga DE mempengaruhi karakteristik maltodekstrin (Kuntz, 1997). Menurut Judoamidjojo *et al.* (1989) hidrolisis pati dengan asam hanya memperoleh sirup glukosa dengan DE sebesar 55, hal ini disebabkan katalis asam hanya menghidrolisis secara acak. Konversi asam untuk membuat sirup glukosa dengan DE di atas 55 akan mengakibatkan molekul gula itu bergabung kembali dan menghasilkan bahan pembentuk warna seperti 5-hidroksimetil furfural atau asam levulinat (Judoamidjojo *et al.*, 1989).



Gambar 9. Kurva Hubungan Konsentrasi Asam dan Nilai *Dextrose Equivalent* (DE)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- 1). Perlakuan jenis asam berpengaruh sangat nyata terhadap nilai *Dextrose equivalent* (DE) pati ubi talas terhidrolisis sedangkan perlakuan konsentrasi asam dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap nilai *Dextrose equivalent* (DE) pati ubi talas terhidrolisis.
- 2). Hidrolisis pati dengan perlakuan jenis asam H_2SO_4 3Mol dengan konsentrasi 7% memiliki nilai *Dextrose equivalent* (DE) tertinggi yaitu 37,93%. Dengan kadar gula reduksi 3,55% dan total gula sebesar 9,53%.

Saran

- 1). Berdasarkan hasil penelitian disarankan dalam melakukan hidrolisis pati ubi talas dengan menggunakan H_2SO_4 (asam sulfat) untuk mendapatkan pati ubi talas dengan nilai *Dextrose equivalent* (DE) tertinggi.
- 2). Pada penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cemaran logam dan kandungan sianida pada pati ubi talas.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, dan Eko. 2015. Produksi glukosamin dengan metode hidrolisis bertekanan sebagai bahan penunjang kesehatan sendi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. Thesis. Tidak Dipublikasikan.
- Dewi, T. K., N. Monica, dan S. Novalita. 2014. Pembuatan Bioetanol Dari Keladi Liar (*Colocasia Esculenta L Schott Var. Antiquorum*) Melalui Hidrolisis Dengan Katalis Asam Klorida Dan Fermentasi. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Dinarsari, A. A., dan A. Adhitasari. 2013. Proses Hidrolisa Pati Talas Sente (*Alocasia Macrorrhiza*) Menjadi Glukosa : Studi Kinetika Reaksi. Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Greenwood, C.T., dan D.N. Munro. 1979. *Carbohydrates*. Di dalam R.J.Priestley. *Effects of Heat on Foodstuffs*. Applied Science Publ. Ltd., London.
- Hee-Young An. 2005. *Effects of Ozonation and Addition of Amino acids on Properties of Rice Starches*. A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana state University and Agricultural and Mechanical College.
- Hartiati, A., dan W.S. Yoga. 2014. Proses Liquifikasi Pati Ubi Talas Menggunakan Enzim α -amilase. Proseding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2014. LPPM. Unud. Bali.
- Judoamidjojo, R.M., E.G. Sa'id, dan L.Hartoto. 1989. *Biokonversi*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Dikti, Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Kuntz, L.A. 1997. Making the Most of Maltodextrins. www.foodproductdesign.com. Diakses tanggal 1 Februari 2016.
- Minah, F. N. 2010. Potensi Ganyong (*Canna edulis Ker.*) Dari Malang Selatan Sebagai Bahan Baku Bioethanol Dengan Proses Hidrolisa Asam. Tekni Kimia. ITN. Malang.
- Putri, L. S. E., dan D. Sukandar. 2008. Konversi Pati Ganyong (*Canna edulis Ker.*) Menjadi Bioetanol Melalui Hidrolisis Asam dan Fermentasi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Tangerang.

- Rachmaniah, O., A. Krishnanta, and D. Ricardo. 2012. Acid Hydrolysis Pretreatment of Bagasse-Lignocellulosic Material for Bioethanol Production. Jurusan Teknik Kimia. ITS. Surabaya.
- Saputra, F. 2015. Karakteristik Mutu Pati Ubi Talas (*Colocasia Esculenta*) Pada Perbandingan Air Dengan Hancuran Ubi Talas Dan Konsentrasi Natrium Metabisulfit. Universitas Udayana. Bali. Skripsi. Tidak Dipublikasikan.
- Setyawardhani, D. A., Yoenitasari, S. Wahyuningsih. 2005. Kinetikla Reaksi Esterifikasi Asam Formiat dengan Etanol pada Variasi Suhu dan Konsentrasi Katalis. Jurusan Tekni Kimia. UNs
- Somaatmadja, D. 1973. Sirup Pati Ubi Kayu. Balai Penelitian Kimia. Bogor.
- Sudarmaji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Tsao, G.T., M. Ladisch, T.A. Hsu, B.Dale, C. Ladisch dan T. Chou. 1978. Fermentation Substrates from Cellulosic Materials : Production of Fermentable Sugars from Cellulosic Materials. Didalam. D. Perlman (ed). Annual Reports on Fermentation Processes Volume 2. Academic Press, New York.
- Winarno, dan T.S. Rahayu, 1992. Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminan. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.