

PEMANFAATAN AMPAS PADAT BREM CAIR MENJADI GULA CAIR

Ida Ayu Sinta Citra Pertiwi¹, Luh Putu Wrasati², I Wayan Arnata²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian

²Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian

E-mail: dayugegsinta94@gmail.com¹

E-mail koresponden: wrasati@unud.ac.id²

ABSTRACT

This study aims to 1) determine the effect of comparison between brem dregs flour with a solution of hydrochloric acid (HCl) and a long hydrolysis of the characteristics of liquid sugar produced, 2) determining the ratio of brem dregs flour with a solution of hydrochloric acid (HCl) and long hydrolysis to produce the characteristic of best sugar liquid.

This experiment was factorial experiment using a randomized block design (RAK) with two factors. The first factor is the ratio between Brem dregs flour with a solution of hydrochloric acid (HCl) 0,75% consists of three levels, namely; 1:4, 1:6 and 1:8. The second factor is the length of hydrolysis which consists of three levels ie; 10 minutes, 20 minutes and 30 minutes. Thus obtained 9 treatment combinations were grouped into two, based on the execution time so that obtained 18 experimental units. The variables analyzed were the starch content, ash content, reducing sugar, yield and total dissolved solids. Objective data were analyzed by analysis of variance followed by Duncan test.

The results showed that the brem dregs flour with a solution of hydrochloric acid (HCl) and a long hydrolysis significant effect on the starch content, reducing sugar, yield and total dissolved solids, while the ash content not significant. Interactions between treatment comparisons brem dregs flour with a solution of hydrochloric acid (HCl) and a long hydrolysis very significant effect on the starch content, reducing sugar, yield and total dissolved solids. Handling of comparison among brem dregs flour with a solution of hydrochloric acid (HCl) 1:4 and hydrolysis for 30 minutes will produce liquid sugar product with the best quality in accordance with SNI 01-2891-1992 about liquid sugar syrup composition based on the value of reduction sugar namely ash content <1% in accordance with the SNI, reduction sugar 33,89 mg/l, yield 167,77% and total dissolved solids 49% brix except the starch content of 1,20%.

Keywords : *acid hydrolysis, brem dregs, hydrochloric acid, liquid sugar*

PENDAHULUAN

Beras ketan hitam khususnya di Bali diolah menjadi produk seperti dodol, jajanan tradisional dan brem cair. Secara umum, pengolahan brem cair melalui beberapa tahapan proses yaitu persiapan bahan baku, pencucian dan perendaman, pemasakan beras ketan hitam dan beras ketan putih, pendinginan, peragian, fermentasi, pengepresan, pemasakan brem (fermentasi), pematangan (*aging*), pencampuran (*blending*), filtrasi, pembotolan, pelabelan, pengepakan dan penyimpanan. Cairan yang dihasilkan dari proses pengepresan disebut dengan brem dan sisa dari hasil pengepresan adalah ampas brem.

Proses pembuatan brem cair untuk satu kali produksi menggunakan beras ketan sebanyak 200 kg dan setelah pengepresan menghasilkan 25 kg ampas brem basah. Ampas tersebut belum dimanfaatkan dengan baik dan selama ini hanya digunakan sebagai campuran makanan ternak. Ampas

brem tersebut diketahui masih memiliki kandungan pati dan selulosa yang cukup tinggi. Berdasarkan penelitian pendahuluan (2016), ampas padat brem yang telah diolah menjadi tepung ampas brem mempunyai kadar air sebesar 9,20%, kadar abu 0,76%, kadar protein 15,62%, kadar lemak 7,12%, serat kasar sebesar 2,76%, dan kadar karbohidrat sebesar 67,30% yang dihitung dengan *by difference*. Hal ini menunjukkan bahwa ampas brem memiliki potensi yang dapat dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan produk gula cair.

Gula cair adalah produk setengah jadi yang merupakan hasil olahan dari pati atau polisakarida lain seperti selulosa melalui proses hidrolisis. Pembuatan gula cair dari pati umbi-umbian maupun pati dari ampas ketan dapat menggunakan metode hidrolisis secara enzimatis dan asam yang memiliki perbedaan yang sangat signifikan. Metode hidrolisis merupakan proses untuk mendapatkan sirup gula dari pati umbi-umbian, termasuk pati ampas ketan. Metode hidrolisis dapat dilakukan dengan cara hidrolisis asam, hidrolisis secara enzimatis, dan gabungan antara hidrolisis enzimatis dan asam.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Irawan dan Arifin (2012), proses hidrolisis sampah organik menggunakan asam HCl 0,75% dengan perbandingan 1:4 dan waktu hidrolisis 30 menit, dapat meningkatkan rendemen (*yield*) gula. Hidrolisis sampah organik pada suhu 120°C dengan konsentrasi larutan HCl 0,75% dan waktu total hidrolisis 30 menit menghasilkan hidrolisat dengan konsentrasi gula 27,30 mg/ml dan total rendemen (*yield*) gula sebesar 15,07% sehingga reaksi hidrolisis sampah organik mendapatkan rendemen (*yield*) gula terbaik.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai pemanfaatan ampas padat produk brem cair di perusahaan Fa. Udiyana sebagai bahan baku gula cair perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan (1) untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) dan lama hidrolisis terhadap karakteristik gula cair yang dihasilkan, dan (2) menentukan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) dan lama hidrolisis untuk menghasilkan karakteristik gula cair terbaik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioindustri, Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Analisis Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada Maret sampai Juni 2016.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya yaitu: oven (*Ecocell*), blender, ayakan (60 mesh), waterbath, boudoir, pipet mikro, pipet tetes, pipet volume, desikator, timbangan analitik (Mettler Toledo AB 204), gelas beaker, gelas ukur, labu ukur, erlenmeyer (*pyrex*), vortex, kompor listrik, kertas saring kasar, spektrofotometer (UV-Vis), pendingin balik (refluks), hand refraktometer, pinset, corong, tisu, cawan petri, botol timbang, *muffle furnace*, autoclave (Hirayama

HVE-50), aluminium foil, plastik wrap, batang pengaduk, pH meter, tabung reaksi, kuas, botol plastik, kapas dan kertas label.

Bahan utama pada penelitian ini adalah ampas padat yang merupakan hasil samping dari proses pembuatan produk brem cair di perusahaan Fa. Udiyana Sanur Denpasar. Kriteria ampas padat yang digunakan yaitu ampas padat dengan hasil pengepresan pada hari yang sama atau satu hari. Bahan-bahan kimia yang digunakan yaitu: HCl 0,75%, H₂SO₄ 96%, KI 20%, Na Thiosulfat, NaOH 50%, Aquades, Arang aktif, Phenolptalin (PP), Larutan Nelson A dan B, Larutan Standar Glukosa, Arsenomolibdat, Amilum, dan Alkohol.

Rancangan Percobaan

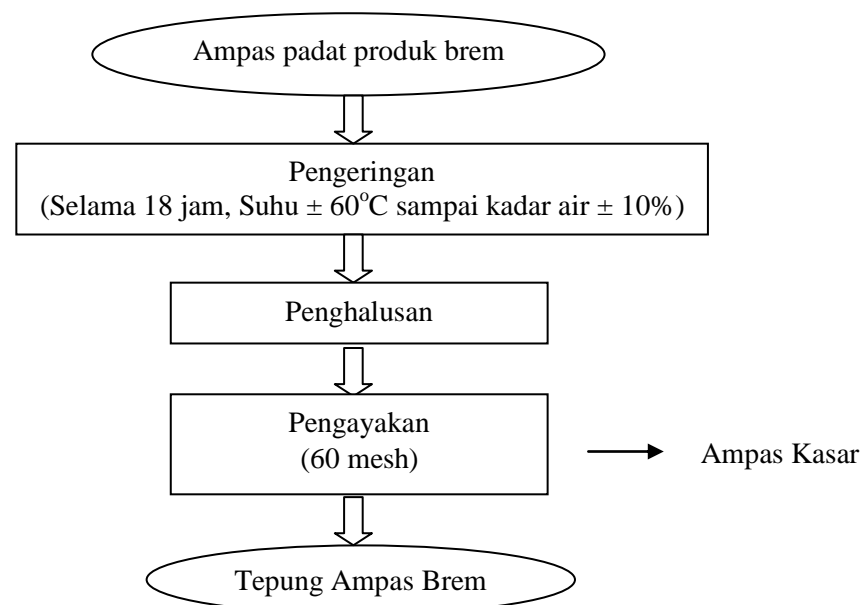
Percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan 2 faktor. Faktor I adalah perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) 0,75% yang terdiri atas 3 taraf yaitu; V1 = 1:4, V2 = 1:6, dan V3 = 1:8. Faktor II adalah lama hidrolisis yang terdiri atas 3 taraf yaitu; H1 = 10 menit, H2 = 20 menit, dan H3 = 30 menit.

Dari 2 faktor diatas diperoleh 9 kombinasi perlakuan, masing-masing percobaan dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pelaksanaan sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data obyektif dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Karakteristik hasil samping dari gula cair diharapkan sesuai dengan SNI 01-2978-1992 untuk menentukan perlakuan terbaik.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Ampas Brem

Bahan ampas padat merupakan hasil samping dari produk brem di Fa. Udiyana, Sanur Denpasar. Ampas padat dari hasil samping produk brem tersebut diperoleh dari hasil pengepresan brem. Ampas padat ini diperoleh pada hari yang sama dengan saat pengepresan. Ampas padat tersebut dikeringkan dengan menggunakan oven pengering selama ± 18 jam pada suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ sampai kadar air $\pm 10\%$. Tahap selanjutnya yaitu tahap penghalusan dengan menggunakan blender, dilanjutkan dengan tahap pengayakan menggunakan ayakan 60 mesh. Tepung yang lolos ayakan 60 mesh selanjutnya dihidrolisis secara asam. Adapun skema penelitian pada tahap pembuatan tepung ampas brem dari limbah padat produk brem di perusahaan Fa. Udiyana (Irawan dan Arifin, 2012) disajikan pada Gambar 1.

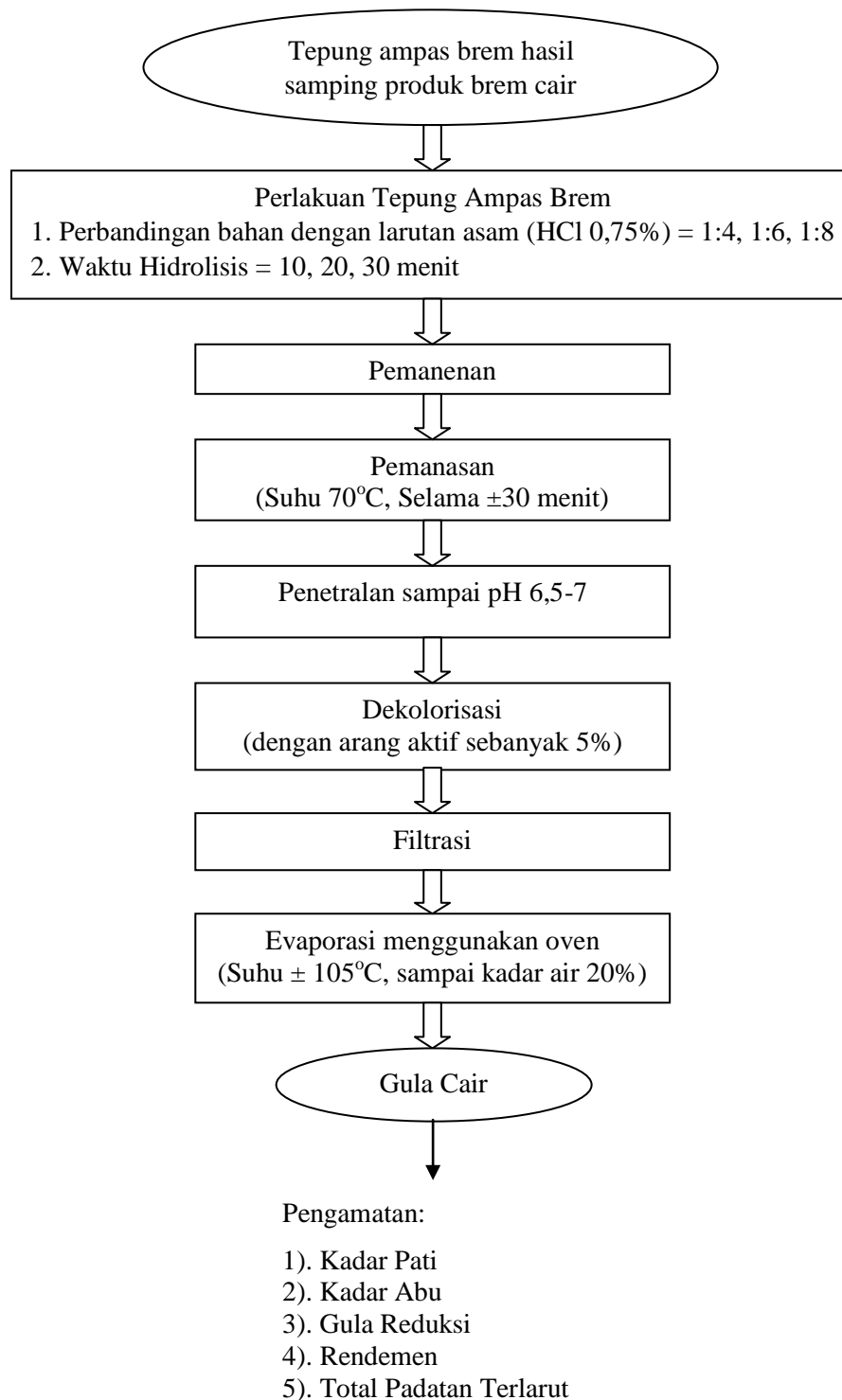


Gambar 1. Pembuatan tepung ampas brem

Pembuatan Gula Cair

Tepung ampas brem ditimbang masing-masing 50 g kemudian dicampur dengan larutan HCl 0,75% dengan perbandingan 1:4, 1:6, dan 1:8 di dalam erlenmeyer. Erlenmeyer kemudian ditutup dengan kapas yang dilapiskan dengan aluminium foil dan plastik wrap lalu dimasukkan ke dalam plastik. Kemudian erlenmeyer dimasukkan ke dalam sterilizer (*autoclave*) dengan kondisi suhu $\pm 121^{\circ}\text{C}$, tekanan 15 psi yang lama hidrolisisnya disesuaikan dengan perlakuan.

Setelah lama hidrolisis tertentu, wadah dan isinya dikeluarkan dari autoclave kemudian dilakukan pemanenan gula. Proses pemanenan gula dilakukan dengan cara filtrasi (penyaringan) menggunakan kertas saring kasar sehingga diperoleh cairan yang agak jernih. Setelah itu dilakukan proses pasteurisasi (pemanasan) di waterbath dengan suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ selama ± 30 menit dan dilakukan penetralan dengan NaOH sampai pH 6,5-7. Cairan gula yang sudah netral (pH = 6,80) dicampur dengan arang aktif yang telah diaktivasi secara fisik dengan oven bersuhu $\pm 200^{\circ}\text{C}$ selama ± 2 jam. Penambahan arang aktif sebanyak 5% dari hasil panen yang diperoleh gula cair, diaduk dengan stirrer magnetic selama ± 5 menit. Gula cair yang sudah jernih didiamkan selama 24 jam pada suhu yaitu 8°C . Selanjutnya dilakukan proses filtrasi dengan kertas saring kasar untuk memisahkan gula cair dengan arang aktif. Selanjutnya dilakukan tahap evaporasi pada oven suhu $\pm 105^{\circ}\text{C}$ selama ± 1 jam 15 menit untuk mendapatkan gula cair dengan kadar air $\pm 20\%$. Adapun skema penelitian pada tahap pembuatan sampel dari limbah padat produk brem dari perusahaan Fa. Udiyana (Irawan dan Arifin, 2012) disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Pembuatan Gula Cair

Variabel yang Diamati

Pada penelitian ini adapun Variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu; kadar pati (AOAC., 1990 disitasi dalam Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar abu (AOAC., 1990 disitasi dalam Sudarmadji *et al.*, 1997), gula reduksi (Sudarmadji *et al.*, 1997), rendemen (AOAC., 1990), dan total padatan terlarut (AOAC., 1990).

HASIL PEMBAHASAN

Kadar Pati

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) dan interaksinya berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar pati gula cair berbahan tepung ampas padat brem. Nilai rata-rata kadar pati gula cair berbahan tepung ampas padat brem dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar pati (%) gula cair tepung ampas padat brem pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) dan lama hidrolisis

Tepung Ampas Brem : Pelarut HCl 0,75%	Waktu Hidrolisis					
	H1		H2		H3	
V1 (1:4)	1,79	a	1,41	cd	1,20	f
V2 (1:6)	1,56	b	1,36	de	1,23	f
V3 (1:8)	1,47	c	1,34	e	1,26	f

Keterangan : notasi huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$)

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar pati gula cair terendah terdapat pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (V1) yaitu 1:4 dengan waktu hidrolisis selama 30 menit sebesar 1,20% dan tertinggi pada perlakuan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (V1) yaitu 1:4 dengan waktu hidrolisis 10 menit sebesar 1,79%. Semakin lama waktu hidrolisis, kadar pati semakin menurun, ini terjadi akibat pemecahan molekul pati menjadi lebih maksimal pada waktu hidrolisis yang lebih lama. Demikian juga, pada perbandingan pelarut yang lebih tinggi mengakibatkan pemecahan pati ataupun selulosa menjadi lebih sempurna. Pada proses perubahan pati oleh asam untuk menghasilkan glukosa terdapat variasi waktu, temperatur dan tekanan, jenis asam dan kepekatan asam serta tergantung pada sifat dari bahan baku dan hasil yang diinginkan (Othmer, 1949).

Mulyandari (1992) melaporkan selama pemanasan akan terjadi pemecahan granula pati, sehingga pati dengan kadar amilosa lebih tinggi, granulanya akan lebih banyak mengeluarkan amilosa. Ketika dipanaskan dalam air, amilopektin akan membentuk lapisan yang transparan, yaitu larutan dengan viskositas tinggi dan berbentuk lapisan-lapisan seperti untaian tali. Pada amilopektin cenderung tidak terjadi retrogradasi dan tidak membentuk gel, kecuali pada konsentrasi tinggi (Belitz dan Grosch, 1999). Waktu hidrolisis optimum yang diperoleh sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Soeroso *et al.* (2008) yaitu selama 30 menit. Bertambahnya perolehan glukosa yang dihasilkan disebabkan semakin lama dilakukan hidrolisis maka terjadinya kesempatan tumbukan antara molekul air dengan molekul-molekul pati akan semakin lama sehingga akan menghasilkan glukosa yang semakin banyak dan kadar pati yang sedikit. Namun, jika waktu hidrolisis terlalu lama maka glukosa akan terdegradasi menjadi $C_6H_6O_3$ (hydroxymethylfurfural) dan bereaksi lebih lanjut membentuk asam formiat, sehingga menyebabkan kadar glukosa menurun (Idral *et al.*, 2012).

Kadar Abu

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pada perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl), lama hidrolisis dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu gula cair berbahan tepung ampas padat brem. Nilai rata-rata kadar abu gula cair berbahan tepung ampas padat brem dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar abu (%) gula cair tepung ampas padat brem pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) dan lama hidrolisis

Tepung Ampas Brem : Pelarut HCl 0,75%	Waktu Hidrolisis					
	H1		H2		H3	
V1 (1:4)	0,89	a	0,89	a	0,88	a
V2 (1:6)	0,89	a	0,88	a	0,89	a
V3 (1:8)	0,87	a	0,87	a	0,87	a

Keterangan : notasi huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar abu gula cair dari tepung ampas padat brem tidak berpengaruh nyata. Pada metode yang digunakan maka diketahui bahwa lama proses hidrolisis yang dilakukan dan banyaknya perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida dan lama hidrolisis tidak mempengaruhi banyak sedikitnya abu yang dihasilkan. Data pengujian kadar abu gula cair telah sesuai dengan standar mutu sirup gula cair menurut SNI 01-2978-1992 yaitu maksimal 1%.

Gula Reduksi

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pada perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl), lama hidrolisis dan interaksinya berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap gula reduksi gula cair berbahan tepung ampas padat brem. Nilai rata-rata gula reduksi gula cair berbahan tepung ampas padat brem dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata gula reduksi (mg/l) gula cair tepung ampas padat brem pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) dan lama hidrolisis

Tepung Ampas Brem : Pelarut HCl 0,75%	Waktu Hidrolisis					
	H1		H2		H3	
V1 (1:4)	25,46	e	30,23	bc	33,89	a
V2 (1:6)	27,23	d	30,63	b	26,83	d
V3 (1:8)	29,20	c	32,98	a	25,06	e

Keterangan : notasi huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($p < 0,01$)

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai rata-rata gula reduksi terendah terdapat pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (V3) yaitu 1:8 dengan lama hidrolisis selama 30 menit sebesar 25,06 mg/l dan tertinggi pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (V1) yaitu 1:4 dengan lama hidrolisis 30 menit sama dengan perlakuan V3H2. Menurut Yuniarti (2004), semakin lama proses hidrolisis yang dilakukan maka gula reduksi

yang dihasilkan akan semakin besar, namun jika terlalu lama dan semakin banyak penambahan asam maka terjadi penurunan kadar gula reduksi, hal ini disebabkan adanya reaksi *browning* atau pencoklatan akibat dari lama proses hidrolisis yang dilakukan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) kadar gula reduksi memiliki standar pada hasil gula cair yaitu minimal 30% sehingga perlakuan yang telah memenuhi syarat SNI 01-2978-1992, yaitu; perlakuan VIH2, V2H2, V3H2 dan V1H3.

Rendemen

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pada perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl), lama hidrolisis dan interaksinya berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap rendemen gula cair berbahan tepung ampas padat brem. Nilai rata-rata rendemen gula cair berbahan tepung ampas padat brem dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata rendemen (%) gula cair tepung ampas padat brem pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) dan lama hidrolisis

Tepung Ampas Brem : Pelarut HCl 0,75%	Waktu Hidrolisis					
	H1		H2		H3	
V1 (1:4)	150,92	e	160,46	bc	167,77	a
V2 (1:6)	154,46	d	161,26	b	153,67	d
V3 (1:8)	158,39	c	165,97	a	150,12	e

Keterangan : notasi huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$)

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata rendemen gula cair dari tepung ampas padat brem terendah terdapat pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (V3) yaitu 1:8 dengan waktu hidrolisis selama 30 menit sebesar 150,12% dan tertinggi pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (V1) yaitu 1:4 dengan lama hidrolisis 30 menit sebesar 167,77%. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian pada gula reduksi gula cair yaitu pada perlakuan bahan dengan pelarut 1:4 memiliki rendemen yang lebih tinggi karena hidrolisis selama 30 menit yang dilakukan memberikan kesempatan pelarut dan bahan tercampur secara optimal. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Raharja *et al.* (2004) yaitu rendemen yang diperoleh sebesar 73,81% dengan waktu hidrolisis 30 menit pada konsentrasi pelarut 0,25% dengan bahan serat mengkudu yang telah terhidrolisis.

Total Padatan Terlarut

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pada perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl), lama hidrolisis dan interaksinya berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total padatan terlarut gula cair berbahan tepung ampas padat brem. Nilai rata-rata total padatan terlarut gula cair berbahan tepung ampas padat brem dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata total padatan terlarut (brix) gula cair tepung ampas padat brem pada perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) dan lama hidrolisis

Tepung Ampas Brem : Pelarut HCl 0,75%	Waktu Hidrolisis					
	H1		H2		H3	
V1 (1:4)	41	cd	45	b	49	a
V2 (1:6)	41,5	cd	47	b	38	de
V3 (1:8)	42	c	51	f	36	ef

Keterangan : notasi huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$)

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar total padatan terlarut gula cair dari tepung ampas padat brem terendah terdapat pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (V3) yaitu 1:8 dengan lama hidrolisis selama 30 menit sebesar 36% brix dan tertinggi pada perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (V3) yaitu 1:4 dengan lama hidrolisis 20 menit sebesar 51% brix. Semakin lama waktu hidrolisis dan perbandingan volume larutan dan bahan maka total padatan terlarut pada gula cair semakin besar. Pantastico (1986) mengungkapkan bahwa peningkatan total padatan terlarut disebabkan karena terjadinya pemutusan rantai panjang senyawa-senyawa karbohidrat menjadi senyawa gula yang larut. Adanya peningkatan total padatan terlarut yang sejalan dengan peningkatan suhu dan waktu pemasakan mengakibatkan pemutusan rantai-rantai panjang senyawa karbohidrat menjadi senyawa gula yang larut dalam air. Karbohidrat, protein, lemak terhitung sebagai total padatan terlarut yang larut di dalam air sehingga karbohidrat membentuk gugusan yang lebih sederhana seperti sukrosa dan juga glukosa. Pada perlakuan V3H2, tingginya total padatan terlarut kemungkinan karena masih banyaknya sukrosa yang terkandung sehingga memiliki nilai total padatan terlarut yang tinggi sedangkan perlakuan V3H3 dimungkinkan terkandung glukosa yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan V3H2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan perbandingan larutan asam klorida (HCl) dengan ampas dan lama hidrolisis berpengaruh sangat nyata terhadap kadar pati, gula reduksi, rendemen dan total padatan terlarut sedangkan terhadap kadar abu tidak berpengaruh nyata. Interaksi antar perlakuan perbandingan larutan asam klorida (HCl) dengan ampas dan lama hidrolisis berpengaruh sangat nyata terhadap kadar pati, gula reduksi, rendemen dan total padatan terlarut.
2. Perlakuan perbandingan larutan asam klorida (HCl) dengan ampas 1:4 dan lama hidrolisis 30 menit memiliki karakteristik produk gula cair terbaik dengan karakteristik kadar pati sebesar 1,20%, kadar abu <1% sesuai dengan SNI, gula reduksi sebesar 33,89 mg/l, rendemen sebesar 167,77% dan total padatan terlarut sebesar 49 brix. Perlakuan perbandingan tepung ampas brem dengan larutan asam klorida (HCl) 1:4 kecuali kadar pati, telah sesuai dengan SNI 01-2891-1992 tentang komposisi sirup gula cair berdasarkan nilai kadar gula reduksi.

Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk menghasilkan produk gula cair yang terbaik menggunakan perbandingan tepung ampas brem 50 g dengan larutan asam klorida 0,75% (1:4) dan lama hidrolisis 30 menit.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis-jenis bahan dan persentase penggunaan dekoloran untuk memperoleh kualitas produk yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1992. SNI 01-2978-1992. Sirup Glukosa. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- AOAC (Assotiation of Official Analytical Chemist). 1990. Official Methods of Analysis, 12th Editon. Assotiation of Official Analytical Chemist. Washington.
- Belitz, H.D., and W, Grosch. 1999. Food Chemistry. Spinger Verlag, Berlin.
- Idral, D.D., M. Salim., dan E. Mardiah. 2012. Pembuatan Bioetanol dari Ampas Sagu dengan Proses Hidrolisis Asam dan Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. Jurnal Kimia Unand. 1 (1) : 34-39.
- Irawan, D dan A. Zainal. 2012. Sintesa Gula dari Sampah Organik dengan Proses Hidrolisis menggunakan Katalis Asam. Jurnal Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda. 14 (2) : 118-122.
- Mulyandari, S.H. 1992. Kajian Perbandingan Sifat-sifat pati umbi-umbian dan pati biji-bijian. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fateta. IPB. Bogor.
- Othmer, D.P. 1949. Starch Production Technology. Applied Science Publishing Ltd. London.
- Pantastico, B.E.R. 1986. Fisiologi Pasca Panen. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Raharja, S., I. Paryanto, dan F. Yuliani. 2004. Ekstraksi dan Analisa *Dietary Fiber* dari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*). Jurnal Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 14 (1) : 30-39.
- Soeroso L., P. Andayaningsih, R. Safitri, B. Marwoto, dan N. Haska. 2008. Hidrolisis Serbuk Empulur Sagu (*Metroxylon sagu, rottb.*) dengan HCl untuk meningkatkan Efektivitas Hidrolisis Kimiawi. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II (17-18 November 2008). ISBN : 978-979-1165-74-7. Universitas Lampung.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberti, Yogyakarta.
- Yuniarti, Y. 2004. Pengaruh Variasi Volume HCl 0,5 N dan Waktu Hidrolisis Terhadap Mutu Sirup pada Pembuatan Sirup Glukosa dari Pati Ubi Jalar (*Ipomeabatatas L, Sin batatas edulischoisy*). Jurnal Sains dan Kimia, Universitas Negeri Sumatera Utara. 8 (1) : 22-25.