



PENGARUH PENAMBAHAN ENZIM α -AMILASE TERHADAP KARAKTERISTIK SIRUP GLUKOSA DARI PATI DAN AMPAS SAGU (*Metroxilon Sp*) DARI PENGOLAHAN SAGU MORAMO UTARA

(Effect of Addition of α -Amilase Enzyme on Characteristic of Glucose Syrup Starch and Pulp Sago (*Metroxilon Sp*) from Processing of Moramo North Sago)

Salma Unji ^{1)*}, Anharullah ¹⁾, Muzuni ²⁾

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Halu Oleo

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Halu Oleo

*Penulis korespondensi Email: salmaunjibae@gmail.com (Telp: +6282191955025)

ABSTRACT

Glucose syrup is liquid sugar which produced from starch hydrolysis process by enzymatic or acid. Glucose syrup is generally made by using maize starch as raw material or cassava starch and sago starch. This purpose of this study was investigate the influence of addition of α -amilase enzyme to characteristic of organoleptic and nutrition content. The result of this research showed that the influence of addition of α -amilase enzyme on characteristic of sago starch glucose syrup have significantly effect to organoleptic assesment of color, aroma and flavor. The effect of addition of α -amilase enzyme to nutrition content characteristic of sago starch glucose syrup and sago pulp have significantly effect to water content, ash content, glucose content and total of dissolved solid.

Keywords: *Syrup glucose sago starch, α -amilase enzyme, hydrolysis starch.*

ABSTRAK

Sirup glukosa merupakan gula cair yang dihasilkan dari proses hidrolisis pati secara enzimatik atau asam. Sirup glukosa umumnya dibuat dengan menggunakan bahan baku pati jagung atau pati singkong dan pati sagu. Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui apakah ada pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap karakteristik organoleptik dan nilai gizi sirup glukosa dari pati sagu dan ampas sagu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap karakteristik sirup glukosa pati sagu berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik warna, aroma dan rasa. Pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap karakteristik nilai gizi sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar glukosa dan total padatan terlarut.

Kata Kunci: Sirup glukosa pati sagu, enzim α -amilase, hidrolisis pati.

PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon sp.*) merupakan salah satu jenis tanaman yang telah lama di kenal dan dibudidayakan oleh petani Indonesia. Sagu (*Metroxylon sp.*) diduga berasal dari Maluku dan Irian. Belum ada data yang pasti yang mengungkapkan kapan awal mula sagu ini dikenal. Di Indonesia bagian timur, sagu sejak lama digunakan sebagai makanan pokok oleh sebagian penduduknya, misalnya di daerah Maluku sagu diolah menjadi papada



papeda, di Maluku Utara sagu digunakan sebagai bahan baku pembuatan kue bagea sedangkan di Sulawesi Tenggara (Kendari) sagu diolah menjadi tepung sagu, sinonggi, dan bahan pangan olahan lainnya.

Sulawesi Tenggara merupakan salah satu provinsi penghasil sagu dengan luas area 5.607 hektar (BPPS, 2008). Pengolahan sagu umumnya dilakukan secara tradisional yaitu batang sagu ditebang, selanjutnya pemerasan dengan penambahan air, dan penyaringan untuk memisahkan pati dari ampasnya. Ampas sagu selama ini belum dimanfaatkan, hanya dibuang dan menjadi limbah (Awg-Adeni *et al.*, 2010). Proses pemanfaatan ampas sagu cukup baik, karena mengandung serat kasar 18,25%, abu 2,99% dan protein 1,132% (Rahmawati, 2011). Kandungan serat kasar merupakan komponen terbanyak dalam ampas sagu. Serat kasar merupakan polisakarida yang terdiri dari selulosa yang terbungkus oleh lignin dengan ikatan yang cukup kuat (Saha, 2004).

Pembuatan glukosa dari bahan baku pati dapat dilakukan dengan proses hidrolisis pati. Hidrolisis pati digunakan untuk proses pemecahan pati menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dengan komponen utamanya adalah glukosa. Proses hidrolisis tersebut dapat memantapkan peranan enzim penghidrolisis. Hidrolisis pati dengan enzim mempunyai keuntungan apabila dibandingkan dengan cara perebusan asam, yaitu menghasilkan produk yang lebih murni.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah ada pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap karakteristik organoleptik dan nilai gizi sirup glukosa dari pati sagu dan ampas sagu

BAHAN DAN METODE

Bahan Metode

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati sagu dan ampas sagu, enzim α -amilase, enzim Glukoamilase.

Pembuatan larutan sampel

Pati sagu ditimbang sebanyak 200 g dengan menggunakan timbangan, kemudian ditambahkan air sebanyak 1000 ml. Suspensi pati kemudian diatur pHnya menjadi 5 dengan cara menambahkan NaOH 1%. Suspensi yang telah diatur pH-nya selanjutnya diambil 9 sampel masing-masing sebanyak 10 gram kemudian setiap sampel ditambahkan enzim α -amilase dengan variasi sebanyak 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml dan 5 ml.

Proses likuifikasi

Suspensi kemudian dilikuifikasi, yaitu memanaskan suspensi pada suhu 100°C selama 30 menit. Selama proses ini dilakukan pengadukan yaitu dengan menggunakan magnetic stirrer. Larutan dekstrin yang dihasilkan kemudian didiamkan sampai suhunya turun menjadi 60°C.

Proses sakarifikasi

Proses sakarifikasi yaitu dengan cara menjaga suhunya tetap 60°C selama 24 jam yang dilakukan dengan menggunakan waterbath. Larutan sirup glukosa yang dihasilkan pada proses sakarifikasi selanjutnya ditambahkan karbonaktif sebanyak 0,2 gram proses purifikasi yaitu dengan cara memanaskan larutan sirup ini pada suhu 80°C selama 10 menit.



Proses Pemurnian dan penyaringan

Pemurnian menggunakan karbon aktif, larutan sirup glukosa disaring menggunakan penyaringan vakum.

Proses evaporasi

Proses evaporasi ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan dengan cara diuapkan menggunakan uap panas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Organoleptik Sirup Glukosa Pati Sagu dan Ampas Sagu Dengan Penambahan Enzim Amilase

Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam (uji F) produk sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu dengan penambahan enzim amilase dan glucoamilase yang tepat, dan terpilih yang meliputi penilaian warna, aroma, rasa dan kekentalan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi analisis sidik ragam sirup glukosa terhadap parameter organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa dan kekentalan.

No	Variabel Pengamatan	Analisis Sidik Ragam	
		Pati sagu (P1)	Ampas sagu (P2)
1	Organoleptik Warna	*	tn
2	Organoleptik Aroma	*	tn
3	Organoleptik Rasa	*	tn
4	Organoleptik kekentalan	tn	tn

Keterangan: tn = tidak nyata, * = berpengaruh nyata

Berdasarkan data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian organoleptik warna, aroma dan rasa terhadap sirup glukosa pati sagu dengan penambahan enzim amilase dan glucoamilase berpengaruh nyata akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik kekentalan. Berbeda jauh dengan perlakuan sirup glukosan dari ampas sagu dengan penambahan enzim amilase dan glucoamilase menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik warna, aroma, rasa dan kekentalan.

Rasa

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan perbedaan penambahan enzim α -amilase pada pembuatan sirup glukosa dari pati sagu berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik rasa, sedangkan untuk perlakuan penambahan enzim α -amilase pada pembuatan sirup glukosa dari ampas sagu tidak berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik rasa. Rerata organoleptik rasa sirup glukosa dan hasil uji Duncan's Multiple Range Test ($DMRT_{0,05}$) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata hasil penilaian organoleptik rasa sirup glukosa dari pati sagu

Perlakuan	Rerata organoleptik rasa	$DMRT_{0,05}$
A1G	2.93 ^a	2=0.1932
A2G	2.98 ^a	



A3G	3.21 ^b	3=0.2025
A4G	3.05 ^{bc}	4=0.2083
A5G	3.16 ^c	5=0.2123

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada Tabel 6 diperoleh informasi bahwa perbedaan konsentrasi enzim α -amilase pada produk sirup glukosa dari pati sagu terhadap penilaian organoleptik rasa diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan A3G yaitu dengan konsentrasi penambahan enzim α -amilase 3 ml sebesar 3,21% (agak suka).

Aroma

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan perbedaan penambahan enzim α -amilase pada pembuatan sirup glukosa dari pati sagu berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik aroma, sedangkan untuk perlakuan penambahan enzim α -amilase pada pembuatan sirup glukosa dari ampas sagu tidak berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik aroma. Rerata organoleptik aroma sirup glukosa dan hasil uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT_{0,05}) disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata hasil penilaian organoleptik aroma sirup glukosa

Perlakuan	Rerata organoleptik aroma	DMRT _{0,05}
A1G	3.35 ^a	
A2G	3.38 ^a	2=0.2284
A3G	3.50 ^a	3=0.2394
A4G	3.41 ^a	4=0.2463
A5G	3.08 ^b	5=0.2509

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada Tabel 7 diperoleh informasi bahwa perbedaan konsentrasi enzim α -amilase pada produk sirup glukosa dari pati sagu terhadap penilaian organoleptik rasa diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan A3G yaitu dengan konsentrasi penambahan enzim α -amilase 3 ml sebesar 3,50% (agak suka).

Warna

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi enzim α -amilase berbeda nyata terhadap penilaian organoleptik untuk kualitas warna pada setiap perlakuan. Rerata organoleptik warna sirup glukosa dan hasil uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT_{0,05}) disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata hasil penilaian organoleptik warna sirup glukosa

Perlakuan	Rerata organoleptik aroma	DMRT _{0,05}
A1G	2,91 ^c	
A2G	3,21 ^a	2=0.1932
A3G	2,95 ^{bc}	3=0.2025
A4G	2,96 ^{bc}	4=0.2083
A5G	3,13 ^a	5=0.2123



Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT $_{0,05}$ taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada Tabel 8 diperoleh informasi bahwa perbedaan konsentrasi enzim α -amilase pada produk sirup glukosa dari pati sagu terhadap penilaian organoleptik warna diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan A2G yaitu dengan konsentrasi penambahan enzim α -amilase 2 ml sebesar 3,21% (agak suka).

Hasil Analisis Nilai Gizi Sirup Glukosa Pati Sagu Dengan Penambahan Enzim α -amilase Yang Terpilih Nilai Gizi Sirup Glukosa Pati Sagu dan Ampas sagu

Hasil analisis nilai gizi pada sirup glukosa dari perlakuan uji organoleptik terpilih terhadap variabel pengamatan yaitu kadar air, kadar abu, kadar glukosa, dan total padatan (brix) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis nilai gizi sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu dengan konsentrasi penambahan enzim α -amilase yang berbeda

Kode sampel	Analisis gizi			
	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar glukosa (%)	Total padatan (brix) (%)
P1 A1G	82,21	20	14,79	17,79
A2G	82,25	39,5	57,08	17,75
A3G	83,42	40	86,80	16,58
A4G	84,32	42	56,42	15,68
A5G	85,50	44,5	44,83	14,50
P2 A1G	87,36	49,5	10,27	12,64
A2G	88,42	49,7	33,71	11,58
A3G	88,51	50	36,58	11,49
A4G	88,75	61,5	37,46	11,25
A5G	88,94	65,5	35,5	11,06

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan pada lima parameter yaitu warna, aroma, rasa dan kekentalan karena tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk dipengaruhi oleh warna, aroma, rasa, dan kekentalan (Laksmi, 2012). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui penilaian masing-masing panelis terhadap produk sirup glukosa yang diujikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Rampengan *et al.*, (1985) mengatakan bahwa penilaian organoleptik dimaksudkan untuk mengetahui penilaian panelis terhadap produk yang dihasilkan.

Rasa

Rasa merupakan persepsi dari sel pengecap meliputi rasa asin, manis, asam, dan pahit yang diakibatkan oleh bahan yang mudah terlarut dalam mulut (Meilgaard, *et al.*, 1999). Berdasarkan Tabel 6 rerata uji organoleptik tertinggi atribut rasa sirup sirup glukosa dari pati sagu di peroleh pada perlakuan A3G yaitu penambahan enzim α -amilase 3 ml sebesar 3,21% (agak suka). Penambahan enzim pada pembuatan sirup glukosa berpengaruh



nyata terhadap atribut rasa. Sirup glukosa dari pati sagu dilihat dari segi atribut rasanya kurang manis bila dibandingkan dengan gula aren. Nilai kemanisan sirup glukosa relative lebih rendah dibandingkan dengan sukrosa dan tergantung derajat konversinya. Makin tinggi derajat konversi, maka semakin tinggi kemanisannya (Jaconline, 2006).

Aroma

Aroma merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk, sebab sebelum dimakan biasanya konsumen terlebih dahulu mencium aroma dari produk tersebut untuk menilai layak tidaknya produk tersebut untuk dimakan. Menurut Soekarto (2000) aroma pada makanan merupakan salah satu faktor yang menentukan kelezatan makanan yang berkaitan dengan indera penciuman.

Berdasarkan Tabel 7 rerata uji organoleptik tertinggi atribut aroma sirup glukosa dari pati sagu di peroleh pada perlakuan A3G yaitu dengan konsentrasi penambahan enzim α -amilase 3 ml sebesar 3,50% (agak suka). Uji organoleptik aroma sirup sirup glukosa menunjukkan bahwa perlakuan penambahan enzim α -amilase yang bervariasi berpengaruh nyata terhadap atribut aroma sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu. Kemungkinan, hal ini disebabkan karena bahan baku yang di gunakan yaitu pati sagu yang memiliki aroma yang kurang disukai panelis

Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 2004).

Berdasarkan uji organoleptik warna pada Tabel 8, rerata uji organoleptik tertinggi di peroleh pada perlakuan tertinggi pada perlakuan A2G dengan penambahan enzim α -amilase 2 ml sebesar 3,21% (agak suka). Warna sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu perlakuan A2G menghasilkan warna yang menarik yaitu agak kecoklatan yang membentuk karamel dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang berwarna agak kecoklatan dan tidak membentuk karamel. Setelah proses pemecahan dan dehidrasi terjadi reaksi polimerisasi yaitu terbentuknya komponen polimer yang berwarna, menyebabkan larutan berwarna coklat (Winarno, 2008).

Nilai Gizi Sirup Glukosa Pati Sagu dan Ampas sagu

Analisis nilai gizi dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi suatu bahan pangan atau produk makanan seperti kadar air, kadar abu, kadar glukosa dan total padatan. Informasi kandungan gizi sirup glukosa dapat dilihat pada Tabel 9.

Kadar Air sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan, sebab air merupakan salah satu faktor pembatas dalam penyimpanan bahan pangan. Semakin tinggi kadar air dalam bahan pangan, maka daya simpan bahan pangan semakin rendah.

Berdasarkan hasil penelitian kadar air sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu dapat dilihat pada tabel 10 yang menunjukkan adanya pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap kadar air diketahui bahwa kadar



air tertinggi pada produk sirup glukosa dari pati sagu yaitu pada perlakuan P1 A5G (pati sagu dengan penambahan enzim α -amilase 5 ml) 82,44 %, sedangkan pada sirup glukosa dari ampas sagu diperoleh kadar air tertinggi yaitu pada perlakuan P2 A5G (ampas sagu dengan penambahan enzim α -amilase 5 ml) yaitu 97,16 %.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan enzim α -amilase maka akan mempengaruhi kadar air sirup glukosa, bahan baku yang di gunakan yaitu pati sagu dan ampas sagu. Meskipun Standar Nasional Indonesia (SNI) kadar air yang terkandung di dalam sirup glukosa adalah maksimum 20%. Semakin sedikit kadar air maka semakin baik mutu sirup glukosa. Sirup glukosa yang dihasilkan dari hidrolisis pati sagu dan ampas sagu dengan menggunakan metode enzimatik telah melampaui batas yang sudah di tentukan oleh SNI.

Kadar Abu sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu

Abu merupakan residu anorganik setelah bahan dibakar dengan suhu tinggi. Semua pati komersial yang berasal dari sereal dan umbi-umbian mengandung sejumlah kecil garam anorganik yang dapat berasal dari bahan itu sendiri atau dari air selama pengolahan (Wijayanti, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian kadar air sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu dapat dilihat pada tabel 11 yang menunjukkan pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap kadar abu dapat diketahui bahwa kadar abu tertinggi pada produk sirup glukosa dari pati sagu yaitu pada perlakuan P1 A5G (pati sagu dengan penambahan enzim α -amilase 5 ml) yaitu 44,5 %, sedangkan pada sirup glukosa dari ampas sagu diperoleh kadar abu tertinggi yaitu pada perlakuan P2 A5G (ampas sagu dengan penambahan enzim α -amilase 5 ml) yaitu 65,5 %. Semakin banyak penambahan enzim α -amilase maka semakin sempurna pemecahan pati menjadi glukosa sehingga kadar abu semakin tinggi. Kadar abu memiliki standar baku pada hasil sirup glukosa yang dihasilkan yaitu maksimal sebesar 1% menurut SNI dan kadar abu tersebut belum memenuhi standar SNI.

Kadar glukosa Sirup Glukosa Pati Sagu Dan Ampas Sagu

Pembuatan glukosa pada penelitian ini menggunakan metode enzimatik, semakin lama proses hidrolisis maka gula reduksi akan semakin besar, namun jika terlalu lama dan semakin banyak penambahan enzim maka terjadi penurunan kadar gula glukosa, hal ini dapat disebabkan adanya reaksi browning atau dehidrasi glukosa (Triyono, 2009). Kadar glukosa memiliki standar baku pada hasil sirup glukosa yang dihasilkan yaitu minimal sebesar 30% menurut SNI. Dapat diketahui bahwa kadar glukosa pati sagu dan ampas sagu pada setiap perlakuan menunjukkan kadar glukosa yang mencapai standar minimum yang sudah ditetapkan oleh SNI .

Berdasarkan hasil penelitian seperti pada tabel 12 P1 menunjukkan adanya pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap kadar glukosa pada perlakuan P1 A3G (pati sagu dengan penambahan enzim α -amilase 3 ml) yaitu 86,80 %, Peningkatan kadar glukosa ini disebabkan karena semakin lama waktu likuifikasi akan semakin sempurna pemecahan pati menjadi glukosa sehingga diperoleh rendemen glukosa yang lebih tinggi.

Sedangkan pada sirup glukosa dari ampas sagu dapat dilihat pada tabel 12 P2 menunjukkan pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap kadar glukosa dapat diketahui bahwa kadar glukosa pati sagu mengalami peningkatan pada penambahan enzim α -amilase 4 ml yaitu pada perlakuan P2 A4G (pati sagu dengan penambahan enzim α -amilase 4 ml) yaitu 37,46% , dan kadar glukosa mengalami penurunan pada



penambahan enzim α -amilase 5 ml yaitu pada perlakuan P2 A5G (pati sagu dengan penambahan enzim α -amilase 5 ml) yaitu 35,5%. Kandungan glukosa ampas sagu tidak begitu terjadi peningkatan yang signifikan.

Total Padatan (brix) Sirup Glukosa Pati Sagu Dan Ampas Sagu

Total padatan merupakan pati yang tidak terhidrolisis selama proses inkubasi. Berdasarkan hasil penelitian rerata padatan (*dry solid*) dari dekstrin pati sagu berkisar 2.1%- 4.3%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan tidak adanya pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap total padatan terlarut. Menurut Suyitno (1989) penambahan enzim dan penggunaan pelarut air menyebabkan komponen lain yang terdapat dalam bahan ikut terhidrolisis. Proses likuifikasi mempengaruhi total padatan yang dihasilkan sirup. Menurut Dewandari, dkk (2009), penurunan nilai total padatan terlarut seiring dengan lamanya waktu likuifikasi. diketahui bahwa total padatan tertinggi pada produk sirup glukosa dari pati sagu yaitu pada perlakuan P1 A1G (pati sagu dengan penambahan enzim α -amilase 1ml) 17,79 % dan total padatan terendah yaitu pada perlakuan P1 A5G (ampas sagu dengan penambahan enzim α -amilase 5 ml) yaitu 14,50%. Sedangkan pada sirup glukosa dari ampas sagu diperoleh total padatan tertinggi yaitu pada perlakuan P2 A1G (ampas sagu dengan penambahan enzim α -amilase 1 ml) yaitu 12,64 %. Dan total padatan terendah yaitu pada perlakuan P2 A5G (ampas sagu dengan penambahan enzim α -amilase 5 ml) yaitu 11,06 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sirup glukosa pati sagu dan ampas sagu, maka dapat disimpulkan bahwa Pengaruh penambahan enzim α -amilase terhadap karakteristik sirup glukosa pati sagu berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik warna, aroma, rasa sedangkan kekentalan tidak berpegaruh nyata. Pengaruh penambahan enzim α -amilase berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar glukosa dan total padatan terlarut.

DAFTAR PUSTAKA

- Awg-Adeni DS. Abd-Aziz S. Bujang K dan Hassan MA. (2010). Bioconversion of sago residue into value added products. *African Journal of Biotechnology*, 9(14), 2016-2021.
- BPPS. (2008). Keadaan Pertanian Sulawesi Tenggara. Retrieved 1 April, 2012.
- Jaconline, (2006). Pengolahan dan pengawetan pangan, pendidikan dan latihan tenaga penyuluh lapangan spesialis industri kecil pengolahan pangan. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor
- Laksmi, R., (2012). Daya ikat air, pH dan sifat organoleptik chicken nugget yang disubstitusi telur rebus. *Animal Agriculture Journal*, 1 (1) 453-460.
- Rampengan, (1985). Kajian sifat fisikokimia dan sensori tepung ubi jalar ungu (*ipomoea batatas blackie*) dengan variasi proses pengeringan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*
- Saha BC. (2004). Lignocellulose Biodegradation and Application in Biotechnology. *US Government Work. American Chemical Society*, 2-14.



-
- Soekarto TS. (2000). Metodologi Penelitian Organoleptik. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suyitno. Haryadi dan Supriyanto. 1989. Rekayasa Pangan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Triyono, (2009). *Komposisi gula glukosa dari hasil hidrolisis pati ubi jalar (ipomea batatas L) dalam upaya pemanfaatan pati umbi-umbian B2TTG-LIPI .Subang*