



GLUKOSA CAIR DARI PROSES HIDROLISIS UBI JALAR KUNING (*Ipomoea batatas L*) MENGGUNAKAN KATALIS ASAM KLORIDA

**Anggi Dwi Safitri, Rozanna Dewi, Rizka Nurlaila, Zulnazri, Muhammad
Muhammad, Faisal Faisal, Iqbal Kamar,**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

Korespondensi: HP: 082286702516, e-mail: rozanna.dewi@gmail.com

Abstrak

Glukosa cair adalah produk yang dihasilkan dari proses hidrolisis dan merupakan hasil olahan dari polisakarida seperti pati dengan menggunakan asam kuat atau enzim. Bahan baku yang digunakan untuk penelitian ini adalah ubi jalar kuning dengan hidrolisis menggunakan katalis asam klorida (HCl). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hidrolisis tepung ubi jalar kuning menjadi glukosa dengan menggunakan katalisator asam klorida, mengevaluasi pengaruh suhu dan waktu reaksi terhadap jumlah glukosa yang dihasilkan dan mempelajari karakteristik glukosa yang dihasilkan yang meliputi organoleptik, kadar air, kadar glukosa dan densitas yang diperoleh. Temperatur pada saat proses hidrolisis yaitu 100°C. Perbedaan konsentrasi HCl dan lama waktu hidrolisis memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter uji organoleptik bau dan warna, tetapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter uji organoleptik rasa. Rasa manis tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi HCl 0,8 N, sedangkan pada pengaruh lama waktu hidrolisis, organoleptik rasa tertinggi terdapat pada lama waktu 120 menit. Kadar air dan densitas terendah diperoleh pada konsentrasi HCl 0,8 N dengan waktu hidrolisis 120 menit yaitu 4,39% dan 0,992 gr/ml serta diperoleh kadar glukosa 4,79%.

Kata kunci: asam klorida, glukosa cair, hidrolisis dan ubi jalar kuning

<http://dx.doi.org/10.29103/cejs.v2i4.7729>

1. Pendahuluan

Ubi jalar (*Ipomea batatas L*) merupakan tanaman pangan yang berpotensi sebagai pengganti beras karena ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Kadar pati dan gula reduksi ubi jalar cukup tinggi, yaitu 8 - 29% dan 0,5 - 25 %, maka ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sirup glukosa. Kepopuleran ubi jalar ini disebabkan oleh rasa yang sangat manis apabila

Anggi Dwi Safitri / Chemical Engineering Journal Storage 2 :4 (Oktober 2022) 81–90
dipanggang. Ubi jalar kuning mengeluarkan sejenis cairan seperti madu dengan
tekstur yang liat berbeda dengan ubi jalar lainnya. Rasa manis yang berbeda

81

dengan ubi jalar lainnya dikarenakan kadar gula pada ubi jalar kuning diatas rata-rata atau lebih tinggi yaitu ubi jalar mentah sekitar 11-13% sedangkan ubi jalar masak mencapai 19-23% (Aini, 2004).

Glukosa cair adalah produk yang dihasilkan dari proses hidrolisis dan merupakan hasil olahan dari polisakarida seperti pati dengan menggunakan asam kuat atau enzim. Sirup glukosa atau sering disebut juga dengan gula cair mengandung D- glukosa, maltosa dan polimer D-glukosa yang dibuat melalui proses hidrolisis pati. Faktor-faktor yang berpengaruh pada proses hidrolisis adalah ukuran bahan, konsentrasi asam, suhu, waktu, rasio bahan dan pengadukan. Menurut penelitian Agus (2008), perlakuan cara hidrolisis dari kombinasi tahap likuifikasi dan tahap sakarifikasi dengan cara enzimatis, enzimatis berpengaruh nyata terhadap warna, kejernihan, dan rendemen sirup glukosa hasil hidrolisis enzimatis pati ubi jalar. Perlakuan terbaik adalah perlakuan cara hidrolisis dari kombinasi secara enzimatis dan enzimatis, yaitu dengan karakteristik warna sedikit kekuningan, rendemen sebesar 40,47%, kadar padatan terlarut 810 Brix, kadar air 16,10% dan kadar gula pereduksi 38,15%.

Asam klorida dalam pembuatan sirup glukosa berfungsi sebagai katalis dalam pemecahan rantai heksosa dari polimer pati. Aktivitas suatu katalis banyak dipengaruhi oleh konsentrasi katalis yang diberikan, semakin tinggi jumlah yang diberikan pada konsentrasi yang sama, maka proses kerja katalis semakin tinggi.

Semakin tinggi konsentrasi asam (HCl) yang digunakan semakin singkat waktu yang diperlukan untuk proses hidrolisa pada tekanan yang sama. Penambahan tekanan pada konsentrasi yang sama akan mempercepat proses hidrolisa. Penambahan asam yang terlalu banyak menyebabkan rasa sirup yang dihasilkan kurang baik.

82

2. Bahan dan Metode

2.1 Alat dan Bahan

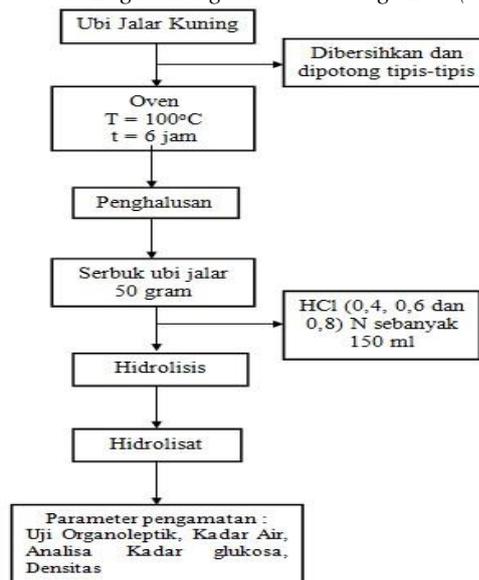
Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah ubi jalar kuning, asam klorida, aquades, Na_2CO_3 , CuSO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2SO_4 , seperangkat alat hidrolisis, seperangkat alat titrasi, termometer, piknometer, labu ukur dan lain-lain.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari empat tahap yaitu persiapan bahan baku ubi jalar kuning (termasuk pengeringan), penghancuran/penghalusan ubi jalar kuning, proses hidrolisis, lalu tahap analisa. Variasi percobaan dilakukan terhadap konsentrasi pelarut asam klorida terhadap waktu hidrolisis dengan suhu hidrolisis selama 100°C sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.

Pembuatan glukosa cair dilakukan dengan metode hidrolisis asam dengan menggunakan asam klorida (HCl) sebagai pelarutnya dengan konsentrasi 0,4N, 0,6N serta 0,8N dengan masing-masing 150 ml persampel. Sampel tepung ubi jalar kuning diambil 50 gram selanjutnya dilakukan tahap hidrolisis dengan suhu 100°C dengan perbedaan waktu pada 60 menit, 90 menit dan 120 menit. Selanjutnya hasil hidrolisis tersebut akan disaring menggunakan kertas saring guna memisahkan filtrat dengan residunya. Filtrat tersebut yang selanjutnya akan kita gunakan untuk melakukan analisa.

Tahap analisa yang dilakukan adalah analisa organoleptik, analisa kadar air, analisa kadar glukosa serta analisa densitas. Untuk organoleptik dilakukan dengan beberapa uji yaitu uji organoleptik bau, organoleptik rasa dan organoleptik warna dengan penilaian oleh 5 panelis. Untuk kadar air sendiri merupakan pengeringan yang dilakukan melalui pengovenan yang dimaksudkan untuk mengetahui nilai kandungan air yang masih terdapat didalam glukosa.

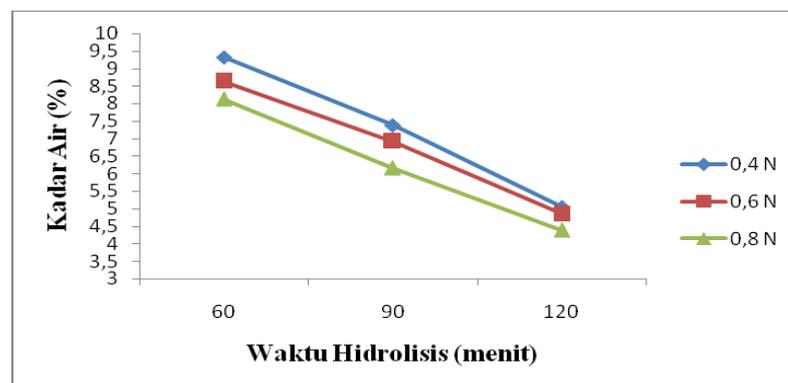


Gambar 1. Skema Penelitian Proses Pembuatan Glukosa Cair
 Pengujian kadar glukosa dilakukan dengan metode luff school, dimana metode tersebut merupakan suatu cara penentuan monosakarida secara kimia. Sedangkan pada pengujian densitas digunakan alat piknometer 5 ml yang bertujuan untuk mengetahui tinggi rendahnya massa jenis suatu produk.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Kadar Air

Kadar air akan menurun sejalan dengan konsentrasi HCl yang kian tinggi. Kadar air tertinggi berada pada konsentrasi 0,4 N dengan waktu hidrolisis 60 menit yaitu 9,32%. Sedangkan kadar air terendah berada pada konsentrasi 0,8 N dengan waktu hidrolisis 120 menit yaitu 4,39%.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Konsentrasi dan Waktu terhadap Kadar Air

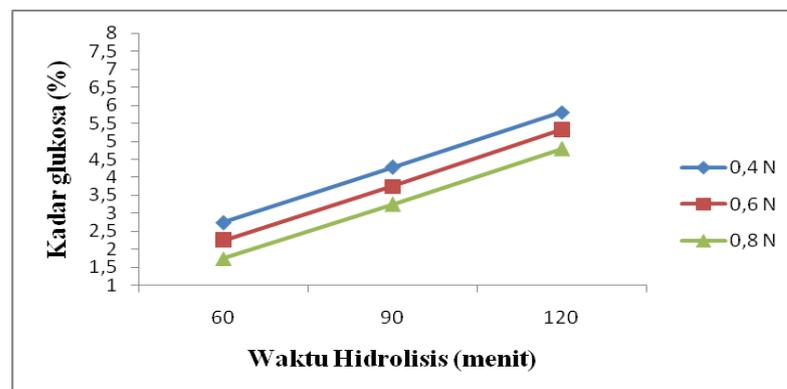
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi HCl berpengaruh sangat nyata pada penurunan kadar air. Hal ini dikarenakan konsentrasi HCl dapat mengikat air sehingga air yang ada pada bahan menurun dan air digunakan untuk

Anggi Dwi Safitri / *Chemical Engineering Journal Storage 2 :4 (Oktober 2022) 81–90*
 merombak pati pada saat berlangsungnya hidrolisis asam dengan diikat oleh asam klorida (HCl). Sedangkan pada pengaruh waktu pemanasan, semakin tinggi waktu yang digunakan maka semakin turun kadar air pada bahan. Hal ini dikarenakan pada saat waktu pemanasan yang tinggi kandungan air pada bahan menguap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Agus (2011) bahwa menguapnya air pada bahan disebabkan karena faktor waktu pemanasan yang digunakan terlalu lama dan dipengaruhi juga dari perlakuan asam klorida (HCl), karena HCl dapat terhidrolisis jika waktu pemanasannya semakin lama sehingga air yang ada di dalam gula cair akan berkurang.

Hasil penelitian glukosa cair ini didapat nilai kadar air yang telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu maksimal 20%.

3.2 Kadar Glukosa

Untuk pengaruh konsentrasi dan waktu terhadap kadar glukosa dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik Grafik Pengaruh Konsentrasi dan Waktu terhadap Kadar Glukosa

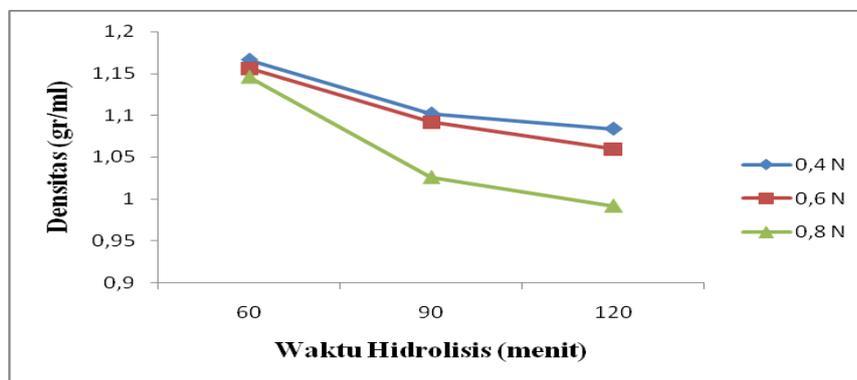
Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi HCl, maka kadar glukosa yang dihasilkan semakin menurun. Kadar glukosa tertinggi dicapai pada saat proses hidrolisis dengan konsentrasi HCl 0,4 N yaitu sebesar 5,81% dan kadar glukosa terendah diperoleh pada konsentrasi HCl 0,8 N yaitu sebesar 1,74%. Penurunan kadar glukosa ini dikarenakan terjadi reaksi yang lebih lanjut sehingga proses pembentukan kadar glukosa akan menurun.

Hasil penelitian juga menunjukkan bertambahnya waktu hidrolisis mengakibatkan glukosa yang terbentuk semakin banyak. Pada suhu reaksi yang sama yaitu 100°C kadar glukosa tertinggi diperoleh pada waktu hidrolisis 120 menit, sedangkan kadar

glukosa terendah diperoleh pada waktu hidrolisis 60 menit. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu hidrolisis maka semakin banyak selulosa yang terurai oleh katalis asam klorida sehingga menghasilkan kadar glukosa yang lebih banyak. Kondisi ini terjadi pada semua perlakuan variasi suhu, hal ini sesuai dengan teori (Putranto, 2013) yaitu waktu hidrolisis yang semakin lama akan memperbanyak jumlah tumbukan zat-zat pereaksi sehingga molekul- molekul yang bereaksi semakin banyak dan memperbanyak hasil yang terbentuk.

3.3 Densitas

Densitas atau massa jenis glukosa sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu $1,54 \text{ gr/cm}^3$. Pengujian densitas dilakukan dengan menggunakan picnometer bervolume 5 ml dan berat 13,31 gram. Hasil uji densitas disajikan dalam grafik yang dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Konsentrasi dan Waktu terhadap Densitas

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa seiring bertambahnya konsentrasi HCl, maka nilai densitas yang diperoleh akan menurun. Hal tersebut terjadi karena adanya pemuaian volume pada cairan. Sedangkan dengan bertambahnya waktu hidrolisis, maka densitas yang dihasilkan akan menurun. Sehingga didapat hasil uji densitas, dimana glukosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis dengan tiga variasi konsentrasi dan waktu ini memiliki nilai yang berbeda-beda. Densitas tertinggi diperoleh pada konsentrasi 0,4 N dengan waktu hidrolisis 60 menit yaitu 1,166 gr/ml dan densitas terendah pada konsentrasi 0,8 N dengan waktu hidrolisis 120 menit yaitu 0,992 gr/ml.

Nilai densitas pada penelitian ini menunjukkan bahwa hasil yang didapat telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu $1,54 \text{ gr/cm}^3$.

3.4 Organoleptik

3.4.1 Organoleptik Bau

Pengujian organoleptik bau memiliki beberapa opsi diantaranya yaitu A (sangat bau), B (bau), C (agak bau), D (tidak bau) dan E (sangat tidak bau). Penggunaan konsentrasi 0,4 N dengan waktu hidrolisis 60 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair agak bau. Sedangkan pada waktu hidrolisis 90 menit, 4 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair agak bau dan 1 diantaranya menyatakan bau. Dan pada waktu hidrolisis 120 menit, 4 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair bau dan 1 diantaranya menyatakan agak bau.

Untuk konsentrasi 0,6 N dengan waktu hidrolisis 60 menit, 4 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair agak bau dan 1 diantaranya menyatakan bau. Sedangkan pada waktu hidrolisis 90 menit, 3 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair agak bau dan 2 diantaranya menyatakan bau. Dan pada waktu hidrolisis 120 menit, 4 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair bau dan 1 diantaranya menyatakan agak bau.

Konsentrasi 0,8 N dengan waktu hidrolisis 60 menit, 4 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair agak bau dan 1 diantaranya menyatakan bau. Sedangkan pada waktu hidrolisis 90 menit, 3 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair bau dan 2 diantaranya menyatakan agak bau. Dan pada waktu hidrolisis 120 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair bau.

Semakin tinggi konsentrasi HCl dan lama waktu hidrolisis maka organoleptik bau akan semakin menurun. Sehingga bau pada sirup glukosa tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu tidak memiliki aroma. Hal ini sesuai dengan Cakebread (1975) menyatakan bahwa sirup glukosa adalah salah satu produk bahan pemanis makanan dan minuman yang berbentuk cairan, tidak berbau, dan tidak berwarna tetapi memiliki rasa manis yang tinggi.

3.4.2 Organoleptik Rasa

Pengujian organoleptik bau memiliki beberapa opsi diantaranya yaitu A (sangat tidak manis), B (tidak manis), C (agak manis), D (manis) dan E (sangat manis).

Penggunaan konsentrasi 0,4 N dengan waktu hidrolisis 60 menit, 3 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki rasa agak manis dan 2 diantaranya menyatakan tidak manis. Sedangkan pada waktu hidrolisis 90 menit, 4 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki rasa manis dan 1 diantaranya menyatakan

agak manis. Dan pada waktu hidrolisis 120 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki rasa manis.

Untuk konsentrasi 0,6 N dengan waktu hidrolisis 60 menit, 4 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki rasa agak manis dan 1 diantaranya menyatakan tidak manis. Sedangkan pada waktu hidrolisis 90 dan 120 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki rasa manis.

Konsentrasi 0,8 N dengan waktu hidrolisis 60 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki rasa agak manis. Sedangkan pada waktu hidrolisis 90 dan 120 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki rasa manis. Semakin tinggi konsentrasi HCl dan lama waktu hidrolisis, maka organoleptik rasa akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu pemanasan maka semakin lama proses pemutusan rantai-rantai molekul pati sehingga didapat glukosa yang semakin baik. Menurut Sutamihardja (2017) waktu reaksi mempengaruhi konversi yang dihasilkan. Maka didapat hasil penelitian organoleptik rasa oleh para panelis menunjukkan bahwa rasa glukosa cair dari tepung ubi jalar kuning memiliki rasa manis. Hal ini telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) glukosa cair yaitu memiliki rasa manis.

3.4.3 Organoleptik Warna

Pengujian organoleptik bau memiliki beberapa opsi diantaranya yaitu A (coklat), B (coklat muda), C (kuning kecoklatan), D (kuning muda) dan E (tidak berwarna).

Penggunaan konsentrasi 0,4 N dengan waktu hidrolisis 60 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki warna kuning kecoklatan. Sedangkan pada waktu hidrolisis 90 menit, 3 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki warna kuning kecoklatan dan 2 diantaranya menyatakan coklat muda. Dan pada waktu hidrolisis 120 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki warna coklat muda.

Untuk konsentrasi 0,6 N dengan waktu hidrolisis 60 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki warna kuning kecoklatan. Sedangkan pada waktu hidrolisis 90 menit, 4 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki warna coklat muda dan 1 diantaranya menyatakan kuning kecoklatan. Dan pada waktu hidrolisis 120 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki warna coklat muda.

Konsentrasi 0,8 N dengan waktu hidrolisis 60 menit, 3 dari 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki warna kuning kecoklatan dan 2 diantaranya menyatakan coklat muda. Sedangkan pada waktu hidrolisis 90 dan 120 menit, 5 panelis menyatakan bahwa glukosa cair memiliki warna coklat muda.

Semakin tinggi konsentrasi HCl dan lama waktu hidrolisis maka organoleptik warna akan semakin menurun. Sehingga warna pada sirup glukosa tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) glukosa cair yaitu tidak berwarna. Penggunaan konsentrasi HCl yang lebih tinggi akan memberikan warna kuning yang lebih pekat dan juga penggunaan suhu yang tinggi dan lama waktu yang digunakan menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* antara gula dan asam klorida sehingga menghasilkan warna coklat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Davies, C. G.A and T.P. Labuza (2003) bahwa proses pemanasan dapat menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* antara gula dan asam klorida yang terdapat didalam cairan gula sehingga menghasilkan warna coklat.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar glukosa tertinggi diperoleh pada konsentrasi HCl 0,4N dengan lama waktu hidrolisis 120 menit yaitu 5,81% dan kadar glukosa terendah diperoleh pada konsentrasi HCl 0,8N dengan lama waktu hidrolisis 60 menit yaitu 1,74%. Sehingga semakin tinggi konsentrasi HCl maka kadar glukosa yang dihasilkan menurun dan semakin lama waktu hidrolisis maka kadar glukosa yang dihasilkan semakin meningkat.
2. Dalam penelitian ini, semakin tinggi konsentrasi dan lama waktu hidrolisis, maka kadar air, densitas, organoleptik warna dan organoleptik bau yang dihasilkan menurun. Sedangkan organoleptik rasa semakin meningkat.
3. Hasil penelitian pada uji kadar air dan densitas terendah diperoleh pada konsentrasi 0,8N dengan waktu hidrolisis 120 menit yaitu 4,39% dan 0,992 gr/ml, sedangkan untuk kadar air dan densitas tertinggi diperoleh pada konsentrasi 0,4N dengan waktu hidrolisis 60 menit yaitu 9,32% dan 1,166 gr/ml. Sehingga hasil uji kadar air dan densitas telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Dan untuk hasil uji organoleptik bau, rasa dan

Anggi Dwi Safitri / *Chemical Engineering Journal Storage 2 :4 (Oktober 2022) 81–90*
warna yang telah dilakukan tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia
(SNI), sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

5. Daftar Pustaka

- Agus Riyanto. 2011. *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan*. Nuha. Medika. Yogyakarta.
- Aini,N.2004. Pengolahan Tepung Ubi Jalar dan Produknya untuk Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Pedesaan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Cakebread, S. H. 1975. *Sugar and Chocolate Confectionary*. London: Oxford University Press
- Davies, C. G.A and T.P. Labuza. 2003. *The Millard Reaction Application to Confectionary Products*. Departement of Food Science and Nasional. Jakarta.
- Putranto, Edy. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas semarang. Semarang.
- Sutamihardja, R.T.M., Srikandi., D.P. Herdiani. 2017. Hidrolisis Asam Klorida Tepung Pati Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Dalam Pembuatan Gula Cair. Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa. Vol. 5 No. 1 Januari 2015, 83-91.