



dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



Analisis Kandungan Asam Organik pada Beberapa Sampel Gula Aren

Kurniawan A. Saputra^{a*}, Julius S. Pontoha^a, Lidya I. Momuat^a

^aJurusan Kimia, FMIPA, Unsrat, Manado

KATA KUNCI

Gula aren
Asam organik
HPLC

ABSTRAK

Penelitian telah dilakukan untuk menganalisis kandungan asam organik dan konsentrasi asam organik pada gula aren, dimana gula aren yang digunakan berasal dari Kota Kotamobagu, Gorontalo, Motoling dan Ratahan dengan metode pH, titrasi dan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Metode pH dilakukan dengan melarutkan gula aren dalam akuades kemudian pH diukur dengan pH meter. Metode titrasi (total asam) dilakukan dengan melarutkan sampel gula dalam akuades, setelah itu ditambahkan fenolftalein yang selanjutnya dititrasi dengan NaOH sampai sampel berubah menjadi merah muda. Metode HPLC dilakukan dengan menggunakan kolom fase terbalik dengan detektor UV (210 nm) dan fase gerak kalium dihidrogen fosfat yang ditambahkan asam fosfat. pH gula berkisar antara 4-6, sementara untuk konsentrasi total asam berkisar antara 0,39-6,15% dengan sampel gula Motoling 6,15% dan gula Kotamobagu 0,39%. Hasil analisis dengan metode HPLC menunjukkan adanya asam organik berupa asam malat, asam asetat, asam laktat, asam piroglutamat dan juga asam askorbat pada sampel gula dari Kota Kotamobagu, Ratahan, Gorontalo dan Motoling dengan asam laktat merupakan asam organik tertinggi konsentrasinya. Khusus asam asetat tidak terkandung pada sampel gula Gorontalo dan Motoling. Dari hasil yang diperoleh tidak adanya kolerasi antara pH, total asam dan konsentrasi asam-asam organik.

KEYWORDS

Palm sugar
Organic acid
HPLC

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyzing the content and concentration of organic acid on palm sugar, the palm sugar used from Kota Kotamobagu, Gorontalo, Motoling and Ratahan with using method of pH, titration and High Performance Liquid Chromatography (HPLC). pH method did with solving the palm sugar on aquadest then pH measured using pH meter. Titration method (total acid) did with solving the sugar sample on aquadest, later added phenolftalein next titrated with NaOH until sample colour is changing to pink. HPLC method did using with reverse phase column with UV detector (210 nm) and mobile phase is potassium dihydrogen phosphat which added phosphat acid. The range of sugar's pH was 4-6, while for the total acid concentration was between 0,39-6,15% with 6,15% Motoling sugar and 0,39% Kota Kotamobagu Sugar. The result of HPLC method analysis was showed the existence of organic acid as malic acid, acetic acid, lactic acid, piroglutamic acid and ascorbic acid for every sugar sample from Kota Kotamobagu, Gorontalo, Ratahan dan Motoling, with the lactic acid which have the highest concentration. Acetic acid is not specifically contained in the sample Gorontalo and Motoling. From the result was not getted corelation between pH, total acid and concentration of organic acids.

AVAILABLE ONLINE

10 Februari 2015

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan Negara yang berada di wilayah tropis yang menjadikan Indonesia cocok sebagai tempat tumbuh berbagai macam tanaman. Salah satu tanaman yang dapat tumbuh subur di Indonesia adalah tanaman aren. Tanaman aren ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk keperluan kehidupan. Salah satunya yaitu dapat menghasilkan nira, yang selanjutnya nira ini dapat diolah menjadi gula merah.

Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia pada saat ini, karena gula mempunyai berbagai fungsi baik dalam industri makanan maupun industri bukan makanan seperti industri obat-obatan, bahan baku industri fermentasi dan sebagai sumber energi yang terbarukan (Pelealu *et al.*, 2011).

Gula dapat berasal dari aren, tebu, kelapa dan juga siwalan. Akan tetapi masyarakat Indonesia terutama masyarakat pedesaan memilih gula aren untuk pembuatan jajanan tertentu dengan alasan bahwa gula tersebut mempunyai cita rasa dan aroma spesifik yang tidak dapat digantikan oleh gula putih atau pemanis lain (Sihombing, 1995).

Adanya asam-asam organik seperti asam malat, asam sitrat dan asam laktat, akan memberikan rasa yang khas, dikarenakan asam-asam organik diketahui mempunyai peran yang penting dalam cita rasa makanan (Suzanne, 2009).

Asam organik adalah komponen umum dalam makanan dan minuman, dan memainkan peran penting dalam karakteristik produk, seperti rasa dan aroma. Asam organik ditemukan di banyak produk makanan termasuk buah-buahan, keju, dan berbagai minuman seperti jus dan anggur (Suzanne, 2009).

Suzanne (2009) mengemukakan bahwa asam-asam organik dapat dianalisis dengan menggunakan dua metode yaitu dengan mengukur keasaman (pH) dan dengan metode titrasi. Analisis asam-asam organik pada makanan dapat juga dilakukan dengan menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) (Nour *et al.*, 2010). Oleh karena itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui asam-asam organik yang terkandung dalam gula aren dan konsentrasi dari setiap asam organik itu.

2. Metode

2.1. Bahan dan Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat-alat yang digunakan berupa alat-alat gelas secara umum *phyrex*, pipet, pH meter, aluminium foil, neraca elektrik, sendok, pengaduk magnetik, kertas saring *whatman* 0,2 dan 0,45 μm , cawan, oven, desikator, penjepit cawan, neraca analitik dan alat

High Performance Liquid Chromatograph (HPLC) merek Shimadzu LC 20 dengan kolom YMC Triart C-18 detektor UV-VIS.

Sampel gula aren yang diperoleh dari pasar Lokal di Manado, asam-asam standar Merck berupa asam sitrat, asam laktat, asam piroglutamat, asam malat. Asam askorbat, asam fosfat 85%, NaOH, KH_2PO_4 , bahan lainnya yaitu akuades.

2.2. Preparasi Sampel dan Asam Standar

Sampel gula aren (gula merah) yang sudah disiapkan dihaluskan sampai halus kemudian siapkan sampel 2,5 g yang kemudian dilarutkan dengan akuades dan untuk 5 g dilarutkan dengan fase gerak dalam 100 mL guna pengujian berikutnya.

Asam standar yang digunakan berada dalam bentuk larutan dan juga serbuk. Untuk asam dalam bentuk larutan seperti asam laktat dan asam asetat diambil sebanyak 10 mL kemudian ditambahkan 90 mL fase gerak sedangkan ; untuk asam dalam bentuk serbuk seperti asam fumarat, asam piroglutamat, asam malat dan sitrat, ditimbang sebanyak 0,1 g dan dilarutkan dengan fase gerak hingga menjadi 100 mL. Setelah itu asam-asam standar tersebut di variasikan untuk kurva standar. Variasi dari setiap asam yang digunakan mulai dari konsentrasi 0,01%, 0,02%, 0,03%, 0,04%, 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4% (Limo *et al.*, 2015).

2.3. Analisa Asam Organik

Pengukuran pH (BSES, 1991)

Sampel sebanyak 5 g di larutkan dengan menggunakan akuades sebanyak 100 mL. pH larutan sampel diukur dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan menggunakan larutan buffer pH 4, pH 7 dan pH 10. Elektroda diangkat dari larutan sampel dan kemudian dicuci dengan air. Saat tidak digunakan elektroda harus diredam dengan air.

Titrasi Sampel dengan NaOH

Sampel sebanyak 2,5 g dilarutkan dengan akuades hingga 100 mL dan ditambahkan indikator fenolftalein sebanyak 2-3 tetes. Kemudian larutan NaOH 0,1 M dimasukkan ke dalam buret dan diteteskan ke dalam sampel sampai terjadi perubahan warna inikator dari tidak berwarna menjadi merah muda.

Konsentrasi dihitung dengan menggunakan :

$$(\%) \text{ Asam} = \frac{M \times V_1 \times \text{Eq wt}}{V_2 \times 1000} \times 100\%$$

dengan :

M = Molaritas titran (mmol / mL)

V_1 = volume titran (mL)

V_2 = volume sampel (mL)

Eq. wt . = Berat Molekul Asam (mg / mmol) = Asam Laktat (90,08 mg/mmol)

Analisis dengan HPLC (Nour, et al., 2010).

Asam organik pada sampel dipisahkan dengan menggunakan HPLC merek Shimadzu LC 20 A dengan kolom YMC Triart C-18. Fase gerak yang digunakan terdiri dari 50 mM larutan fosfat yang dibuat dari 6,8 g kalium dihidrogen fosfat dalam 900 mL akuades, selanjutnya pH disesuaikan dengan menambahkan asam fosfat sampai pH = 2,8. Selanjutnya larutan ditambahkan kembali dengan akuades sampai 1000 mL. Fase gerak disaring dengan menggunakan kertas saring 0,45 μ m. Setelah itu, alat HPLC diatur pada suhu ruang 25 °C, dengan panjang gelombang 210 nm. Laju alir fase gerak adalah 0,7 mL/menit. Kemudian alat HPLC dibiarkan sampai *baseline* stabil. Asam standar dan sampel sebanyak 5 g yang telah dilarutkan dengan fase gerak, diambil sebanyak 100 μ L kemudian disaring menggunakan kertas saring 0,2 μ m selanjutnya disuntikkan ke dalam HPLC.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Derajat Keasaman Gula Aren (pH)

Derajat keasaman dari gula aren dapat mempengaruhi kualitas dari pada gula aren itu sendiri. Kualitas gula aren yang baik memiliki pH 6-7. Hasil penelitian derajat keasaman gula dari berbagai gula aren pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 – Pengukuran pH dari masing-masing Gula Aren

Jenis Sampel	pH
Gula Kotamobagu	5,88
Gula Gorontalo	5,42
Gula Ratahan	5,44
Gula Motoling	5,17

Tabel 1 menunjukkan pH gula merah berkisar 5,17-5,88. Di antara keempat sampel gula aren, gula Motoling memiliki keasaman yang paling tinggi. Sejauh ini persyaratan mengenai pH pada gula aren belum ditentukan oleh Standart Nasional Indonesia sehingga lewat penelitian ini bisa membantu pihak yang berwenang untuk menetapkan standar pH untuk produk pada gula aren.

3.2. Titrasi sampel dengan NaOH

Data hasil pengujian titrasi dihitung konsentrasi dengan menggunakan salah satu asam standar yaitu asam laktat, karena menurut itoh *et al.*, (1985) bahwa asam yang tertinggi pada nira adalah asam laktat. Perhitungan konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Perhitungan konsentrasi asam menggunakan metode titrasi dengan menggunakan asam laktat sebagai standar tertera pada Tabel 5. Konsentrasi gula Kota Kotamobagu diperoleh 0,39%, gula Gorontalo 0,42%, gula Ratahan 0,50% dan untuk Motoling 6,15%. Dari hasil di atas dapat dilihat bahwa konsentrasi asam laktat yang terkandung dalam gula

Motoling lebih tinggi dari pada gula yang lainnya. Hal ini dikarenakan warna dari sampel gula Motoling saat ditambahkan dengan aquades berwarna kehitaman dibandingkan dengan warna sampel gula Kota Kotamobagu, begitu juga dengan sampel gula Gorontalo dan sampel gula Ratahan, sehingga membutuhkan NaOH yang lebih untuk merubah warna smpel menjadi merah muda.

Tabel 2 – Perhitungan Konsentrasi dengan metode Titrasi (g/100g)

Jenis Sampel	pH
Gula Kotamobagu	0,39
Gula Gorontalo	0,42
Gula Ratahan	0,50
Gula Motoling	6,15

3.3. Pengukuran dengan Menggunakan Metode HPLC

Tabel 3 menunjukkan waktu retensi dari asam-asam standar yang di gunakan dalam penelitian ini. Pada gambar kromatogram di atas menunjukkan waktu retensi terkecil adalah asam malat, diikuti asam laktat, asetat, sitrat, piroglutamat, dan fumarat. Salah satu penyebab asam malat teridentifikasi pada menit ke 5,710 lebih cepat dari asam-asam standar lainnya, dikarenakan asam malat memiliki berat molekul yang lebih besar. Untuk asam askorbat tidak dicantumkan pada gambar dua dikarenakan asam askorbat merupakan asam terakhir yang diuji. Untuk waktu retensi asam askorbat yaitu 6,640.

Tabel 3 – Asam-asam Standar

Asam-asam Standar	Waktu Retensi
Malat	5.710
Laktat	7.312
Asetat	8.048
Sitrat	8.474
Piroglutamat	9.635
Fumarat	10.094

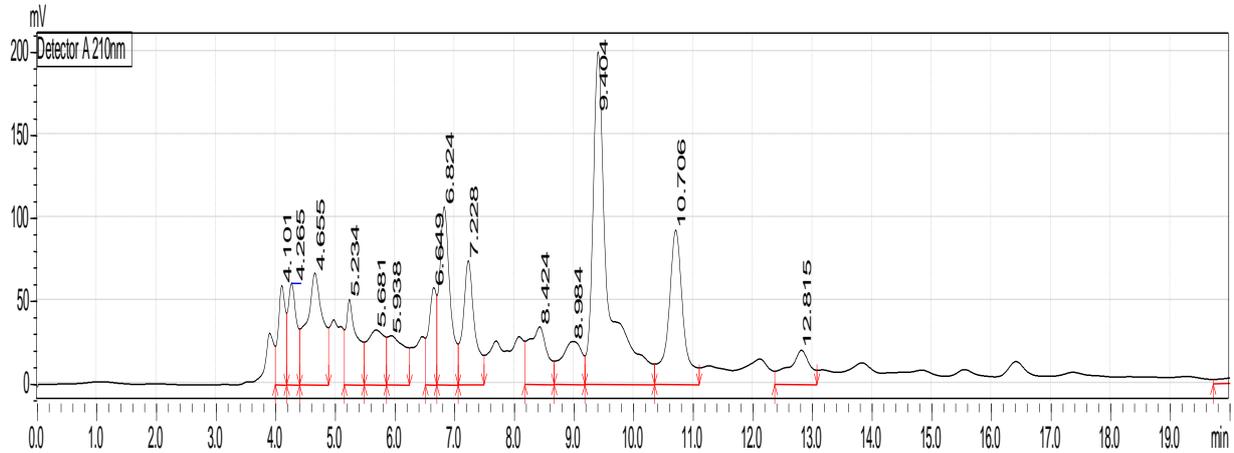
Hasil penelitian menunjukkan beberapa kandungan asam-asam organik pada gula aren (gula merah) dan juga konsentrasi asam-asam organik tersebut dapat diidentifikasi dengan menggunakan HPLC dengan panjang gelombang 210 nm, dapat dilihat pada beberapa Gambar 1 - 4.

Hasil penelitian dari beberapa gambar di atas dapat di lihat pada Tabel 4.

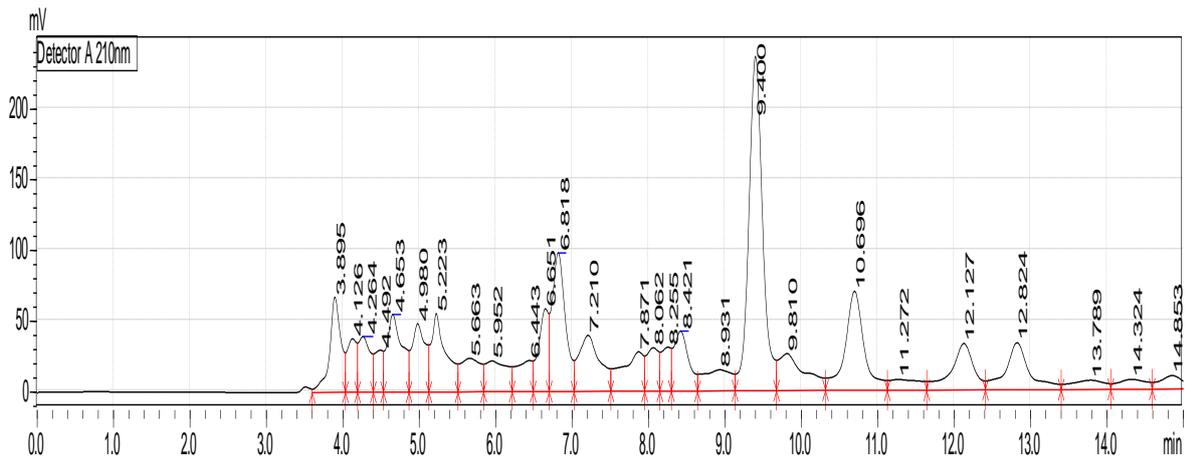
Tabel 4 menunjukkan bahwa dari keempat sampel gula aren, sampel dari Ratahan dan Kota Kotamobagu teridentifikasi mengandung asam asetat, piroglutamat, laktat, malat dan juga asam askorbat. Sedangkan sampel gula aren Gorontalo dan Motoling tidak mengandung. Tidak adanya asam asetat pada kedua sampel tersebut diduga

disebabkan oleh menguapnya asam asetat sehingga tidak terbaca pada HPLC. Adanya asam-asam organik pada sampel gula aren menunjukkan bahwa gula tersebut mudah mengalami Kerusakan. Kerusakan dari gula merah disebabkan dari faktor bahan dasar

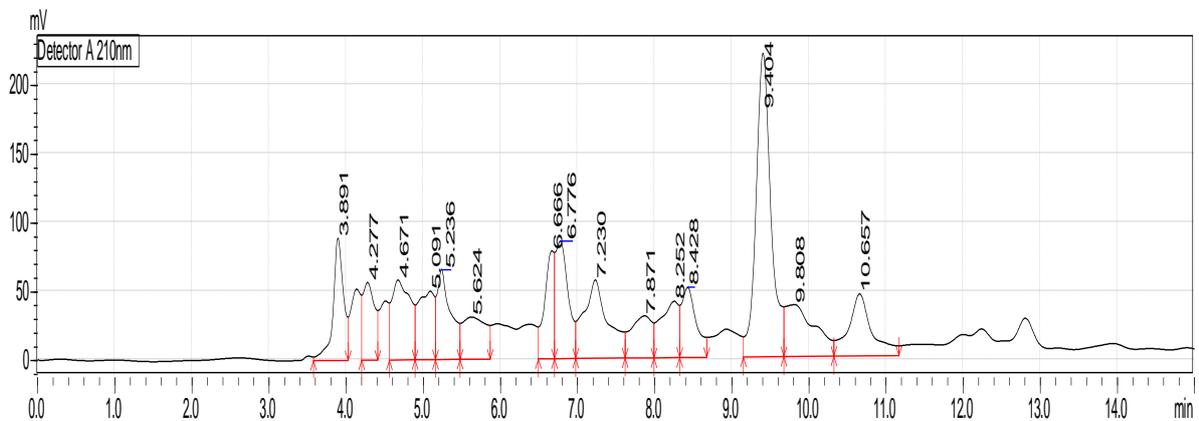
untuk membuat gula merah yaitu nira. Karena menurut Marsigit (2005), pada proses fermentasi nira, kandungan brix akan menurun dengan cepat, sementara kandungan asam-asam seperti asam laktat dan tartarat cenderung akan meningkat.



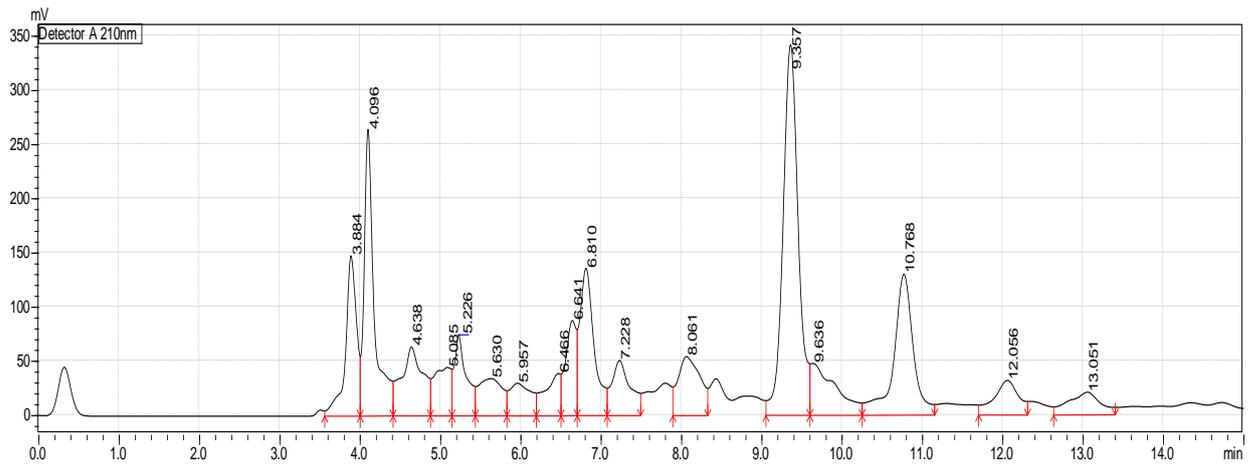
Gambar 1 – Kromatogram HPLC Sampel Gula Gorontalo



Gambar 2 – Kromatogram HPLC Sampel Gula Ratahan



Gambar 3 – Kromatogram HPLC Sampel Gula



Gambar 4 – Kromatogram HPLC Sampel Gula Motoling

Adapun konsentrasi dari asam-asam standar dari masing-masing sampel dapat dilihat di Tabel 5.

Jenis asam organik yang terkandung dalam keempat sampel gula aren memiliki konsentrasi yang bervariasi dimulai dari yang terendah yaitu asam piroglutamat dengan konsentrasi dari setiap sampel sangatlah rendah sementara untuk konsentrasi rata-

rata yang paling tinggi yaitu asam laktat, dikarenakan absortifitas molar dari asam piroglutamat lebih sensitif terhadap UV sehingga saat pembacaan pada UV asam piroglutamat dengan menggunakan konsentrasi yang rendah terbaca dengan puncak yang cukup tinggi ketimbang asam-asam organik yang lain pada kromatogram.

Tabel 4 – Waktu retensi untuk setiap sampel dan juga asam-asam standar menggunakan metode HPLC

Sampel gula	Waktu Retensi				
	Asetat	Piroglutamat	Laktat	Malat	Askorbat
Gorontalo	-	9,404	7,228	5,681	6,649
Ratahan	7,871	9,400	7,210	5,663	6,651
Kota Kotamobagu	8,061	9,636	7,228	5,630	6,641
Motoling	-	9,404	7,230	5,624	6,666

Tabel 5 – Konsentrasi rata-rata asam-asam standar dari setiap sampel (g/100g)

Asam-Asam	Konsentrasi Sampel (%)			
	Ratahan	Kota Kotamobagu	Motoling	Gorontalo
Malat	0,96	0,88	1,16	0,95
Laktat	3,95	3,07	3,73	3,93
Piroglutamat	0,58	0,09	0,58	0,58
Asetat	0,92	3,01	0	0
Askorbat	0,70	0,54	0,64	0,85
Jumlah	7,12	7,59	6,12	6,31

Untuk sampel gula gorontalo nilai konsentrasi rata-rata asam piroglutamat yaitu untuk gula Ratahan 0,58%, Kota Kotamobagu 0,09%, Gorontalo 0,58% dan Motoling 0,58%. Sementara untuk nilai konsentrasi rata-rata asam laktat pada sampel gula Gorontalo 3,93%, gula Ratahan 3,95%, gula Kota Kotamobagu 3,07% dan Motoling 3,73%. Sehingga sampel gula kotamobagu memiliki jumlah asam organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel gula lainnya, hal ini dikarenakan salah satu faktor utamanya yaitu sampel gula Kota Kotamobagu teridentifikasi memiliki kelima asam standar yang

digunakan dibandingkan dengan sampel gula Motoling dan sampel gula Gorontalo. Untuk sampel gula Ratahan teridentifikasi memiliki kelima asam standar yang digunakan, akan tetapi konsentrasinya lebih rendah dari sampel gula Kota Kotamobagu.

Hasil perhitungan konsentrasi menggunakan metode titrasi dan menggunakan metode HPLC tidak sama. Hal ini mungkin disebabkan oleh adanya interpresni warna dari gula merah sehingga sukar menentukan titik akhir dari pada titrasi. Untuk keasaman (pH) tidak dapat dijadikan patokan untuk

menentukan keasaman pada gula, karena gula masih mengandung bahan-bahan lain yang bersifat buffer.

4. Kesimpulan

Nilai pH dari hasil penelitian berkisar antara 5,17 – 5,88

Nilai konsentrasi total asam berada dalam kisaran 0,39 – 6,15 g/100g

Dari hasil identifikasi sampel gula mengandung asam-asam organik berupa asam piroglutamat, malat, laktat, askorbat dan asetat. Sedangkan sampel gula Motoling dan sampel gula Gorontalo hanya mengandung 4 jenis asam yaitu piroglutamat, malat, laktat dan askorbat.

Hasil perhitungan konsentrasi dari kelima asam standar diperoleh konsentrasi tertinggi yaitu asam laktat kisaran 3,07-3,95 g/100g dan yang terendah yaitu asam piroglutamat kisaran 0,09-0,58 g/100g dengan menggunakan metode HPLC.

Tidak adanya kolerasi antara pH, total asam dan konsentrasi asam-asam organik yang menggunakan HPLC.

Daftar Pustaka

- Ardianingsih, R. 2009. Penggunaan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dalam Proses Analisa Deteksi Ion. *Berita Dirgantara*. **10**: 101-104.
- Baharuddin., M. Muin., dan H. Bandaso. 2007. Pemanfaatan Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) Sebagai Bahan Pembuatan Gula Putih Kristal. *Jurnal Perennial*. **3**: 40-43.
- Bizri, M. J., and A. L. Wahem. 1994. Citric Acid and Antimicrobials Affect Microbiological Stability and Quality of Tomato Juice. *Jurnal of Food Science*. **59**: 130-134.
- Day., dan Underwood. 1999. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Erlangga, Jakarta.
- Effendi, D. S. 2009. Aren, Sumber Energi Alternatif. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. **31**: 1-3.
- Iijima, S., Y. Sato., M. Bounoshita., T. Miyaji., D. J. Tongnarelli., dan M. Saito. 2013. Optimization of an Online Post-Column Derivatization System for Ultra High-Performance Liquid Chromatography (UHPLC) and Its Applications to Analysis of Biogenic Amines. *Journal Analytical Science*. **29**: 539-545.
- Kalengkongan, C., J. Pontoh., dan F. Fatimah. 2013. Hubungan Antara Beberapa Kriteria Kualitas dengan Warna Gula Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Ilmiah Sains*. **13**: 86-92.
- Limo, S. R., J. Pontoh., dan A. D. Wuntu. 2015. Analisis Beberapa Asam Organik Dalam Nira Aren Menggunakan Hplc Fasa Terbalik Kolom Ymc Triart C18. (Siap diterbitkan)
- Pelealu, K., J. Pontoh., dan E. Suryanto. 2011. Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan dalam Pembuatan Gula Aren. *Chemistry Progress*. **4**: 60-65.
- Pontoh, J. 2013. Penentuan kandungan sukrosa pada gula aren dengan metode enzimatik. *Journal Chemistry Progress*. **6**: 26-33.
- Pontoh, J., G. Indriani., dan F. Fatimah. 2011. Analisa Kandungan Protein dalam Nira Aren. *Chemistry Progress*. **4**: 75-79.
- Zeppa, G., L. Conterno., and V. Gerbi. 2001. Determination of Organic Acids, Sugars, Diacetyl, and Acetoin in Cheese by High-Performance Liquid Chromatography. *Journal Agric Food Chemis*. **49**: 2722-2726.