

ANALISIS KUALITAS MUTU GULA AREN YANG DIPRODUKSI DI KECAMATAN TIWORO SELATAN DAN TIWORO TENGAH DI KABUPATEN MUNA BARAT

[Analysis of the quality standard of palm sugar produced in South Tiworo and Central Tiworo districts in West Muna Regency]

Rizal Fatasyar^{1*}, Hermanto¹, Mariani¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo

*Email: Rizalfatasya@gmail.com (Telp: +6285375139750)

Diterima tanggal 17 September 2023,

Disetujui tanggal 3 Desember 2023

ABSTRACT

The objective of this research was to assess the quality of palm sugar and the antioxidant activity of palm sugar produced in the districts of South Tiworo and Central Tiworo in West Muna. The study adopted an observational and descriptive approach towards the samples (palm sap), the palm sugar processing procedures, the duration of palm sugar boiling, and the storage period of palm sugar. The research design employed survey techniques, which involved sampling from a population and using a questionnaire as the primary data collection tool. The findings of the research indicated that the palm sugar in South Tiworo (G3) had a moisture content value of 6.18% w.b., meeting the national standard (SNI) of a maximum of 10% w.b. The ash content was 1.96% w.b., complying with the SNI maximum of 2% w.b. The reducing sugar content was 4.21% w.b., satisfying the SNI maximum of 10% w.b. For sucrose in palm sugar, treatment G4 met the SNI standard at 73.87% w.b., with the maximum allowable sucrose content being 77% w.b. The best antioxidant activity was observed in treatment G1 at 83.33%, while copper (Cu) levels in all four treatments met the SNI standards: G1 at 1.83 mg/L, G2 at 1.64 mg/L, G3 at 1.92 mg/L, and G4 at 1.42 mg/L, with the SNI maximum set at 10 mg/L.

Keywords: palm sugar, quality, antioxidants

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas mutu gula aren serta aktivitas antioksidan gula aren yang diproduksi di Kecamatan Tiworo Selatan dan Kecamatan Tiworo Tengah Kabupaten Muna Barat. Penelitian ini menggunakan observasional yang bersifat deskriptif terhadap jumlah sampel (nira aren), proses pengolahan gula aren, waktu pemasakan gula aren dan lama penyimpanan gula aren dengan rancangan menggunakan teknik survey yaitu penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dan menggunakan *kuisisioner* sebagai alat pengumpulan data yang pokok. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa gula aren yang ada di Kecamatan Tiworo Selatan (G3) dengan nilai kadar air gula aren 6.18%bb sehingga memenuhi SNI yakni maksimal 10%bb, kadar abu 1.96%bb memenuhi SNI yakni maksimal 2%bb, gula reduksi 4.21%bb telah memenuhi SNI yakni maksimal 10%bb, sedangkan pada sukrosa gula aren yang memenuhi SNI yaitu perlakuan G4 sebesar 73.87%bb dengan SNI sukrosa gula aren maksimal 77%bb, dan aktivitas antioksidan terbaik yaitu pada perlakuan G1 sebesar 83.33% sedangkan tembaga (Cu) dari ke empat perlakuan telah memenuhi SNI yaitu perlakuan G1 sebesar 1.83 mg/L, G2 sebesar 1.64 mg/L, G3 sebesar 1.92 mg/L dan G4 sebesar 1.42 mg/L dengan SNI maksimal 10 mg/L.

Kata kunci: gula aren, mutu, antioksidan

PENDAHULUAN

Produksi gula aren tersebar di seluruh Nusantara, mulai dari ujung Sumatra hingga ke ujung timur Indonesia. Hampir di setiap daerah memiliki sentra kerajinan pembuatan gula aren. Data yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Perkebunan (Ditjenbun) tahun 2003 dan etimasi laju perkembangan areal di beberapa provinsi yang mengusahakan tanaman aren, total areal yang telah ditanami aren diseluruh Indonesia mencapai 60,482 ha dengan produksi gula aren 30,376 ton/tahun. Areal terdapat di Jawa Barat yaitu 13,135 ha dengan produksi gula 6,686 ton/tahun, Papua 10,000 ha dengan produksi gula 2,000 ton/tahun, Sulawesi Selatan 7,293 ha dengan produksi gula 3,174 ton/tahun, Sulawesi Utara 6,000 ha dengan produksi gula 3,000 ton/tahun. sedangkan luas area Sulawesi Tenggara 3,070 ha dengan produksi sebesar nira aren sebesar 14,220 ribuan liter/tahun (Syakir dan Effendi, 2007). Pada tahun 2013 luas tanaman Aren di Kabupaten Muna Barat khususnya di Kecamatan Tiworo Selatan dan Kecamatan Tiworo Tengah adalah 0.89 ha, tanaman ini diusahakan atau dikelola oleh perkebunan masyarakat (BPS, 2013). Dengan total produksi untuk tahun 2013 sebesar 1,197 ton/tahun. Di Kecamatan Tiworo Selatan dan Kecamatan Tiworo Tengah luas tanaman aren belum diketahui secara pasti, tetapi merupakan daerah yang memiliki potensi aren yang melimpah, tumbuh secara alami baik di dalam kawasan hutan, maupun di kebun-kebun masyarakat.

Nira aren merupakan bahan baku utama pengolahan gula aren. Pemanfaatan gula aren sangat beraneka ragam, terutama pada jenis-jenis makanan yang menghendaki rasa dan aroma khas dari gula aren, seperti pada pengolahan kecap. Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia pada saat ini, hal ini disebabkan karena gula mempunyai berbagai fungsi baik dalam makanan maupun dalam berbagai industri yang bukan makanan seperti industri obat-obatan, bahan baku industri fermentasi dan sebagai sumber energi terbarukan.

Gula aren adalah salah satu jenis produk pangan yang dikenal secara tradisional yang selama ini merupakan produk tradisional Indonesia. Gula aren pada umumnya diproduksi secara tradisional dengan skala kecil sampai menengah. Usaha ini dilakukan dalam skala rumah tangga. Pengrajin gula mengolah nira aren menjadi gula merah dalam bentuk mangkuk pipih, silinder, kubus dan gula semut. Produksi ini dapat dibuat dari berbagai bahan mentah seperti nira kelapa, nira nipah, lontar dan nira aren. Walaupun gula aren telah dikenal lama oleh masyarakat Indonesia, tetapi kualitas gula yang dipasarkan sangat beragam. Hal ini, disebabkan proses produksi dan pemasaran masih dilakukan secara tradisional. Setiap petani mempunyai cara yang berbeda beda untuk mengumpulkan nira sampai memasaknya menjadi gula (Pontoh, 2013).

Produksi gula aren di Kecamatan Tiworo Selatan dan Kecamatan Tiworo Tengah Kabupaten Muna Barat. Jumlah produksi gula aren di Kecamatan Tiworo Selatan yang dihasilkan oleh satu responden sebanyak 130

biji/bulan dan jumlah produksi gula aren di Kecamatan Tiworo Tengah yang dihasilkan oleh satu responden sebanyak 120 biji/bulan. Menurut Responden produksi gula aren yang mereka hasilkan tidak sesuai dengan apa yang mereka harapkan karena jumlah produksi yang mereka hasilkan dalam sekali produksi tidak menentu apa lagi ditambah dengan kurangnya modal dari pemerintah sekitar. Para pembuat gula aren hanya tergantung dengan air nira, jika air nira yang mereka dapatkan cukup sedikit maka hasil produksinya juga berkurang. Bahan tambahan pangan yang digunakan dalam proses pengolahan gula aren seperti air kapur, kelapa parut dan irisan biji kemiri. Produksi gula aren sangat melimpah namun penanganan dari gula aren belum efektif dari sisi kualitas mutu gula aren, karena pada bahan tambahan gula aren yang dapat membahayakan kondisi tubuh manusia apabila dikonsumsi. Berdasarkan latarbelakang diatas maka hasil penelitian dengan judul analisis kualitas mutu gula aren yang diproduksi di Kecamatan Tiworo Selatan dan Kecamatan Tiworo Tengah Kabupaten Muna Barat diharapkan agar mutu gula aren yang diproduksi meningkat dan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini yaitu gula aren (*Arenga pinnata*) yang diperoleh dari Kecamatan Tiworo Selatan, dan Kecamatan Tiworo Tengah, Kabupaten Muna Barat dan bahan lainnya seperti DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl) (sigma), etanol (teknis), HCL (teknis), NaOH (teknis), H₂SO₄, (teknis) Natrium thiosulfat (teknis), Pb Asetat (teknis), dan Na₂CO₃ (teknis).

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasional yang bersifat deskriptif, yaitu mengetahui kualitas mutu gula aren pada berbagai Desa diantaranya: Kecamatan Tiworo Selatan, dan Kecamatan Tiworo Tengah Kabupaten Muna Barat. Teknik penelitian yang digunakan adalah penelitian survey. Penelitian survey adalah penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dan menggunakan *kuisisioner* sebagai alat pengumpulan data yang pokok.

Tahapan Penelitian

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *Cluster Random Sampling* dimana setiap Kecamatan diambil 2 sampel, sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah gula aren yang diperoleh dari dua Kecamatan. Kecamatan Tiworo Selatan dan Kecamatan Tiworo Tengah. Selanjutnya dilakukan persiapan alat-alat laboratorium dan persiapan bahan kimia untuk analisis. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode Deskriptif yaitu dengan cara melakukan pengamatan secara langsung dengan wawancara serta dokumentasi dan uji laboratorium. Sampel yang diperoleh kemudian dianalisis kadar air, kadar abu, gula reduksi, sukrosa, tembaga (Cu) dan aktivitas antioksidan.

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian ini adalah uji kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), gula reduksi (Sudarmadji *et al.*, 1997), sukrosa (Sudarmadji *et al.*, 1996), tembaga (Cu) (Palar, 2004) dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) (Prakash, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisis kadar air gula aren yang diperoleh dari Kabupaten Muna Barat pada ke empat jenis sampel yang berbeda disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Air Gula Aren

Kode Sampel	Kadar Air (%)	SNI (%bb)
G1	8.37	Maksimal 10
G2	10.32	
G3	6.18	
G4	7.13	

Keterangan : G1: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Selatan
G2: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Tengah
G3: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Selatan
G4: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Tengah

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian kadar air tertinggi didapatkan pada sampel G2 sebesar 10.32%. Hal ini dikarenakan perbedaan jumlah atau volume bahan dan waktu pemasakan yaitu perlakuan G2 dengan jumlah bahan sebanyak 60 liter dan waktu pemanasan selama 6 jam, dan parameter lainnya yaitu gula aren yang diperoleh dari Kecamatan Tiworo Selatan memiliki kadar air yang tinggi ditunjukkan dengan tekstur produk sedikit lembab. Hal ini telah sesuai dengan Susi (2013), yang melaporkan bahwa gula aren yang memiliki kadar air yang tinggi ditunjukkan dengan tekstur produk sedikit lembab. Gula sifatnya higroskopis, yakni mudah menyerap air, kadar air yang tinggi akan memudahkan untuk penyerapan air dari udara sehingga daya simpan produk akan lebih pendek.

Kadar air sangat penting untuk mengetahui mutu suatu produk pangan. Air yang terdapat dalam bentuk bebas pada bahan pangan dapat membantu terjadinya proses kerusakan pangan. Kadar air dalam suatu bahan berperan dalam reaksi kimia, perubahan enzimatik ataupun pertumbuhan mikroorganisme. Hal tersebut terjadi umumnya pada kadar air tinggi dan akan dipengaruhi pula oleh faktor lingkungan seperti pH dan suhu. Kadar air berpengaruh terhadap stabilitas, palatibilitas dan kualitas produk secara keseluruhan (Eskin and Robinson 2001).

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu gula aren yang diperoleh dari Kabupaten Muna Barat pada ke empat jenis sampel yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Abu Gula Aren

Kode Sampel	Kadar Abu (%)	SNI (%bb)
G1	1.98	Maksimal 2
G2	2.67	
G3	1.96	
G4	1.98	

Keterangan : G1: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Selatan
G2: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Tengah
G3: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Selatan
G4: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Tengah

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian kadar abu tertinggi didapatkan pada sampel G2 sebesar 2.67%. Nilai kadar abu yang tinggi tersebut disebabkan oleh adanya peningkatan jumlah senyawa mineral anorganik pada produk seperti garam fosfat, karbonat, khlorida, sulfat dan nitrat (Zuliana *et al.*, 2016). Penentuan kadar abu dalam suatu bahan dapat diukur dengan metode pengabuan yaitu menggunakan panas yang tinggi dan oksigen yang bertindak sebagai oksidator. Penggunaan suhu yang tinggi akan membakar bahan-bahan organik dan menyisakan residu berupa zat anorganik atau mineral. Menurut Sundari *et al.* (2015), perbedaan kadar abu juga dapat disebabkan oleh adanya garam mineral yang larut dalam air pada saat proses pemasakan gula aren.

Abu adalah residu anorganik yang dihasilkan dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan (Andarwulan *et al.*, 2011). Penentuan kadar abu total dapat digunakan untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan sebagai penentu parameter nilai gizi suatu bahan makanan (Apriyanto *et al.*, 1989). Kadar abu penting untuk mengetahui mutu suatu produk pangan. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral berbentuk garam organik dan anorganik. Kadar abu ini berhubungan juga dengan proses kebersihan suatu proses pengolahan.

Gula Reduksi

Hasil analisis gula reduksi gula aren yang diperoleh dari Kabupaten Muna Barat pada ke empat jenis sampel yang berbeda disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Gula Reduksi Gula Aren

Kode Sampel	Kadar Gula Reduksi (%)	SNI (%bb)
G1	4.11	Maksimal 10
G2	4.49	
G3	4.21	
G4	3.17	

Keterangan : G1: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Selatan
G2: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Tengah
G3: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Selatan
G4: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Tengah

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa penilaian kadar gula reduksi tertinggi didapatkan pada sampel G2 sebesar 4.49% dan yang terendah pada sampel G4 3,17%. Berdasarkan analisis deskriptif memiliki gula reduksi memenuhi Standar Nasional Indonesia. Hal ini disebabkan kadar gula reduksi pada gula aren juga berkaitan dengan mutu gula aren, karena kadar gula reduksi yang tinggi pada gula aren menunjukkan kualitas yang kurang baik karena kurang awet pada saat disimpan, hal ini sesuai dengan penelitian Fitriyanti *et al.* (2014) bahwa kadar gula reduksi yang tinggi menyebabkan gula menjadi lebih higroskopis (mudah menyerap air) sehingga mudah meleleh pada penyimpanan, selain itu juga mempengaruhi mutu gula seperti pada penelitian Naufalin *et al.* (2013) bahwa semakin rendah nilai gula reduksi, semakin meningkat mutu gula yang dihasilkan, karena mempengaruhi kekerasan, warna dan rasa gula merah.

Sukrosa

Hasil analisis sukrosa gula aren yang diperoleh dari Kabupaten Muna Barat pada ke empat jenis sampel yang berbeda disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Sukrosa Gula Aren

Kode Sampel	Kadar Sukrosa (%)	SNI (%bb)
G1	80.02	Maksimal 77
G2	82.34	
G3	78.91	
G4	73.87	

Keterangan : G1: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Selatan
G2: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Tengah
G3: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Selatan
G4: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Tengah

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa penilaian sukrosa tertinggi didapatkan pada sampel G2 sebesar 82.34% dan yang terendah pada sampel G4 73,87%. Berdasarkan analisis deskriptif memiliki kadar sukrosa yang melebihi Standar Nasional Indonesia. Hal ini disebabkan kadar sukrosa dipengaruhi oleh keberadaan enzim invertase, yaitu enzim yang mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Menurut Pontoh (2013), mengatakan

bahwa semakin rendah kandungan gula reduksi maka semakin tinggi kandungan sukrosa. Kadar sukrosa berkaitan dengan mutu gula aren. Berdasarkan hasil penelitian Indahyanti (2014), melaporkan bahwa kadar sukrosa gula aren yang tinggi menunjukkan kualitas yang lebih baik karena awet jika disimpan. Gula aren yang kadar sukrosanya rendah biasanya kadar gula reduksinya tinggi. Hal ini menyebabkan gula menjadi cepat meleleh pada saat penyimpanan. Penambahan gula cair pada pembuatan gula aren berpengaruh nyata terhadap sukrosa pada produk gula aren yang dihasilkan, komponen gula cair yang ditambahkan menghasilkan kadar sukrosa gula aren meningkat. Hal ini dikarenakan larutan gula cair merupakan larutan yang terdiri sebagian sukrosa dan beberapa non sukrosa sehingga dengan penambahan gula cair dari luar akan menambah kadar sukrosa pada gula aren.

Tembaga

Hasil analisis tembaga gula aren yang diperoleh dari Kabupaten Muna Barat pada ke empat jenis sampel yang berbeda disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Tembaga Gula Aren

Kode Sampel	Kadar Tembaga (%)	SNI (mg/L)
G1	1.83	Maksimal 10
G2	1.64	
G3	1.92	
G4	1.42	

Keterangan : G1: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Selatan
G2: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Tengah
G3: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Selatan
G4: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Tengah

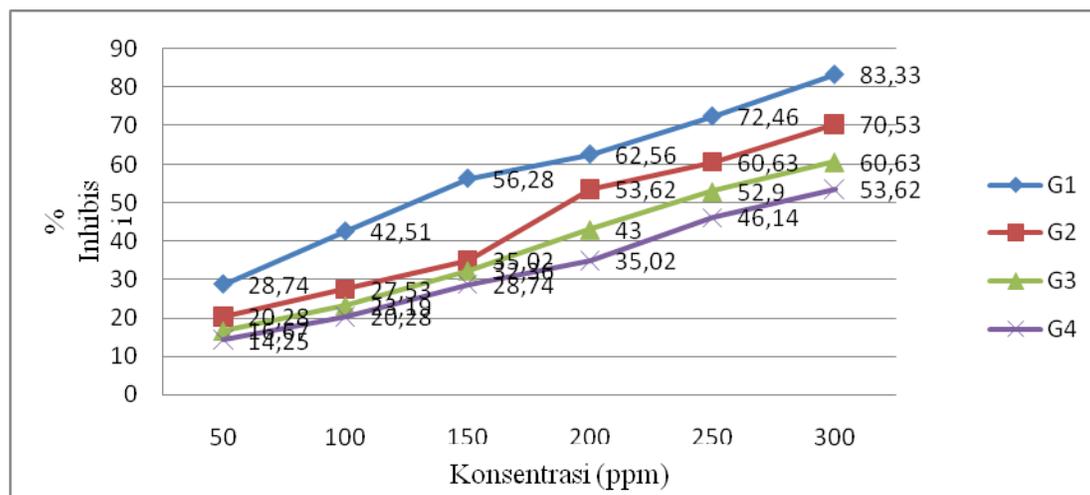
Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian kadar tembaga (Cu) Berdasarkan analisis deskriptif sampel G1 1.83 mg/L, G2 1.64 mg/L, G3 1.92 mg/L dan G4 1.42 mg/L telah memenuhi Standar Nasional Indonesia. Hal ini dikarenakan tingginya kesadaran pelaku usaha gula aren terhadap sanitasi hygiene sehingga mampu meminimalisir adanya cemaran yang terjadi. Selain itu kondisi lingkungan Kecamatan Tiworo Selatan dan Kecamatan Tiworo Tengah Kabupaten Muna Barat masih terjaga dari cemaran logam berat, baik dari limbah rumah tangga maupun industri. Menurut Supriyanto *et al.* (2007), gula aren yang mengandung tembaga dapat menyebabkan penyakit pada konsumen yang sering mengosumsi gula aren karena akan terjadi detoksifikasi sehingga membahayakan tubuh manusia. Contohnya penyakit Wilson (*hepatolenticular degenerasi*) merupakan gangguan genetik langka yang diakibatkan oleh menumpuknya zat tembaga diberbagai organ vital, terutama di hati, otak dan kornea mata.

Tembaga adalah logam essensial yang bermanfaat dalam pembentukan haemosianin sistem darah tetapi bila jumlah Cu yang masuk ke dalam bahan pangan secara berlebihan, maka akan berubah fungsi menjadi racun

(Palar, 2004). Tembaga juga merupakan logam yang ditemukan sebagai unsur atau berasosiasi dengan tembaga dan perak. Tembaga terdapat dalam jumlah yang relatif besar dan ditemukan selama pemisahan dari bijinya (*coal*) pada elektrolisis dan pemurnian tembaga (Hartati, 1996).

Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis aktivitas antioksidan gula aren yang diperoleh dari Kabupaten Muna Barat pada empat jenis sampel yang berbeda disajikan pada Gambar 1.



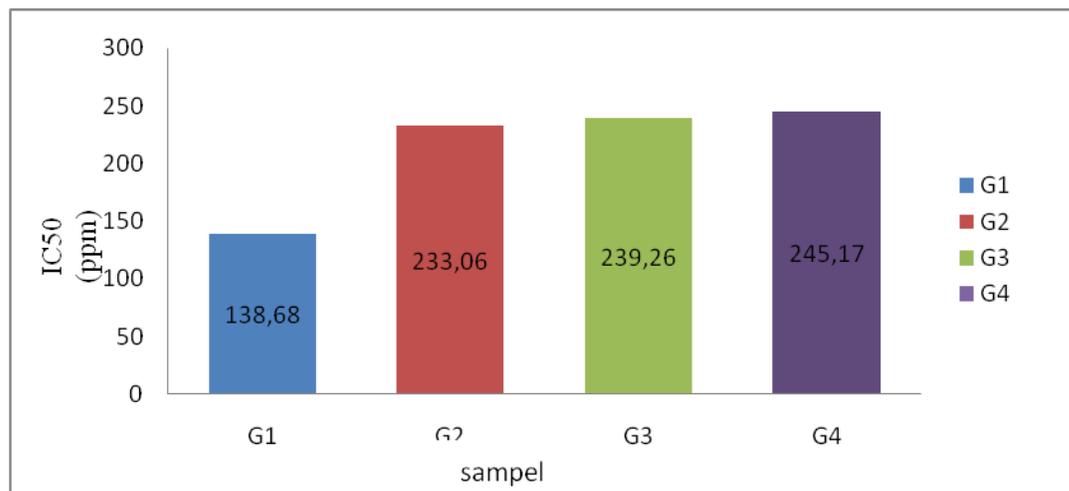
Gambar 1. Aktivitas Antioksidan Gula Aren

Keterangan : G1: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Selatan
G2: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Tengah
G3: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Selatan
G4: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Tengah

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor) atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya kerusakan sel dapat dihambat. Antioksidan adalah senyawa yang melindungi senyawa atau jaringan dari efek destruktif jaringan oksigen atau efek oksidasi. Antioksidan juga didefinisikan sebagai inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Akan tetapi jika dikaitkan dengan radikal bebas yang dapat menyebabkan penyakit, antioksidan didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif (Estiningtyas *et al.*, 2010).

Berdasarkan Gambar 1 nilai aktivitas antioksidan tertinggi berada pada sampel G1 sebesar 83.33% sedangkan yang terendah pada sampel G4 53.62%. Hal ini dikarenakan sampel G1 dalam proses pembuatannya

dilakukan penambahan kelapa. Kelapa merupakan minyak nabati yang memiliki banyak jenis komponen minor seperti karotenoid, yang mempunyai potensi sebagai sumber provitamin A alami dan mampu menggantikan sumber vitamin A sintetis yang harganya relatif mahal (Gunstone, 2002). Senyawa karotenoid yang terdapat pada kelapa merupakan senyawa penting bagi tubuh yang berperan sebagai antioksidan (Nnaji, 2013). Karotenoid bersifat non polar dan struktur molekulnya memiliki ikatan ganda terkonjugasi yang menyebabkan kurang stabil. Di dalam tubuh, bentuk hidrofobiknya memiliki fungsi sebagai antioksidan yang berperan penting dalam pertahanan jaringan tubuh terhadap kerusakan akibat radikal bebas (Boon, 2010)



Gambar 2. Konsentrasi IC₅₀ pada Gula Aren

Keterangan : G1: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Selatan
G2: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 60 L Kec. Tiworo Tengah
G3: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 7 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Selatan
G4: Gula Aren Waktu Pemasakan Selama 6 Jam dengan Jumlah Bahan 50 L Kec. Tiworo Tengah

Berdasarkan Gambar 2 nilai IC₅₀ tertinggi berada pada sampel G4 245.17 ppm sedangkan yang terendah pada sampel G1 138.68 ppm. Hasil pengukuran IC₅₀ pada gambar 2 gula aren masing-masing sebesar 138.68, 233.06, 239.26 dan 245.17. Pada kode sampel G4 memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dibandingkan ketiga sampel yang lainnya. G1 memiliki nilai IC₅₀ terendah dikarenakan aktivitas antioksidannya memiliki nilai yang tertinggi, berdasarkan pengertian dari IC₅₀ adalah konsentrasi yang dapat meredam 50% radikal bebas DPPH. Menurut Molyneus (2004), suatu zat mempunyai sifat antioksidan bila nilai IC₅₀ yang diperoleh berkisar antara 200-1000 mg/L, maka zat tersebut kurang aktif namun berpotensi sebagai zat antioksidan.

KESIMPULAN

Berdasarkan empat jenis perlakuan gula aren yang diperoleh dari Kabupaten Muna Barat menunjukkan bahwa sampel G2 tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia sedangkan G1, G3 dan G4 memenuhi Standar Nasional Indonesia ditinjau dari kadar air, kadar abu dan sukrosa. Aktivitas antioksidan terbaik pada sampel gula aren G1 dengan nilai sebesar 83.33% dengan nilai IC_{50} 138.68 mg/L. Sedangkan gula reduksi dan tembaga dari keempat jenis sampel gula aren telah memenuhi Standar Nasional Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., F. Kusnandar, D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. PT Dian Rakyat. Jakarta. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Agriculture Chemist 16th edition*. Virginia.
- Apriyanto, Anton, et al. 1989. Analisis Pangan. IPB-press. Bogor.
- Boon, C.S., D.J. McClements., J.Weiss, , and E.A. Decker., 2010. Factors Influencing the Chemical Stability of Carotenes in Foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 50: 515-532.
- Ditjen Perkebunan. 2003. Pengembangan Tanaman Aren di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Aren. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain.
- Eskin, N. A. M. dan Robinson, D. S. 2001. Shelf Life Stability: Chemical, Biochemical and Microbiological Changes. CRC Press LLC. Florida, USA.
- Estiningtyas, H., R. 2010. Aplikasi Edible Film Maizena Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Sebagai Antioksidan Alami Pada Coating Sosis Sapi. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fitriyanti M, Marniza, dan Sutikno. 2014. Pengaruh Perlakuan Awal Basah dan Asam Terhadap Kadar Gula Reduksi Tandan Kosong Kelapa sawit. 20(1):1-10.
- Gunstone, F.D. (2002). Vegetables oils in food technology: composition, properties and uses. Blackwell Publishing Ltd. New York.
- Hartati, R. D. (1996). Penentuan tembaga dalam contort geokimia di daerah Bangko, cara graphite furnace AAS. *Jurnal Indo Kimia*, 2 (56), 215-220.
- Indahyanti, E., B. Kamulyan, dan B. Ismuyanto. 2014. Optimasi Konsentrasi Garam Bisulfat Pada Pengendalian Kualitas Nira Kelapa. *Jurnal Penelitian Sainetik*. 19 (1): 1-8.
- Molyneux P. 2004, *The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*, Songklanakarinn.J. Sci.Technol. 26 (2): 211-21.



- Naufalin, R., Tri Yanto dan A. Sulistyanningrum. 2013. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pengawet Alami Terhadap Mutu Gula Kelapa. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 14 (3): 165-174.
- Palar, H. 2004. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineke Cipta. Jakarta.
- Pontoh J. 2013. *Brown Sugar Color For The Sugar Quality Assesment. Proceeding Of The Second International Conference Of The Indonesian Chemical Society*. Analytical Chemistry : 281-288.
- Prakash A., 2001. Antioxidant Activity, Medallion Laboratories Analytical Progress, 19 (2):194.
- Sudarmadji S, Haryono B dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sundari, D., Almasyhuri., dan Astuti, L. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, 25 (4): 235-242.
- Supriyanto, C., Samin, dan Zainum, K. 2007. Analisis Cemarkan Logam Berat Pb, Cu, dan Cd pada Ikan air tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA). Seminar Nasional III, SDM Teknologi Nuklir 147-151.
- Syagir M dan Effendi.2007. Pengaruh Sabut Kelapa Terhadap Kualitas Nira Aren Dan Palm Wine. *Jurnal Litr*. 12 (4): 166-171.
- Zuliana, C., Widyastuti, E. dan Susanto,W. H. (2016). Pembuatan Gula Semut Kelapa (Kajian pH gula kelapa dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4 (1): 109-119.