

**PRODUKSI GULA PEREDUKSI DARI AMPAS SAGU
(*Metroxylon sp.*) MENGGUNAKAN METODE HIDROLISIS
ASAM SELAMA 30 MENIT**

¹Ipan Bulal, ²Yohanis I. Mandik, ³Agnes E. Maryuni

¹²³*Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Cenderawasih Jayapura*

ABSTRACT

Production of Reducing Sugar from Sago Dregs (*Metroxylon Sp.*) Using Acid Hydrolysis Method for 30 Minutes. Thesis majoring in Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Cenderawasih University.

Until now, sago dregs have not been widely used, so a lot of the waste is disposed of without

processing it first. This sago pulp contains quite high starch where the starch is strongly bound to cellulose (cellulose and glucose). Cellulose contained in sago pulp can be converted into glucose. The purpose of this study was to determine the level of reducing sugar produced by the hydrolysis process of sago pulp and to compare based on the hydrolysis time (30.60.90 minutes), after being analyzed quantitatively with the DNS method to determine glucose levels. The results showed that the hydrolysis time of 30 minutes resulted in an average glucose level of 0.1179 mg/mL.

Keywords: Hydrolysis, Sago Dregs, Reducing ugar

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sagu (*Metroxylon Sp*) merupakan tanaman sumber karbohidrat. Luas areal tanaman sagu di Indonesia mencapai 1,2 juta ha dan sekitar 90% berada di Papua, dengan perkiraan dapat menghasilkan 2,5 ton/ha/tahun (Badan Litbang Pertanian, 2010). Ampas sagu merupakan limbah dari empulur sagu yang telah diambil patinya. Kandungan pati sagu sebesar 18,5% dan sisanya 81,5% merupakan ampas sagu yang memiliki kandungan selulosa sebesar 20% dan lignin 21% (Kiat, 2006). Kandungan selulosa pada ampas sagu dapat dimanfaatkan untuk memproduksi glukosa. Dalam penelitian ini akan dipelajari penggunaan limbah ampas sagu yang diubah menjadi produksi *fermentable sugar* atau gula pereduksi yang dapat menjadi bahan bakar alternatif yaitu bioetanol. Dengan cara dihidrolisis dengan asam encer akan menghasilkan gula pereduksi yang kemudian akan diukur glukosanya menggunakan metode DNS (3,5-dinitrosalisilat). Metode DNS digunakan dalam penelitian ini karena praktis dan mudah untuk pengukuran sampel (Hasanah dan Ivan, 2015).

Ampas sagu belum banyak dimanfaatkan sampai saat ini, sehingga banyak yang dibuang begitu saja sebagai limbah. Ketersediaan ampas sagu pada tahun 2006 di daerah Mentawai, Sumatera Barat cukup melimpah yaitu sebesar 14.000 ton yang diperkirakan dari produksi tepung sagu 3500 ton (ratio tepung sagu dan ampas sagu adalah 1 : 1) yang kondisinya telah mencemari lingkungan. Di daerah

Sumatera Barat selain di daerah Mentawai, ampas sagu juga banyak ditemukan di daerah Pesisir Selatan dan Pariaman. Pada tahun 2003 di daerah Pesisir Selatan terdapat ampas sagu sebanyak 3000 ton. Semakin banyak produksi tepung sagu, semakin banyak pula ampas sagu yang dihasilkan.

Luas lahan sagu di Provinsi Papua yang belum dioptimalkan mencapai sekitar 4,7 juta ha. Hal ini disampaikan oleh Laduani Ladamay (Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Papua) dalam kegiatan Festival Sagu Papua, dan baru dimanfaatkan secara tradisional sekitar 14.000 ha dengan potensi kisaran 0,33-5,67 pohon/ha. Bahwa luas areal tanaman sagu mencapai 35.351 ha, dengan produksi sebesar 28.340 ton. Wilayah penyebaran, tersebar pada beberapa kabupaten yaitu Jayapura (Sentani), Mimika, Mamberamo, Merauke, Wasior, Serui, Waropen, dan Sarmi. Tanaman sagu sebagian besar tumbuh dan berkembang secara tradisional dan hanya sebagian kecil yang dibudidayakan. Umur panen tanaman sagu sangat tergantung dari jenisnya yaitu sekitar 10-18 tahun, Di Maluku rata-rata jumlah pohon masak tebang adalah 82,12 pohon/ha, dengan produksi tepung basah antara 100-500

Dalam ampas sagu menjadi glukosa reduksi. Selulosa ini dapat merupakan limbah yang dihasilkan dari pengolahan sagu, kaya akan karbohidrat dan bahan organik lainnya. Pemanfaatannya masih terbatas dan biasanya dibuang begitu saja ketempat penampungan atau kesungai yang ada disekitar daerah penghasil. Oleh karena itu ampas sagu berpotensi menimbulkan

dampak pencemaran lingkungan, karena melihat kandungan dari limbah ampas/serat sago maka dapat diolah menjadi bioetanol sebagai bahan bakar alternatif melalui proses hidrolisis dengan asam pada temperature 121°C. Etanol merupakan salah satu sumber energi alternatif yang mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya sifat etanol yang dapat diperbarui dan ramah lingkungan karena emisi karbondioksida rendah. Proses yang digunakan untuk mendapatkan produk bioetanol dilakukan dengan variasi waktu dan H₂SO₄ yang berbeda untuk dapat mengetahui pengaruhnya terhadap kadar etanol yang dihasilkan. Banyaknya bioetanol yang dihasilkan tergantung dari waktu, semakin lama waktu hidrolisa, maka semakin banyak jumlah etanol yang dihasilkan. Untuk H₂SO₄ encer, semakin tinggi temperatur dan lama waktu hidrolisa, maka semakin tinggi kadar etanol yang diperoleh, dan sebaliknya untuk H₂SO₄ pekat

Gula pereduksi adalah semua gula yang memiliki kemampuan untuk mereduksi dikarenakan adanya gugus aldehid atau keton bebas. gula pereduksi biasanya menghasilkan berhubungan erat dengan aktivitas enzim, dimana semakin tinggi aktivitas enzim maka semakin tinggi pula gula pereduksi yang dihasilkannya. Monosakarida (glukosa, fruktosa, galaktosa) dan disakarida (laktosa, maltosa), semuanya termasuk sebagai gula pereduksi, kecuali sukrosa dan pati (polisakarida).

Gula pereduksi merupakan golongan gula yang dapat mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron, contohnya

adalah glukosa dan fruktosa. Ujung dari suatu gula pereduksi adalah ujung yang mengandung gugus aldehid atau keton bebas. Semua monosakarida dan disakarida, kecuali sukrosa dan pati, termasuk sebagai gula pereduksi. Umumnya gula pereduksi yang dihasilkan berhubungan erat dengan aktivitas enzim, yaitu semakin tinggi aktivitas enzim maka semakin tinggi pula gula pereduksi yang dihasilkan. Jumlah gula pereduksi yang dihasilkan selama reaksi diukur dengan menggunakan pereaksi asam dinitro salisilat/dinitrosalicylic acid (DNS) pada panjang gelombang 540 nm. Semakin tinggi nilai absorbansi yang dihasilkan, semakin banyak pula gula pereduksi yang terkandung.

Gaewc hingduang, S dan Pengthemkeerati, P (2010), melakukan penelitian tentang peningkatan efisiensi gula pereduksi dari ampas sago dengan hidrolisis dan dilanjutkan dengan proses hidrolisis. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa gula pereduksi dari hidrolisis secara asam semakin meningkat dengan semakin tingginya suhu dan semakin lamanya waktu hidrolisis. Gula pereduksi tertinggi dihasilkan pada kondisi suhu 100°C dengan waktu reaksi selama 30 menit. Beberapa metode kombinasi di atas mampu meningkatkan efisiensi waktu dan gula pereduksi yang dihasilkan. Namun, proses menggunakan asam dan memiliki beberapa keterbatasan seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Karena keterbatasan itulah, perlu dilakukan upaya menghidrolisis menjadi gula pereduksi menggunakan metode UV Vis, efektif dan efisien dalam proses hidrolisis ampas sago. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah DNS.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif dengan metode pendekatan eksperimental laboratorium, untuk mengetahui kadar glukosa gula pereduksi dari ampas sagu (*Metroxylon sp.*).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2020 sampai Juni 2021 di Laboratorium Biokimia Dan Laboratorium Instrumen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Cenderawasih

Alat dan Bahan

Alat-alat yang di gunakan adalah: Watter bath, Spektrofoto meter UV- Vis, tabung reaksi, Gabus/Styrofoam, Lakban hitam, Rak tabung reaksi, Pengaduk kaca, Filler, Pipet ukur, Gelas beaker, penjepit tabung reaksi, pipit tetes, Hotplate, neraca analitik, Aluminium foil, Kuvet, dan bahan-bahan yang digunakan adalah asam sulfat 3,5%, Larutan DNS (3,5-dinitrosalicyli), NaOH, Aquadest, Kalium, Natrium Tartat, Kertas saring, dan Air.

Penelitian ini menggunakan metode hidrolisis asam encer. Metode DNS (3,5 Dinitrosacylic). digunakan untuk mengukur gula reduksi yang diproduksi oleh mikroba karena memiliki tingkat ketelitian yang tinggi sehingga dapat diaplikasikan pada gula dengan kadar yang sangat kecil.

Prosedur Kerja

Tahap Perlakuan Awal

Persiapan sampel serbuk ampas sagu

Menyiapkan sampel ampas sagu yang menggumpal dan banyak kotoran yang tercampur dengan sampel Kemudian ampas sagu dicuci dengan air hingga bersih dilakukan pencucian sampai 10 kali sampai benar-benar bersih. Lalu sampel ampas sagu dijemur dibawah sinar matahari kurang lebih 1 minggu sampai benar-benar kering. Ampas sagu yang keluar dan berserat dihaluskan sampai benar-benar halus menggunakan blender (merck).

Proses Hidrolisis Ampas Sagu

Timbang ampas sagu yang telah kering dan halus sebanyak 1gram kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi yang telah siapkan, kemudiaan masukkan 10 ml asam H₂SO₄ dengan konsentrasi 3,5%. Tabung reaksi yang telah diisi oleh sampel kemdian ditutup menggunakan aluminium foil dan lakban hitaM.Siapakan stryrofoam dan lubangi stryrofoam dengan ukuran seperti diameter tabung reaksi untuk mengaitkan tabung reaksi berisi sampel agar saat hidrolisis sampel tidak terjatuh, selanjutnya memasukkan ke dalam wisebath dengan waktu 30 menit pada suhu 100^oC.

Penentuan Kadar Glukosa (metroxylon sp.)

Pembuatan kurva standar Dimasukan 2 mL larutan stantar glukosa (0,1;0,2;0,4;0,6;0,8) dan 2 mL aquadest

sebagai kontrol kedalam tabung reaksi. Selanjutnya menambahkan sebanyak 2 mL reagen DNS pada larutan standar glukosa tersebut dan menghomogenkan. Semua tabung dipanaskan di dalam gelas beaker selama 15 menit agar terjadi reaksi antara glukosa dengan DNS. Tabung reaksi, absorbansi tiap larutan diukur dengan spektrofotometer UV. Vis pada $\lambda=540$ nm) (Hasanah dan Saskiawan, 2015:1112).

Pembuatan Reagen DNS

Disikan 150 ml aquades ke dalam gelas beaker 60 ml hangatkan dengan api kecil (atau dengan penangas) kemudian tambahkan Kna tartat 30 g sambil diaduk sampai melarut. Dilarutkan segera NaOH 1,6 g ke dalam gelas beaker 100 mL yang berisi 20 mL aquades dan dihangatkan kemudian ditambahkan 3,5-Dinitrosalisilat 2 g aduk hingga melarut baik. Tuangkan larutan ini ke dalam Kalium Natrium Tartat yang telah dilarutkan dengan

Sagu merupakan sumber karbohidrat yang dapat digunakan sebagai makanan pengganti nasi, sedangkan sisa hasil pengolahan pati sagu yaitu ampas sagu pada umumnya dibuang atau dibakar. Pengambilan pati sagu pada umumnya masih menggunakan cara tradisional, sehingga kandungan pati sagu yang terdapat di dalam ampas sagu masih cukup tinggi sehingga ampas sagu berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bioetanol.

Pada penelitian ini ampas sagu akan dimanfaatkan untuk memperoleh glukosa yang digunakan sebagai bahan dasar untuk menghasilkan bioetanol Pada tahap awal langkah yang dilakukan yaitu menjemur ampas sagu yang telah diperoleh dari sebuah pabrik tempat pengolahan bahan pangan berbahan dasar sagu, ampas sagu tersebut

aquades sambil diaduk aquades hingga homogen ; kemudian encerkan dengan aquades sampai volume total 100 mL.

Analisis Glukosa Hasil Hidrolisis

Sebanyak 2 mL sampel glukosa dan hidrolisis dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 mL reagen DNS kemudian dipanaskan menggunakan penangas air es agar terjadi reaksi selama 15 menit agar terjadi reaksi antara glukosa dan DNS selanjutnya tabung reaksi didinginkan kemudian didalam air, ditambahkan 2 mL aquades kemudian dikocok agar bercampur. Absorbansi tiap larutan diukur pada panjang gelombang 540 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh pada kurva standar untuk mengetahui konsentrasi glukosa pada sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

dijemur hingga kering kemudian dihaluskan sampai benar-benar halus agar glukosa lebih mudah untuk dipecah saat proses hidrolisis berlangsung. Untuk memperoleh dan mengetahui berapa banyak kadar glukosa yang akan diperoleh dari ampas sagu yaitu dilakukan dengan proses hidrolisis, kemudian dilakukan metode DNS dan selanjutnya diukur absorbansinya dengan menggunakan alat spektrofotometer. Pada proses hidrolisis awal yang dilakukan terjadi kesalahan hidrolisis yang disebabkan akibat asam sulfat yang digunakan merupakan asam sulfat pekat dengan konsentrasi yang masih murni yaitu 96% yang membuat sampel rusak dan tidak dapat dipakai untuk masuk ke tahap metode DNS dan spektrofotometer. Hidrolisis selulosa secara kimiawi dapat

dilakukan dengan menggunakan asam yaitu hidrolisis asam pekat/asam kuat namun harus dalam konsentrasi yang rendah. Sehingga dalam penelitian ini konsentrasi yang seharusnya digunakan adalah 3,5%.

Pada proses hidrolisis ampas sagu sampel yang telah kering dan halus ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi masing-masing 1grm dan ditambahkan dengan H_2SO_4 3,5% sebanyak 10 ml. Pada penelitian ini hidrolisis ampas sagu dilakukan dengan variasi waktu 30 menit. Dan tiap variasi jam dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dengan tujuan memperoleh nilai absorbansi yang akurat. Asam sulfa merupakan asam yang paling banyak diteliti dan dimanfaatkan untuk hidrolisis asam. Ampas sagu yang telah ditambahkan dengan 10 ml H_2SO_4 3,5% kemudian ditutup dengan menggunakan aluminium foil dan dilakban kemudian dimasukkan ke dalam Styrofoam yang telah dilubangi, tujuan dimasukkannya tabung reaksi tersebut kedalam styrofoam agar dapat terkait dengan baik dan tidak mudah jatuh pada saat dimasukkan ke dalam watterbath. Setelah 30 menit.

Hasil hidrolisis (hidrolisat) pada variasi waktu 30 menit, yang telah dihidrolisis pada watter bath dan telah didinginkan pada suhu ruang dikeluarkan selanjutnya dilanjutkan pada tahap analisis kuantitatif dengan melakukan pengukuran kadar glukosa menggunakan metode asam dinitrosalisilat (DNS). Selanjutnya hidrolisat yang telah dingin dipisahkan dari ampas sagu yang berwarna kecokelatan menggunakan kertas saring kedalam botol vial. Hasil hidrolisat yang telah disaring berbentuk cairan (bening). Setelah semua hidrolisat dengan variasi waktu

yang dipisahkan, selanjutnya dilakukan pengukuran dengan metode DNS. Masing-masing hidrolisat dengan variasi waktu 30 menit, dan dimasukkan 2 mL ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan larutan DNS 2ml dan 2ml aquades perbandingan 1:1 kemudian dihomogenkan agar larutannya dapat bercampur dengan baik. Setelah ditambahkan aquades dan DNS larutan yang awalnya berwarna (bening) berubah menjadi kuning, lalu dididihkan dengan penangas air selama 15 menit dan didinginkan. Setelah itu diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 540 nm. Penambahan DNS berfungsi sebagai senyawa bersifat oksidator yang dapat mereduksi gula pereduksi sekaligus sebagai senyawa kompleks berwarna orange kekuningan yang akan memberi warna pada larutan sehingga dapat diukur oleh spektrofotometer Uv-Vis. Prinsip metode DNS ini adalah asam 3,5 dinitrosalisilat direduksi menjadi asam 3-amino-5- dinitrosalisilat.

Sampel yang telah diuji dengan metode DNS kemudian akan diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan alat instrument yaitu spektrofotometer pada panjang gelombang 540nm dan digunakan 2 kuvet dimana pada kuvet pertama diisi dengan pelarut (blanko) dan pada kuvet kedua diisi dengan sampel hasil hidrolisis. Pada variasi waktu 30menit diperoleh nilai absorbansi yaitu 0,231 dengan rata-rata nilai absorbansi 0,233. Dan kadar glukosa yaitu 0,1149 mg/mL. Selanjutnya perbandingan waktu hidrolisis selama (30,60,90) ketiga sampel pada variasi waktu 30menit diperoleh nilai kadar glukosa yaitu 0,1179 mg/mL, pada60

menit diperoleh nilai kadar glukosa yaitu 0,4606 mg/ml, dan pada 90 menit diperoleh nilai kadar glukosa yaitu 0,1049 mg/mL. Berdasarkan waktu hidrolisis (30,60,90 menit) yang diperoleh nilai waktu hidrolisis optimal yaitu pada 60 menit dengan nilai kadar glukosa 0,4606 mg/ml.

Tabel1. Perbandingan kadar glukosa waktu hidrolisis (30,60,90)

Waktu hidrolisis (menit)	Kadar Glukosa (mg/ml)
30	0,1179
60	0.4606
90	0,1049

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Besarnya kadar gula pereduksi yang dihasilkan dari hasil hidrolisis ampas sagu dengan metode DNS yaitu pada variasi waktu 30 menit 0,1179 mg/ml.
2. Kadar glukosa yang lebih rendah dari 60 menit kadar glukosa sebesar 0,4606 mg/ml, jadi kadar gula glukosa pada waktu 60 menit lebih tinggi dibandingkan 30 menit sebesar 0,1179 mg/ml dengan 90 menit sebesar 1049 mg/ml.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat ampas sagu sebagai penghasil gula untuk dikembangkan lebih baik.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pati sagu merupakan sumber karbohidrat yang dapat digunakan sebagai makanan pengganti nasi, sedangkan sisa hasil pengolahan pati sagu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Kehutanan (1987). *Program Penelitian Pohon Sagu (Metroxylon sp)*. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Badan Litbang Pertanian (2010). *Sagu (Metroxylon Sp) Tanaman Sagu di Indonesia*
- Bintoro HMH, Ahmad F, Nurulhaq MI, Pratama AJ. 2017. *Identifikasi Sagu (Metroxylon sp.) di Kabupaten Mimika Provinsi Papua*. Bogor (ID): Digreat Publishing

- Firmaningtyas, Y, D. (2005). *Pengaruh Massa dan Massa Sukrosa pada Proses Fermentasi Jerami Nangka untuk Mendapatkan Etanol. Skripsi yang tidak diterbitkan*. Institut Teknologi Nasional. Malang
- Flach, M. (1997). *Sago Palm. Metroxylon Sagu Rottb.* International Plant Genetic Resources Institute, 1-76.
- Gaewchingduang, S dan Pengthemkeerati, P (2010), "Enhancing Efficiency for Reducing Sugar from Cassava Bagasse by Pretreatment", *World Academy Science, Engineering and Technology*.
- Hafsah, M. J. (2002). *Bisnis Gula di Indonesia*. Jakarta. Pustaka Sinar Harapan.
- Haryanto B, Pangloli P (1992). *Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius*.
- Holtzapple et al dkk., (2003). *Penyusun Lignoselulosa Membentuk Kerangka Utama Dinding Sel Tumbuhan*. Biokimia Universitas Jakarta.
- Islamiyati R. (2009). *Kandungan nutrisi campuran ampas sagu (Metroxylon sago) dan feses broiler yang difermentasi dengan berbagai level EM4*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Khairunnisah (2014). *Produksi bioetanol dari ampas sagu (Metroxylon sp) melalui proses pretreatment dan metode simultaneous saccharification fermentation (SSF)*. Tesis. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Kiat, (2006). *Ampas Sagu Yang Memiliki Kandungan Selulosa dan Lignin*. Universitas Negeri Malang.
- Listriyarini, T. (2016,1 5). Selain di Papua, Pohon Sagu Juga Ada di Daerah Ini.
- Mulja, H. M., Suharman. (1995). *Analisis Instrumental*. Airlangga University Press, Surabaya.
- Ralahalu T. (2012). *Potensi Ampas Sagu dan Limbah Udang sebagai Sumber Serat dalam Ransum dan Pengaruhnya terhadap Kadar Kolesterol serta Kualitas Karkas Babi*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Retrieved from <http://www.beritasatu.com/ekonomi/338227-selain-di-papua->
- Sun and Cheng, 2002. *Struktur kimia lignin sangat kompleks*. *Bikokimia dasar* Universitas Diponegoro.
- Syakir, M., & Karmawati, E. (2013). *Potensi Tanaman Sagu (Metroxylon sp). Sebagai Bahan Baku Bioenergi*. Perspektif, 12,57-64.

Tirta, P., Indrianti, N., & Ekafitri, R. (2013).
Potensi Tanaan Sagu (Metroxylon
sp.) dalam Mendukung Ketahanan
Pangan di Indonesia.