



PERBANDINGAN HIDROLISIS UBI NAGARA (*IPOMEA BATATAS L*) MENGUNAKAN METODE ASAM-ENZIM DAN ENZIM-ENZIM

Comparison Of Nagara Sweet Potatoes Hydrolysis (*Ipomea Batatas L*) Using Acid-Enzym Methods And Enzym

Dessy Maulidya Maharani^{1*} dan Noor Khamidah²

¹Prodi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

²Prodi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

*dessymaulidyamaharani@ulm.ac.id

Received : 19 Desember 2019; Accepted : 15 Januari 2020; Publish : Januari 2020

ABSTRAK

Ubi nagara (*Ipomea batatas L*) merupakan tanaman lokal yang mengandung pati sebesar 45 sampai 70 % dan serat. Oleh karenanya cocok digunakan untuk bahan baku bioetanol. Untuk membuatnya ubi tersebut harus dihidrolisis terlebih dahulu. Hidrolisis tersebut dapat dilakukan dengan metode hidrolisis asam dan enzim. Permasalahannya adalah belum diketahui Perbandingan proses hidrolisis menggunakan Metode Asam-Enzim dan Enzim-enzim. Untuk itu perlu dilakukan perbandingan dua metode tersebut dalam menghidrolisis ubi nagara. Lingkup penelitian dimulai dari karakterisasi ubi dan hidrolisat yang dihasilkan. Pada penelitian ini dua klon ubi nagara berkulit kuning dan merah telah dikarakterisasi. Pada proses tersebut didapat hasil kadar air, selulosa, hemiselulosa, lignin dan pati ubi kulit kuning berturut-turut sebesar 63,45 % ± 0,69 %, 6,90 %, 5,71 %, 0,85 % dan 56,07 % ± 0,06. Pada ubi kulit merah sebesar 59,04 % ± 0,29, 3,45 %, 3,82 %, 0,85 % dan 53,33 % ± 0,19. Klon yang memiliki kadar pati tertinggi digunakan untuk bahan baku proses hidrolisis. Proses hidrolisis yang digunakan adalah hidrolisis asam-enzim dan hidrolisis enzim-enzim. Hidrolisis asam-enzim menunjukkan hasil terbaik dengan kadar gula sebesar 19,75 % ± 1,06, pH saat liquifikasi 4,47 ± 0,028 dan rendemen filtrat sebesar 70,40 % ± 0,06

Kata Kunci : Ubi_Jalar, Nagara, Hidrolisis, Bioetanol, Gula

ABSTRACT

Nagara sweet potatoes (*Ipomea batatas L*) as a local plant has variety clone. These plants contain 45 % to 70 % starch and fiber. Therefore this plant suitable as Bioethanol material. Hydrolysis process needed to transform this material. This process used Enzyme method and Acid method or mixed. The problem is unknowing of best hydrolysis method. The scope of research is the characterization of sweet potato and hydrolyzate produced. Therefore necessary to determine the water content, cellulose, hemicellulose, lignin and starch content of this plant. The result of Characterization showed that the sweet potatoes yellow peel containing 63,45 % ± 0,69 water, 6,90% cellulose, 5,71 % Hemicellulos, 0,85% Lignin and 56,07 % ± 0,06 starch. Sweet potatoes red peel containing 59,04 % ± 0,29 water, 3,45 % cellulose, 3,82 % hemicellulose, 0,85 % lignin and 53,33 % ± 0,19 starch. The highest result of starch used as material of hydrolysis. This research used acid-enzyme and enzyme-enzyme hydrolysis. Acid-enzyme hydrolysate showed the best result which are containing 19,75 % ± 1,06 sugar with 4,47 ± 0,028 liquefaction pH and 70,40 % ± 0,06 filtrate yield.

Keywords : Sweet_potatoes, Nagara, Hydrolysis, Bioethanol, Sugar



PENDAHULUAN

Kalimantan merupakan kawasan yang memiliki rentang lahan basah berupa rawa seluas 12,5 juta Ha. Salah satu jenis lahan basah yang sangat potensial adalah rawa pasang surut (lebak) seluas 3,5 juta^[1]. Setiap jenis lahan basah memiliki spesifik tanaman yang tumbuh dan berkembang di dalamnya. Tanaman-tanaman tersebut ada yang di budidayakan adapula yang tidak. Beberapa tanaman yang dapat di budidayakan dilahan basah antara lain jenis padi-padian, kacang-kacangan dan ubi-ubian^[2]. Selama ini tanaman-tanaman tersebut kebanyakan dimanfaatkan sebagai pangan dan pakan ternak saja. Padahal jika dilihat tanaman-tanaman tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan adalah Ubi Jalar yang dikenal dengan nama Ubi nagara (*Ipomea batatas L.*).

Di Kalimantan Selatan dikenal beberapa varietas ubi jalar lahan basah antara lain varietas kyai lama, kyai baru, labu dan nagara^[3]. Ubi jalar di lahan lebak Kalimantan Selatan memiliki tingkat produktivitas bervariasi 8 sampai 10 t/ha, sedangkan hasil penelitian dapat mencapai 25 – 35 t/ha dengan Ubi jalar mengandung Pati sebesar 60 % dan serat^[28]. Karena itu tumbuhan ini sangat potensial dikembangkan sebagai bahan baku bioetanol^[4]. Di beberapa penelitian pengolahan bioetanol bisa diawali dengan pemisahan pati dan serat. Selanjutnya pati akan dihidrolisis untuk menghasilkan glukosa. Serat biasanya akan dibuang sebagai limbah. Pretreatment bahan yang berpati dan berserat dapat menggunakan hidrolisis asam encer, hidrolisis enzimatis atau

menggabungkan keduanya^[5]. Hidrolisis enzim dapat menggunakan enzim α -amilase dan amiloglukosidase sedangkan hidrolisis asam encer biasanya menggunakan asam seperti H_2SO_4 dan HCl ^[6]. Hidrolisis Enzim memiliki kelebihan yaitu lebih ramah lingkungan dan tidak menghasilkan senyawa penghambat untuk proses fermentasi. Namun hidrolisis enzim juga memiliki kelemahan yaitu harganya mahal, merupakan produk impor dan memerlukan waktu lebih lama dalam menghidrolisis.

Permasalahannya adalah belum diketahui metode hidrolisis terbaik untuk Ubi Nagara klon kyai baru dan Gembili kuning. Oleh sebab itu pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan luaran berupa informasi mengenai klon ubi nagara dengan kadar pati tertinggi serta metode hidrolisis yang sesuai dengan karakteristik dari bahan baku ubi nagara untuk pembuatan bioetanol.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi nagara kyai baru (*Ipomea batatas L.*) dan ubi nagara gumbili kuning (*Ipomea batatas L.*) dari Kab Hulu Sungai Selatan, H_2SO_4 0,5 M, Enzim α amilase teknis, Enzim Glucoamilase teknis, NH_4OH 21%,

Alat

Peralatan utama yang digunakan di dalam penelitian ini antara lain peralatan gelas, Pamarut kelapa. Termometer, Penangan Air, neraca analitik, shaker, kain sarin, autoklaf, pH universal, dan brix meter.



Metode

Penelitian utama terdiri dari tiga tahap penelitian yaitu Persiapan bahan baku, karakterisasi 2 klon Ubi Nagara dan karakterisasi hidrolisat.

Persiapan Bahan Baku

Ubi nagara di bersihkan dengan air mengalir,. Selanjutnya ubi nagara yang telah dibersihkan di hancurkan dengan parutan kelapa sampai menjadi bubur.

Karakterisasi Bahan Baku

Karakterisasi ubi nagara dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui mengetahui karakteristik bahan baku yang meliputi, Sifat kimia bubur ubi jalar Parameter yang diukur antara lain komponen kadar air^[7], Selulosa metode Chesson^[8], Hemiselulosa^[9], Lignin^[10] dan Pati metode luff Schroll^[11]. Klon dengan kadar pati tertinggi yang digunakan sebagai Bahan hidrolisis enzim dan asam.

Hidrolisis Asam-Enzim

Hidrolisis dilakukan untuk mengurai komponen pati, selulosa dan hemiselulosa yang berasal dari ubi Nagara dengan kadar padatan 18% dari 1000 ml Substrat.

1. Likuifikasi dengan Hidrolisis asam menggunakan asam konsentrasi rendah yaitu H₂SO₄ 0,5 M dengan kadar padatan 18%^[12] selama 15 menit dengan suhu 121°C tekanan 1-1,5bar^[13] Setelah dihidrolisis, hidrolisat ditambahkan NH₄OH teknis 21% untuk menaikkan pH hidrolisat menjadi 4-5.
2. Sakarifikasi: hasil dari proses likuifikasi didinginkan terlebih dahulu sampai suhu 60°C, menambahkan enzim glukoamilase teknis sebanyak 0,2%

(v/w) proses sakarifikasi berlangsung selama 3 jam dengan mempertahankan suhu 60°C^[14]

Hidrolisis Enzim-Enzim

1. Likuifikasi: Bubur Ubi jalar dipanaskan di dalam gelas baker sampai mencapai temperatur 93-95°C, di dinginkan sampai mencapai temperatur 90°C, ditambahkan enzim alfa-amilase teknis dengan volume 0,2% (v/w), temperatur 90°C dipertahankan selama 60 menit jam selama proses likuifikasi^[15]
2. Sakarifikasi: hasil dari proses likuifikasi didinginkan terlebih dahulu sampai suhu 60°C, menambahkan enzim glukoamilase teknis sebanyak 0,2% (v/w) proses sakarifikasi berlangsung selama 3 jam dengan mempertahankan suhu 60°C^[16]

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada pembuatan hidrolisat adalah:

1. Total gula (% brix)
2. pH likuifikasi
3. Rendemen filtrat cair tanpa ampas.

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh dua metode hidrolisis hidrolisat uji F dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Faktor yang mempengaruhi adalah dua (2) metode hidrolisis yaitu :

1. Hidrolisis Asam-Enzim (h1)
2. Hidrolisis Enzim-Enzim (h2)

Jika perlakuan berpengaruh nyata maka analisis dilanjutkan dengan uji Duncan^[17]



HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ubi Nagara

Tabel 1. Karakteristik klon ubi nagara kulit merah dan kulit putih

Kandungan	Ubi Nagara Merah	Ubi Nagara Putih
Kadar air (% bb)	59,04 ^b ±0,29	63,48 ^a ±0,69
Selulosa (% bk)	3,49 ^b ±0,13	6,90 ^a ±0,45
Hemiselulosa (% bk)	3,83 ^b ±0,39	5,71 ^a ±0,13
Lignin (% bk)	0,6 ^a ±0,07	0,85 ^a ±0,14
Pati (% bk)	53,33 ^b ±0,19	56,07 ^a ±0,13

Karakteristik ubi kayu yang didapat dapat dilihat pada Tabel 1. Karakteristik yang dimaksud adalah kadar air, Selulosa, Hemiselulosa, Lignin dan kadar pati.

Kadar air kedua klon ubi nagara berbeda nyata. Dimana kadar air Ubi nagara berkulit putih lebih tinggi dari kadar air ubi nagara kulit merah yaitu sebesar 63,48% dan 59,04%. Kadar air kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa hal seperti umur panen, penyimpanan dan lokasi penanaman^[18].

Kadar air yang tinggi memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan ubi yang berkadar air tinggi adalah menguntungkan ketika proses hidrolisis. Penambahan air dalam proses hidrolisis asam dan enzim dapat diminimalisir ketika terkandung air yang lebih banyak dalam suatu bahan. Namun kadar air yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan yang lebih cepat akibat aktivitas enzim yang meningkat dan mikroba. Kandungan air penting diketahui karena berperan dalam perhitungan kadar padatan yang diinginkan dalam proses hidrolisis. Semakin banyak kandungan air maka semakin sedikit air yang ditambahkan pada saat proses hidrolisis.

Kandungan selulosa dan hemiselulosa dipengaruhi oleh klon yang berbeda. Selulosa dan hemiselulosa merupakan penyusun

utama dinding sel tanaman^[19]. Selulosa dan hemiselulosa berpotensi menjadi monomer gula yang bisa dipergunakan pada proses fermentasi seperti arabinosa, galaktosa, glukosa, manosa dan xylan^[20]. Oleh karena itu pada penelitian ini dipergunakan keseluruhan ubi termasuk kulit tidak hanya patinya saja. Pada penelitian ini kandungan selulosa dan hemiselulosa ubi putih lebih tinggi daripada ubi merah. Namun komposisi berbeda ditunjukkan masing-masing klon. Pada ubi merah kandungan selulosa lebih tinggi dibandingkan hemiselulosa sedangkan pada ubi putih terjadi fenomena sebaliknya. Hal tersebut menyebabkan ubi putih lebih mudah dihidrolisis dibandingkan ubi merah.

Hemiselulosa dan selulosa berpotensi menjadi monomer gula pada serangkaian proses hidrolisis yang dilakukan, namun penggunaan asam dan suhu yang tinggi dilaporkan dapat memicu terbentuknya senyawa penghambat berupa furfural dan hidroksimetilfurfural (HMF)^[21]. Pada beberapa penelitian penggunaan asam dan suhu tinggi pada proses hidrolisis dapat dilanjutkan dengan detoksifikasi senyawa-senyawa penghambat khususnya furfural dan^[22]. Efek dari senyawa penghambat tersebut dapat mengurangi rendemen etanol dengan menghambat kerja enzim pada agen fermentasi^[23].

Lignin merupakan komponen ketiga dari lignoselulosa selain selulosa dan hemiselulosa. Pada percobaan ini kandungan lignin tertinggi berada pada ubi nagara putih sebesar 0,86% sedangkan pada ubi nagara merah lebih rendah yaitu sebesar 0,60% kedua ubi ini berbeda nyata dalam kandungan ligninnya. Kandungan lignin pada ubi nagara hampir sama dengan pada ubi kayu^[24]. Lignin yang tinggi dapat menghambat proses hidrolisis. Pada beberapa penelitian lain penting untuk melakukan proses delignifikasi agar hidrolisis berjalan optimal^[25]

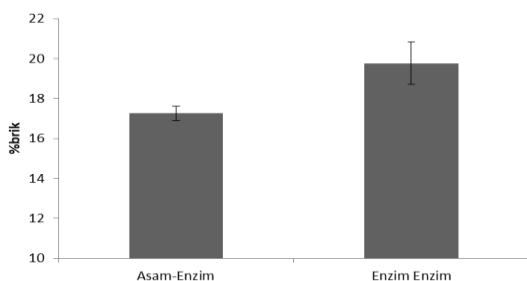


Kadar Pati didalam ubi nagara putih lebih tinggi yaitu sebesar 56,07% (bk) dibanding dengan ubi nagara merah yaitu sebesar 53,33% (bk). Relatif sama jika dibandingkan dengan ubi jalar ungu dimana kadar pati mencapai 58% (bk)^[26]. Jika dibandingkan Pati yang terkandung dalam ubi nagara merupakan komponen utama yang dapat terurai menjadi monomer gula.

Kadar Total Gula

Hidrolisat asam-enzim yang dihasilkan berwarna kecoklatan. Warna coklat bisa mengindikasikan adanya kandungan gula dalam bahan karena proses browning.

Kadar total gula hidrolisat enzim-enzim lebih tinggi dari hidrolisat asam enzim yaitu sebesar 19,75%±1.06 °Brix sedangkan hidrolisat asam enzim sebesar 17,25%±0,35 °Brix (Gambar 1). Metode hidrolisis sangat berpengaruh terhadap kadar gula.



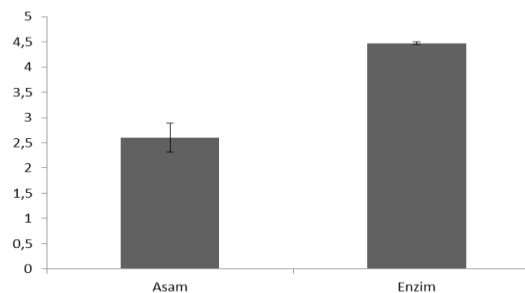
Gambar 1. Kadar total gula hidrolisis klasam-enzim dan enzim-enzim

Keseluruhan komponen gula yang terhidrolisis ditunjukkan oleh nilai kadar gula total termasuk komponen gula dengan ujung rantai mengandung keton bebas maupun aldehid atau gula pereduksi. Penggunaan asam sulfat 0,5 M menjadi alasan mengapa gula yang dihasilkan lebih rendah dari penelitian Maharani (2011) yang menghidrolisis ubi kayu menggunakan asam sulfat 0,1 M. Walaupun gula yang dihasilkan lebih rendah namun masih memenuhi kriteria toleransi kadar gula oleh *S. cerevisiae* yaitu sampai dengan 21% dan optimum di 15 sampai 18%^[27]

pH Liquifikasi

pH proses liquifikasi sangat berpengaruh pada proses sakarifikasi. Pada proses liquifikasi dengan asam menghasilkan pH yang lebih rendah dibandingkan dengan liquifikasi enzim. pH yang dihasilkan dari liquifikasi asam adalah sebesar 2,6 ±0,28 sedangkan liquifikasi enzim menghasilkan pH sebesar 4,47 ±0,03 (Gambar 2)..

Nilai pH pada liquifikasi asam tentu saja dipengaruhi oleh penambahan NH₄OH 0,5 M. Walaupun masih dalam kategori asam encer namun pH yang dihasilkan tidak dapat memenuhi pH optimum untuk proses sakarifikasi menggunakan enzim glukoamilase pada rentang pH 4-6.



Gambar 2. pH liquifikasi hidrolisis asam-enzim dan enzim-enzim

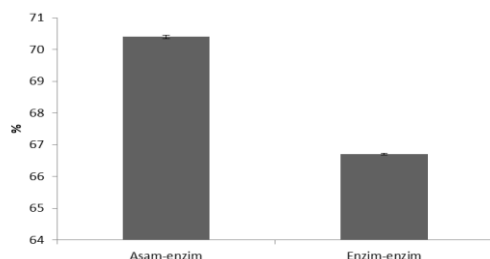
pH yang rendah pada liquifikasi asam mengakibatkan kondisi yang tidak optimum oleh sebab itu perlu penambahan basa sehingga suasana liquifikasi yang melibatkan enzim menjadi netral. Selain adanya penambahan basa proses hidrolisis asam sangat korosif dan iritan terhadap alat dan kulit. Karenanya penggunaan asam dan hidrolisis kurang baik jika dibandingkan menggunakan enzim.

Rendemen Hidrolisat

Rendemen Hidrolisat merupakan media yang dipergunakan nantinya pada proses fermentasi untuk menghasilkan bioetanol. Pada penelitian ini rendemen hidrolisat tidak dipengaruhi oleh metode hidrolisis artinya kedua metode hidrolisis menghasilkan hidrolisat yang tidak jauh berbeda. Jumlah rendemen hidrolisat pada



hidrolisis enzim-asam dan enzim-enzim berturut-turut adalah sebesar $70,4 \pm 0,06\%$ dan $66,4 \pm 0,03\%$ (Gambar 3).



Gambar 3. Rendemen hidrolisat pada hidrolisis asam enzim dan enzim-enzim

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ubi Nagara berkulit putih memiliki kadar pati tertinggi dibandingkan ubi nagara berkulit merah dengan pati sebesar 56,07% (bk)
2. Metode Hidrolisi enzim-enzim menggunakan alfaamilase dan glukoamilase merupakan metode terbaik dibandingkan dengan metode hidrolisis asam-enzim dengan kadar gula yang didapat sebesar 19,75%, pH 4,47% dan Rendemen hidrolisat sebesar 70,4%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Lambung Mangkurat Dalam Hal Ini Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat atas kepercayaannya dalam membiayai program ini serta arahan, kerjasama dan pembinaanya selama proses kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1]Subagyo, H (2006) Klaisifikasi dan Penyebaran Lahan Rawa Dalam Didi. A.S.U Kurnia H S. Mamat W. Hartatik

dan D Setyorini (penyunting). Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.

- [2] Karama, S. (2003) Potensi, tantangan dan kendala ubi kayu dalam mendukung ketahanan pangan, p.1–14. Dalam: Koes Hartojo et al. (ed.). Pemberdayaan ubi kayu mendukung ketahanan pangan nasional dan pengembangan agribisnis kerakyatan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- [3] Balittra (2001) Eksplorasi, karakterisasi, dan konservasi sumberdaya genetik aneka tanaman lahan rawa. Laporan Hasil Penelitian T.A. 2000/2001. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjarbaru.
- [4] Oscar, J.S., Carlos, A.C (2008) Review: trends in biotechnological production of fuel ethanol from different feedstocks. *Bioresour Technol*; 99:5270–95.
- [5] Wu. F.C., Wu. J.Y., Liao. Y.J., Wang. M.Y., Shih IL (2014) Sequential acid and enzymatic hydrolysis in situ and bioethanol production from *Gracilaria* biomass. *Bioresour Technol*; 156 :123–31
- [6] Sindhu. R., Kuttiraja. M., Binod. P., Usha Janu. K., Sukumaran. R,K., Pandey. A., (2011). Dilute acid pretreatment and enzymatic saccharification of sugarcane tops for bioethanol production. *Bioresour Technol*; 102 : 10915 – 21.
- [7],[11] AOAC. (1995) *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Official Analytical Chemists.



- [8],[9],[10] Datta, R. (1981) Acidogenic fermentation of lignocellulose-acid and conversion of components. *Biotechnology and Bioengineering* 23 (9); 2167-2170.
- [12],[13],[24] Maharani. D,M (2011) Adaptasi *Saccharomyces Cerevisiae* Terhadap Hidrolisat Asam Ubi Kayu Untuk Produksi Bioetanol. Tesis. IPB. Bogor
- [14],[16] Ochaikul D., Suwannaposri. A (2014). Ethanol Production from Sweet Potato by Enzymatic Hydrolyzation and *Saccharomyces cerevisiae* YRK 017 Fermentation. *KMITL Science and Tech.* 14 (2).
- [15] Milarika. NPO., Ristiati. N.P., Mulyadiharja.S (2016) Penggunaan Enzim Alfa-Amilase Dan Waktu Fermentasi Dalam Pembuatan Bioetanol Dari Tepung Biji Buah Durian (*Durio Zibethinus*). *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha.2* (3).
- [17] Gomez, K.A., Gomez, A.A (1995). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Diterjemahkan oleh: E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah. UI Press, Jakarta.
- [18] Susilawati. N.S., Putri. S (2008) Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Berdasarkan Lokasi Penanaman dan Umur Panen Berbeda. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 13 (2).
- [19] McCann, M.C., Roberts, K (1991) Architecture of the primary cell wall. In *The Cytoskeletal Basis of Plant Growth and Form* (ed. C.W. Lloyd), Academic Press
- [20] Galia, M.A Dahman. Y (2017) 15 - Synthesis and utilization of natural fiber-reinforced poly (lactic acid) bionanocomposites. *Lignocellulosic Fibre Biomass-based Composite Materials Processing, Properties and Applications. A Volume in Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering Book*. Pages 313-345
- [21] Almeida, J.R.M., Bertilsson, M., Gorwa-Grauslund, M.F., Gorsich, S. & Lidén, G., (2009) Metabolic effects of furaldehydes and impacts on biotechnological processes. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 82 (4) ; 625 – 38.
- [22] Feldman, D., Kowbel D.J., Glass, N.L., Yarden, O., Hadar, Y (2015) Detoxification of 5-hydroxymethylfurfural by the *Pleurotus ostreatus* lignolytic enzymes aryl alcohol oxidase and dehydrogenase. *Biotechnol Biofuels* 8: 63. doi: 10.1186/s13068-015-0244-9.
- [23] Modig. T., Liden. G., Taherzadeh. M,J. (2002). Inhibition effects of furfural on alcohol dehydrogenase, aldehyde dehydrogenase and pyruvate dehydrogenase. *BiochemJ* 363;769-76
- [25] Novia., Wijaya D., Yanti P (2017) Pengaruh waktu delignifikasi terhadap lignin dan waktu SSF terhadap etanol pembuatan bioetanol dari sekam padi. *Jurnal Teknik Kimia* 1(23).
- [26] Santosa, I., Winata, A.P., Sulistiawati, E (2016) Kajian Sifat Kimia dan Uji Sensori Tepung Ubi Jalar Putih Hasil Pengeringan Cara Sangrai. *Chemica* 3, (2): 55-60 ISSN: 2355-8776
- [27] Maharani. D,M (2016) Seleksi Dosis Gula Dan Dosis Starter *Saccharomices cerevisiae* Pada Hidrolisat Asam Ubi Kayu Untuk Produksi Bioetanol. *Agrisains* 2.(1).
- [28]. Galib. R (2014). Pengembangan Komoditas Ubijalar Di Lahan Rawa



Lebak Kalimantan Selatan Sebagai Sumber Pangan (Kasus Di Kecamatan Daha Utara). Prosiding Seminar Nasional “Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi”.