

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, H. dan Sri, A. 2014. Pengaruh Ukuran Pelepah Pisang dan Konsentrasi Katalis H₂SO₄ pada Proses Hidrolisa terhadap Konversi Selulosa menjadi Bioetanol. *Konversi* 3 (2) : 31 – 32.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2016. *Outlook energi Indonesia : inisiatif pengembangan teknologi energi bersih*. Pusat Teknologi Sumberdaya Energi dan Industri Kimia BPPT. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Potensi sagu Indonesia*. BPS. Jakarta
- Baharuddin, dan Taskirawati, I. 2009. *Buku Ajar Hasil Hutan Bukan Kayu*. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Bajpai, P. 2013. *Advances in Bioethanol*. Spraiinger. India.
- Bintoro, M. Syafruddin, S. dan Dewi, R. 2013. *Sagu Mutiara Hijau Khatulistiwa yang Dilupakan*. Digreat Publishing. Bogor.
- Bintoro, M. Purwanto, dan Amarilis. 2010. *Sagu di Lahan Gambut*. IPB Press. Bogor.
- Bintoro, M. 2008. *Bercocok Tanam Sagu*. IPB Press. Bogor.
- Bintoro, M. 1999. *Pemberdayaan Tanaman Sagu sebagai Penghasil Bahan Pangan Alternatif dan Bahan Baku Agroindustri yang Potensial dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- British Petroleum. 2016. *Statistical Review of World Energy*. Energyoutlook. London.
- Daud M. 2014. *Bioenergi dari Bahan Non Pangan : Menanam Bensin dari Hutan untuk ketahanan Energi Indonesia*. Philosophia Press. Makassar.
- Daud, M. Safii, W. dan Syamsu, K. 2012. Biokonversi Bahan Berlignoselulosa Menjadi Bioetanol Menggunakan *Aspergillus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Perennial* 8 (2) : 43-51.
- Department of Energy. 2007. *Offie of Energy Efficiency and Renewable Energy*. Washington DC, US.
- Dharmawan A, Nuva, Sudaryanti D, Prameswari A, Amalia R dan Dermawan A. 2018. *Pengembangan bioenergi di Indonesia: Peluang dan tantangan kebijakan industri biodiesel*. Working Paper CIFOR. Bogor, Indonesia. 242

- Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi. 2016. *Profil Sukses Penerapan Bioenergi di Indonesia*. Direktorat Bioenergi Direktorat Jenderal EBTKE Kementerian ESDM. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. 2018. *Laporan Tahunan, Capaian Pembangunan, Pemanfaatan Gas Bumi untuk Energi Berkeadilan*. Dirjen Migas. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia. 2015. *Statistik Perkebunan sagu Indonesia*. Sekretariat Jenderal Perkebunan Indonesia Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Fatimah, S. Surur, M, A. A'tourrohman, M, Rohma, A. Khumaera, F. 2019. *Sistem Digesti Uji Karbohidrat Uji Protein dan uji Lemak*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang. 8.
- Hartono, dan Pagarra, H. 2011. Analisis Kadar Etanol Hasil Fermentasi Ragi Roti pada Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) terhadap Kadar Etanol. *Bionature* 12 (2) : 82-86.
- Haryanto. 1992. *Sagu manfaat dan Kegunaannya*. Badan Pengkajian Penerapan Teknologi. Jakarta. 126.
- Haryanto, B. dan Pangloli. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Herawati, A. Agustini. Lumban, G. dan Rika. 2010. *Pembuatan etanol dari serbuk pelepah dan daun pisang dengan menggunakan metode hidrolisis*. Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Herawati, A. Evelyta, K, Nony, P. 2016. *Pemanfaatan Limbah Ampas Pati Aren Menjadi Bioetanol Secara Enzimatis Metode Konvensional dan SSF*. Simposium Nasional Rapi XV.
- Iranmahboob. 2002. Optimizing Acid Hydrolysis : A Critical Step for Production of Ethanol from Mixed Wood Chips. *Biomass And Bioenergy* 22 (5) : 401-404.
- Jeppson, M. Bengtsson. O, Franke, K. Lee, H. Hangerdal, B. H. and Grauslund M. F. G. 2005. The Expression of a Ptehicia stipitis Xylose Reductase Mutant With Higher KM for NADPH Increases Ethanol Production from Xylose in Recombinant Saccharomyces cerevisiae. *Journal of Biotechnology and Bioengineering* 93 (4) : 665-673.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2017. *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia*. KESDM. Jakarta.

- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2015. *Kajian Pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN)*. Direktorat Sumberdaya Energi Mineral dan Pertambangan. Jakarta.
- Khalwani, M, dan Khulfi. 2018. *Hutan Untuk Energi*. IPB Press. Bogor.
- Khairunnisah. 2014. *Produksi bioetanol dari ampas sagu (*Metroxylon spp.*) melalui proses pretreatment dan metode simultaneous saccharification fermentation (SSF)*. Tesis. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Kunkee, K. dan Mardon, C. 1970. *Yeast Wine Making*. Academic Press. London.
- Mussatto, S, dan Roberto, I. 2004. Alternatives for Detoxification of Dilute Acid Lignocellulosic Hydrolyzates for Use in Fermentative Process. *A Review. Bioresources Technology* 93 : 1-10.
- Nastari, P. Macedo, I. C. and Szwarc, A. 2005. *Observations on the Draft Document entitled 'Potential for biofuels for transport in developing countries'*. Presented at the World Bank, Washington.
- Novianti. Mappiratu. dan Musafia. 2013. Pemanfaatan limbah serbuk gergaji untuk produksi bioetanol menggunakan sel ragi imobil secara berulang. *Online Jurnal of Natural Science* 2 (3) : 9-19.
- Nurfiana, F. 2009. *Pembuatan Bioetanol dari Biji Durian Sebagai Sumber Energi Alternatif*. Teknokimia Nuklir, Sekolah Tinggi Teknologi Badan Tenaga Nuklir Nasional. Yogyakarta.
- Ouro, E. 1983. *Reaction Product of Yeast Fermentation*. Biotechnology academic Press. New York.
- Pelczar. Michael, J. dan Chan, E. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. UI-Press. Jakarta.
- Permata, G. E. Kusumanto, I. Hartati, M. dan Azwardi. 2019. Analisa Perbandingan Kualitas Etanol dari limbah Kulit Nanas dan Limbah Buah Semangka Sebagai bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknik Industri* 5 (2) : 111-113.
- Polli, F. F. 2016. Penelitian Pembuatan Etanol dari Serat/Ampas Sagu. Balai Riset dan Standarisasi Industri Manado. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 8 (1) : 11-12.
- Renewable Fuels Association. 2006. *From Niche To Nation Ethanol Industry Outlook*. RFA. Washington DC.
- Rohmadi, N. dan Nuria, A. 2010. *Pembuatan bioetanol dari ubi jalar putih (*ipomea batatas linneaus*)*. Laporan Tugas Akhir Fakultas Teknik Program Studi Diploma III Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Rusdianto, S. A. 2010. *Proses Produksi Bioetanol dari Ubi Kayu dengan Daur Ulang Vinasse sebagai Umpan Balik Proses Fermentasi*. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Safitri, R. Anggita, D. I. Safitri, M. F. dan Ratnadewi, I. A. A. 2018. *Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dalam proses Hidrolisis Selulosa dari kulit Buah Naga Merah (Hylocereus costaricensis) untuk produksi bioetanol*. Irons. Jember
- Salma, S. dan Gunarto, L. 1999. *Enzim Selulase dari Trichoderma spp.* Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor
- Samejima M. 2008. *Scenario Of Technical Innovation For Production Of Ethanol as Automobile Fuel From Cellulosic Biomass in japan*. Proceedings International Symposium on Wood Science and Technology, Harbin, China. International Association Of Wood Products Societies.
- Sari, I. Noverita, M. dan Yuliwarni. 2008. Pemanfaatan Jerami Padi dan Alang-Alang Dalam Fermentasi Etanol Menggunakan Kapang *Trichoderma viride* dan Khamir *Saccharomyces cerevisiae*. *Vis Vitalis* 5 (2) : 55-62.
- Sjarif, R. S. 2014. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Waktu Hidrolisis terhadap Kadar Etanol Limbah Rumbia Sagu. Balai Riset dan Standardisasi Industri. Manado. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 6 (2) : 83-94.
- Susanto, A. N. 2006. *Potensi dan perhitungan Luas Lahan Sagu untuk Perencanaan Ketahanan Pangan Spesifik Lokasi di Provinsi Maluku*. Prosiding Lokakarya Sagu dalam Revitalisasi Pertanian Maluku. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Maluku.
- Susmiati, 2010. *Rekayasa Proses Hidrolisis Pati dan Serat Ubi Kayu untuk Produksi Bioetanol*. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Soerawidjaja, T. 2006. *Proses Pembuatan Etanol. Seminar nasional Biofuel, Implementasi Biofuel sebagai Energi Alternatif*. Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral. Bogor
- Spagnuolo, M. Crecchio, C. Pizzigallo, M. and Ruggiero, P. 1999. Fractionation of sugar Beet Pulp into Pectin, Cellulose, and Arabinases Combined with Ultra filtration. *Journal of Biotechnology and Bioengineering* 64 (6) : 685-691.
- Syakir, M. Bintoro, M. dan Agusta, H. 2009. *Pengaruh Ampas Sagu dan Kompos terhadap Produktivitas Lada perdu*. *Jurnal Litri*, (15 (4) : 168-173.
- Taherzadeh, M. dan Karimi, K. 2007. Enzyme-based Hydrolysis Processes for Ethanol from Lignocellulosics Materials. *A Review*. *Bioresources* 2 (4) : 707-738.
- Tjorokroadikoesoemo. 1986. *High Fructose Syrup dan Industri Ubi Kayu lainnya*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Utsman, R. F. 2015. *Panduan Statistika Pendidikan*. Diva Press. Yogyakarta.
- Wahyudi. 2013. *Buku Pegangan Hasil Hutan Bukan Kayu*. Pohon Cahaya. Yogyakarta.
- Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Malang: UMM Press.
- Winarni, I. Totok, K. dan Sri, K. 2019. Pembuatan Bioetanol dari Empulur dan Limbah Serat Sagu dengan Metode Kimiawi dan Enzimatik. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 37 (1) : 43-50.
- Yang B dan Wyman E. 2005. BSA Tretman to Enhance Enzymatic Hydrolysis of Cellulose in LigninContaining Substrates. *Journal of Biotechnology and Bioengineering* 94 (4) : 611-617.

L

A

M

P

I

R

A

N

Lampiran 1. Hasil pengukuran kadar glukosa dan kandungan etanol ampas sagu

Ulangan	Berat Awal (g)	Uji Benedict	Volume Ragi (%)	Kadar Glukosa (Brix%)					Konversi Etanol (%)				Kandungan Etanol Absolut (g)			
				Hari					Hari				Hari			
				1	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
1	100	Merah Bata	10	12	11	10	10	10	8,33	9,09	0	0	0,51	1,02	0	0
2	100	Merah Bata	10	13	12	12	11	11	7,69	0	8,33	0	0,51	0	1,02	0
3	100	Merah Bata	10	12	12	12	11	11	0	0	8,33	0	0	0	0,51	0
4	100	Merah Bata	10	13	11	11	11	11	15,4	0	0	0	1,02	0	0	0
5	100	Merah Bata	10	13	12	11	11	11	7,69	8,33	0	0	0,51	1,02	0	0
Rata Rata				12,6	11,6	11,2	10,8	10,8	7,82	3,48	3,33	0	0,51	0,41	0,31	0

Lampiran 2. Hasil pengukuran kadar glukosa dan kandungan etanol empulur sagu

Ulangan	Berat Awal (g)	Uji Benedict	Volume Ragi (%)	Kadar Glukosa (Brix%)					Konversi Etanol (%)				Kandungan Etanol Absolut (g)			
				Hari					Hari				Hari			
				1	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
1	100	Merah Bata	10	12	12	11	11	10	0	8,33	0	9,09	0	0,51	0	1,02
2	100	Merah Bata	10	13	12	12	11	11	7,69	0	8,33	0	0,51	0	1,02	0
3	100	Merah Bata	10	14	13	12	12	12	7,14	7,69	0	0	0,51	1,02	0	0
4	100	Merah Bata	10	13	12	12	12	12	7,69	0	0	0	0,51	0	0	0
5	100	Merah Bata	10	13	12	11	11	11	7,69	8,33	0	0	0,51	1,02	0	0
Rata-Rata				13	12,2	11,6	11,4	11,2	6,04	4,87	1,67	1,82	0,41	0,51	0,2	0,2

Lampiran 3. Hasil uji T test dengan SPSS

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
ampas sagu	4	.51	.00	.51	.3075	.11033	.22066	.049
empulur sagu	4	.31	.20	.51	.3300	.07778	.15556	.024
Valid N (listwise)	4							

Tests of Normality

Sagu		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Ampas Sagu	.255	4	.	.923	4	.552
	Empulur Sagu	.298	4	.	.847	4	.217

Group Statistics

sagu		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
hasil penelitian	1	5	11.0000	.70711	.31623
	2	5	11.8000	.83666	.37417

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
hasil penelitian	Equal variances assumed	.590	.464	-1.633	8	.141	-.80000	.48990	-1.92971	.32971
	Equal variances not assumed			-1.633	7.784	.142	-.80000	.48990	-1.93519	.33519

Lampiran 4. Dokumentasi penelitian



Lokasi pengambilan sampel



Penggilingan sampel



Pengayakan sampel



Sampel ampas sagu



Sampel empulur sagu



Pemindahan sampel ke erlenmeyer



Pencampuran sampel sagu dengan larutan H_2SO_4



Hasil pencampuran bahan



Hidrolisis



Penimbangan Khamir
Saccharomyces cerevisiae



Uji *Benedict*



Fermentasi ampas sagu



Fermentasi empulur sagu



Hasil pembacaan refractometer