

VOLUME 14, NOMOR 2 AGUSTUS 2020

**ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410**

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA**

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published twice a year in March and August. Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id



PRODUKSI DAN ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL AGROINDUSTRI BIOETANOL BATANG SAGU DI KABUPATEN MIMIKA, PAPUA

Tentri Yera Idqa Ridmaningrum^{*}, Meika Syahbana Rusli, Dwi Setyaningsih

Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat, Indonesia

Riwayat artikel

Diterima:
1 Januari 2020
Diperbaiki:
18 Februari 2020
Disetujui:
31 Maret 2020

Keywords

Analysis Financial; Bioethanol;
Sago; Yeast

ABSTRACT

The utilization of sago as a product which have higher value have not used maximally yet. Sago (Metroxylon spp.) is one of original plant from Indonesia which could be used as raw material for bioethanol. The objectives of the study were to analyze production of bioethanol with the variation of yeast Saccharomyces cereviceae concentration added (7%, 12%, 17%), fermentation time were (5 days and 7 days) and analysis of the financial feasibility industry from sago palm. The methods of the study analyze the financial feasibility by NPV, IRR, Net B/C, PBP, and sensitivity analysis. The result showed that fermentation time 7 days and yeast concentration 12% was the optimum treatments for production bioethanol from sago which result concentration 3,05% (v/v). The financial feasibility were Net Present Value was positive amounted Rp. 125 859 652 242, Internal Rate of Return of 17%, Net B/C ratio by 1,53, Payback Period for 6 years, and Sensitivity analysis showed that the 12% increase in raw material and 8% decrease in selling price, effect on the viability of the project. From the above considerations investment criteria, indicates that the business of bioethanol based on sago was feasible to run.

© hak cipta dilindungi undang-undang

^{*} Penulis korespodensi
Email: tentriyera@gmail.com
DOI 10.21107/agrointek.v14i2.6253

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan sumberdaya alam yang melimpah. Banyaknya sumber tambang menjadi kekayaan negara yang telah dimanfaatkan sejak lama untuk kepentingan berbagai sektor. Sebagai konsekuensinya eksploitasi yang telah dilakukan terus-menerus dan adanya penambahan jumlah penduduk berimbas pada menipisnya cadangan energi fosil dan peningkatan kebutuhan energi (Masturi et al., 2017). Guna mengatasi masalah tersebut maka diperlukan adanya pasokan energi dalam jangka panjang serta ramah lingkungan (Heyko et al., 2016; Khaidir, 2016).

Sesuai dengan Undang-undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi yang bertujuan untuk mewujudkan keamanan pasokan energi nasional serta memuat upaya diversifikasi dalam pemanfaatan energi. Lebih lanjut usaha yang dimaksud dalam peraturan tersebut ditindaklanjuti dalam Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional yang memuat sasaran energi *mix* dalam negeri. Ketetapan dalam sasaran energi *mix* tersebut menekan penggunaan konsumsi energi hingga 20%, menekan penggunaan batubara hingga 25%, serta meningkatkan penggunaan peran gas bumi menjadi 24%. Peraturan ini juga mengatur pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan dari bahan bakar nabati yang selanjutnya diarahkan sebagai pengganti BBM terutama untuk kepentingan transportasi dan industri.

Bentuk dukungan yang dimaksudkan dari peraturan dan ketetapan yang telah dibuat pemerintah yaitu dengan mengembangkan *biofuel* dalam skala komersil di Indonesia. Kaitannya dengan menekan konsumsi minyak bumi yaitu penggunaan *biofuel* sebagai substitusi (Khak et al., 2014; Kholiq, 2015). Bioetanol adalah salah satunya. Bioetanol merupakan cairan yang dibuat dari proses

fermentasi gula dari bahan yang mengandung karbohidrat dengan bantuan mikroorganisme (Trisasiwi, 2016). Dalam pembuatan bioetanol ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya banyaknya ragi atau mikroorganisme yang diperlukan serta lamanya waktu fermentasi yang tepat. Kedua hal ini akan mempengaruhi nilai bioetanol yang dihasilkan.

Umumnya dalam industri pembuatan bioetanol di Indonesia menggunakan bahan baku berupa molase, ubi kayu, ubi jalar (Arnata et al., 2016). Namun dalam pemanfaatannya sebagai bahan baku pembuatan bioetanol berpotensi menyebabkan persaingan dengan penggunaan bahan industri pangan (Agustian, 2015).

Salah satu alternatif bahan baku yang dapat dijadikan solusi permasalahan ini adalah tanaman sagu. Batang tanaman sagu mengandung pati dan serat yang dapat dijadikan bahan baku bioetanol (Santoso, 2017). Secara alami, tanaman sagu tersebar hampir di setiap kepulauan di Indonesia dengan luasan terbesar berada di Papua (Syakir, M., Karmawati, 2013). Menurut (Badan Pusat Statistik Provinsi Papua, 2018) terdapat 35.351 ha luas panen sagu di Provinsi Papua dan 5.073 ha luas panen sagu di Provinsi Papua Barat dengan daerah terbesar luas panen berada di Kabupaten Mimika, Provinsi Papua. Hingga saat ini pembudidayaan serta pemanfaatan sagu dalam skala industri belum mendapatkan perhatian yang cukup (Kusuma et al., 2013). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode produksi bioetanol optimum dengan variasi konsentrasi khamir dan waktu fermentasi serta mengetahui kelayakan finansial agroindustri bioetanol batang sagu di Kabupaten Mimika.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam produksi bioetanol ini adalah batang sagu, HCl, enzim alfa amilase, glukoamilase, *Saccharomyces cerevisiae*, NPK, urea, air dan NaOH,

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi timbangan analitik, termometer, tabung reaksi, gelas ukur, pipet, pH meter, labu ukur, botol fermentor, panci, kompor, erlenmeyer, autoklaf, pengaduk, lemari pendingin, destilator, alat tulis, dan laptop.

Proses Produksi

a. Pra-pendahuluan bahan baku

Sebelum melakukan hidrolisis, bahan baku batang sagu terlebih dahulu diparut dan dikeringkan.

b. Proses hidrolisis

Sebanyak 200 g sagu dihidrolisis dengan HCl dengan konsentrasi 3% sebanyak 1.600 ml (1:8) yang dilakukan dengan suhu 90-97 °C selama 5 menit. Selanjutnya hidrolisat asam dihidrolisis kembali dengan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL lalu ditambahkan enzim α -amilase dengan konsentrasi 0,5% (b/b) sampel sagu pada suhu 90-95 °C selama 30 menit. Selanjutnya pH diatur pada angka 4-5 dan enzim glukoamilase ditambahkan sebanyak 0,1% (b/b), setelah itu larutan dipanaskan dengan suhu 60 °C selama 3 jam. Larutan diendapkan 24 jam pada suhu ruang (27-32°C) hingga terbentuk endapan.

c. Fermentasi

Sagu yang telah mengalami hidrolisis dimasukkan dalam botol fermentor, selanjutnya ditambahkan NPK dan urea sebagai nutrisi dengan variasi konsentrasi masing-masing bahan 0,006% (b/b) dan 0,5% (b/b) (Seftian et al., 2012).

Fermentasi dilakukan pada suhu kamar dengan variasi 5 dan 7 hari dengan variasi massa *Saccharomyces cereviceae* 7%, 12%, dan 17% (b/v). Selama proses fermentasi berlangsung pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter setiap 24 jam. Produk fermentasi dipisahkan dengan proses destilasi satu kali. Etanol hasil destilasi diukur volumenya dan ditentukan konsentrasinya yang berdasarkan metode *Specific Gravity*.

Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi dilakukan dengan mempertimbangkan permintaan pasar yaitu mandatori dari pemerintah untuk kebutuhan bioetanol secara nasional, selain itu penentuan kapasitas produksi ditetapkan berdasarkan ketersediaan bahan baku utama berupa tanaman sagu.

Analisis Pemasaran

Analisis pemasaran ditentukan dengan memperhitungkan kemungkinan opsi tingkat kebutuhan, kebijakan serta kesepakatan harga.

Analisis Kelayakan Finansial

Analisis kelayakan finansial dilakukan dengan skenario bahan baku, yakni perusahaan bioetanol menggunakan bahan baku batang sagu, sedangkan kriteria investasi yang dapat menyatakan apakah layak atau tidak layak suatu proyek dijalankan. Kriteria tersebut berupa: *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C), *Pay Back Period* (PBP) dan analisis sensitivitas.

Asumsi Dasar

Asumsi dasar yang digunakan untuk penelitian analisis kelayakan investasi bioetanol, yaitu 1) Neraca massa produksi bioetanol

Tabel 1. Neraca massa produksi bioetanol batang sagu (dalam Ton)

Tahapan	Hasil perhari	% Hasil	Jenis limbah	Jumlah limbah	% Limbah
Pencacahan dan pamarutan (ton)	875	100	-	-	-
Liquifikasi (ton)	2.675,66	100	-	-	-
Sakarifikasi (ton)	2.675,79	100	-	-	-
Fermentasi (ton)	2.596,31	97,03	ampas	79,48	2,96
Destilasi (ton)	86,97	3,35	Limbah cair	2.509,34	96,60
Dehidrasi (ton)	82,66	95,04	Limbah cair	4,31	4,95
Bioetanol (KL)	80,00				

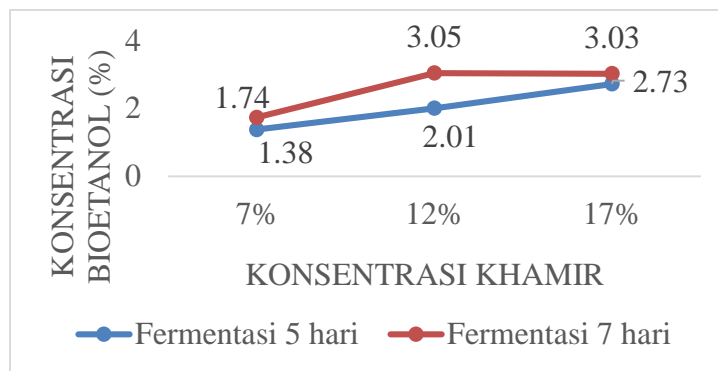
2) Proses produksi 24 jam/hari, operator bekerja dengan 3 shift/hari dengan jumlah hari kerja 25 hari/bulan atau 300 hari/tahun; 3) Umur proyek dari hasil analisis kelayakan bioetanol adalah 15 tahun; 4) Biaya yang dikeluarkan untuk usaha bioetanol merupakan biaya investasi dan biaya operasional. Biaya investasi secara keseluruhan dikeluarkan pada tahun ke 0, sedangkan biaya operasional terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel. Biaya ini dikeluarkan pada saat tahun ke-1, yang pada tahun tersebut kegiatan produksi dimulai; 5) Penyusutan dihitung berdasarkan perhitungan dengan metode garis lurus, dimana nilai beli dibagi umur ekonomis; 6) Tingkat harga *input* dan harga *output* diasumsikan sama dari awal proyek hingga akhir proyek; 7) Tingkat suku bunga (*discount rate*) yang digunakan adalah tingkat suku bunga pinjaman berjangka waktu satu tahun sebesar 10,01% (1 Juli 2019); 8) *Debt Equity Ratio* yang digunakan dalam pembiayaan proyek ini direncanakan modal sendiri sebesar 40% dan modal dari bank sebesar 60%. Pembayaran kredit dimulai pada tahun ke-

1 dengan pembiayaan pokok sama pada setiap tahunnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Bioetanol

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh grafik hubungan konsentrasi khamir dan waktu fermentasi terhadap konsentrasi bioetanol yang ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa konsentrasi bioetanol tertinggi yang dihasilkan dari sagu terdapat pada fermentasi hari ke-7 pada penambahan khamir 12% yaitu sebanyak 3,05% sedangkan nilai terendah terjadi pada perlakuan fermentasi hari ke-5 pada penambahan khamir 7% yaitu sebanyak 1,38%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan optimal yaitu pada penambahan khamir sebesar 12% dengan waktu fermentasi 7 hari. Hal tersebut terjadi karena semakin lama waktu fermentasi aktivitas mikroba mengalami pertumbuhan yaitu dengan berkembangbiak sehingga meningkatnya jumlah mikroba diiringi dengan banyaknya jumlah substrat yang diubah menjadi etanol.



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi khamir dan waktu fermentasi terhadap konsentrasi bioetanol

Sesuai dengan pernyataan (Azizah et al., 2012) yang menyatakan bahwa pada awal proses fermentasi khamir masih beradaptasi dengan lingkungan dan memanfaatkan substrat untuk tumbuh dan memperbanyak diri. Semakin lama waktu fermentasi, mikroba berkembangbiak dan jumlahnya bertambah begitu pula kemampuan dalam memecah substrat menjadi asam laktat dan etanol semakin besar hingga mencapai titik maksimal. Setelah mencapai titik maksimal jumlah etanol yang dihasilkan mengalami penurunan. Penurunan terjadi karena gula tidak lagi diubah menjadi bioetanol namun digunakan untuk bertahan hidup. Konsentrasi bioetanol yang tinggi dapat menjadi racun untuk sel khamir (Ningsih et al., 2012).

Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi bioetanol dari batang sagu berdasarkan jumlah produksi bioetanol di Indonesia, mandatori yang ditetapkan pemerintah yang selanjutnya diikuti dengan pertimbangan ketersediaan bahan baku. Melalui perhitungan garis lurus diperoleh persamaan $Y = 0,0259x - 50,106$ yang selanjutnya digunakan untuk memperkirakan produksi bioetanol di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 2,21 juta KL/tahun.

Berdasarkan *roadmap* pengembangan bioetanol, target mandatori yang

ditetapkan pemerintah pada tahun 2020 sebesar 2,47 juta KL dan meningkat menjadi 14,12 juta KL pada tahun 2025 (Dewan Energi Nasional, 2015), sedangkan produksi bioetanol pada tahun 2020 diprediksi sebesar 2,21 juta KL. Hal ini berarti usaha dalam pemenuhan mandatori pemerintah dalam substitusi bioetanol belum terpenuhi. Kekurangan bioetanol untuk memenuhi mandatori substitusi sebanyak 260.000 KL maka, direkomendasikan industri bioetanol akan dibuat dengan kapasitas sebesar 24.000 KL/tahun yang akan memenuhi kebutuhan di Indonesia sekitar 9,23% Pertimbangan kapasitas sebesar 24.000 KL/tahun diputuskan dari asumsi bahwa lahan seluas 21.150 ha di daerah Kabupaten Mimika dapat memenuhi kebutuhan bahan baku produksi sebanyak 500 batang tanaman sagu perhari selama 15 tahun tanpa adanya penanaman ulang.

Analisis Pemasaran

Produksi bioetanol setiap tahun akan terus bertambah sesuai dengan mandatori dan realisasi pencampuran BBN dalam BBM. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No 12 Tahun 2015 target pencampuran bioetanol pada tahun 2016 pada BBM (PSO) sebesar 2% dan bensin non subsidi sebesar 5% sedangkan untuk tahun 2020 BBM (PSO) sebesar 5% dan bensin non subsidi sebesar 10%. Diperkirakan pada tahun 2020 produksi bioetanol nasional mencapai 2,21 juta KL,

sedangkan mandatori yang ditetapkan sebesar 14,12 juta KL.

Rencana pemasaran bioetanol akan diprioritaskan guna memenuhi kebutuhan substitusi dan Pertamina sebagai *offtaker* pembelian bioetanol yang didukung dengan kebijakan-kebijakan pemerintah dan kesepakatan harga. Jika telah mencapai kesepakatan pihak *offtaker* menandatangani perjanjian jual beli (*Sales Purchase Agreement*) untuk jangka panjang. Jika tidak tercapai kesepakatan harga antara produsen dan Pertamina maka produk akan diekspor ke luar negeri seperti Philipina dan Thailand yang merupakan negara yang sedang mengembangkan campuran bioetanol dan BBM sebagai bahan bakar kendaraan. Tercatat pada tahun 2015 beberapa negara yaitu Filipina, Singapura, Ghana, Thailand, Papua New Guinea, Taiwan serta Jepang mengimpor bioetanol dari Indonesia (Retnaningtyas et al., 2017).

Kelayakan Finansial

Investasi akan didanai oleh dua sumber yang berbeda yaitu modal sendiri dan pinjaman dari bank konvensional dengan prosentase modal sendiri sebesar 40% dan pembiayaan dari bank konvensional sebesar 60%. Tingkat suku bunga yang digunakan 10,01%. Pembayaran pinjaman dana untuk kebutuhan biaya modal investasi dilakukan selama 10 tahun sedangkan untuk kebutuhan modal kerja dilakukan selama 11 tahun. Pembayaran angsuran tersebut dimulai pada tahun ke 1. Melalui perhitungan diperoleh harga pokok produksi dari bioetanol batang sugu sebesar Rp. 9.001- dengan harga jual ditetapkan berdasarkan harga pokok produksi ditambah dengan margin 15%, sehingga diperoleh harga jual sebesar Rp. 10.351.

Kriteria investasi adalah beberapa kriteria yang digunakan untuk menentukan

apakah proyek tersebut layak untuk didanai atau tidak. Berdasarkan perhitungan kriteria investasi yang dilakukan dengan umur proyek 15 tahun didapatkan hasil nilai NPV sebesar Rp. 125.859.652.242 menunjukkan nilai manfaat atau keuntungan yang diperoleh dari proyek agroindustri bioetanol batang sugu selama 15 tahun, dengan tingkat suku bunga 10,01%. Nilai tersebut lebih besar dari nol, sehingga berdasarkan syarat NPV proyek agroindustri bioetanol batang sugu layak untuk dijalankan.

IRR didapatkan nilai sebesar 17%. Ini menunjukkan tingkat pengembalian dari investasi sebesar 17%. Nilai ini lebih besar dari tingkat suku bunga yang digunakan sebesar 10,01% sehingga proyek layak untuk dijalankan. Perhitungan Net B/C yang telah dilakukan menghasilkan nilai sebesar 1,53 yang menggambarkan setiap satuan biaya yang dikeluarkan oleh agroindustri bioetanol akan memberikan nilai sebesar 1,53 satuan. Nilai Net B/C lebih dari satu maka berdasarkan kriteria proyek layak untuk dijalankan.

Pada nilai *Payback Periode* (PBP) dari agroindustri ini selama 6 tahun. Nilai ini menunjukkan waktu pengembalian seluruh biaya investasi yang ditanamkan. Bila angka *payback periode* lebih kecil dibandingkan umur proyek industri bioetanol yakni 15 tahun maka proyek tersebut layak untuk dijalankan pada kriteria ini.

Analisis Sensitivitas

Perencanaan suatu proyek banyak unsur ketidakpastian, seperti harga bahan baku atau perubahan harga jual produksi. Perubahan variabel tersebut dapat merubah kriteria kelayakan seperti NPV, IRR, Net B/C, maupun PBP. Berikut kriteria investasi berdasarkan sensitivitas yang disediakan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria investasi berdasarkan sensitivitas

Perubahan	Kriteria Investasi			
	NPV (Rp)	IRR (%)	Net B/C	PBP (tahun)
Kenaikan harga bahan baku 28%	2.943.032.072	10,17	1,01	8,7
Kenaikan harga bahan baku 29%	(1.444.556.087)	9,92	0,99	8,8
Penurunan harga jual 9%	1.431.754.887	10,08	1,01	8,7
Penurunan harga jual 10%	(13.483.754.097)	9,29	0,95	9,2

Berdasarkan perhitungan dapat dilihat bahwa pada skenario kenaikan bahan baku memiliki titik kritis antara 28% sampai 29% dari harga bahan baku awal. Jika harga jual tidak berubah yaitu sebesar Rp. 10.351,- maka pada kenaikan harga bahan baku sebesar 28% industri masih layak untuk dijalankan namun berbeda jika kenaikan harga bahan baku mengalami kenaikan sebesar 29% maka industri secara finansial tidak layak untuk didirikan. Selanjutnya, skenario kenaikan harga bahan baku yang memiliki titik kritis pada kisaran 9% sampai 10% dari harga awal yang telah ditetapkan. Penurunan harga jual sebesar 9% masih layak untuk didirikan namun ketika terjadi penurunan harga sebesar 10% industri menjadi tidak layak didirikan karena tidak memenuhi kriteria investasi.

KESIMPULAN

Produksi bioetanol dengan bahan baku sugu dipengaruhi oleh pemberian konsentasi khamir dan waktu fermentasi. Waktu fermentasi 7 hari dengan konsentrasi khamir 12% menjadi perlakuan yang paling optimal dengan karakteristik konsentrasi bioetanol sebesar 3,05% (v/v).

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, industri bioetanol batang sugu secara finansial layak dijalankan dengan $NPV \geq 0$ (Rp125859652242), $IRR \geq discount\ rate$ ($17\% \geq 10,01\%$), $Net\ B/C \geq 1$ ($1,53 \geq$

1), dan $PBP < umur\ usaha$ ($6\ tahun < 15\ tahun$).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, A., 2015. Pengembangan Bioenergi di Sektor Pertanian: Potensi dan Kendala Pengembangan Bioenergi Berbahan Baku Ubi Kayu. *J. Anal. Kebijakan. Pertan.* 13, 19–38. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/akp.v13n1.2015.19-38>
- Arnata, I.W., Setyaningsih, D., Richana, N., 2016. Poduksi Bioetanol dari Hidrolisat Asam Tepung Ubi Kayu dengan Kultur Campuran *Trichoderma viride* dan *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Agritech* 35, 396–405. <https://doi.org/10.22146/agritech.9323>
- Azizah, N., Al-Baarri, A., Mulyani, S., 2012. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Produksi Gas pada Proses Fermentasi Bioetanol dari Whey dengan Substitusi Kulit Nanas. *J. Apl. Teknol. Pangan* 1, 72–77. <https://doi.org/http://journal.ift.or.id/files/N.%20Azizah13-7277.pdf>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Papua, 2018. Provinsi Papua dalam Angka 2018. Jayapura.
- Dewan Energi Nasional, 2015. Ketahanan Energi Indonesia 2015, Dewan Energi Nasional. Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional, Jakarta.

- <https://doi.org/10.1515/zpch-2014-0630>
- Heyko, E., Hasid, Z., Priyagus, 2016. Strategi Pemanfaatan Energi Terbarukan dalam Rangka Kemandirian Energi Daerah Provinsi Kalimantan Timur. *J. Ekon. Keuang.* 12, 1–28. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29264/jinv.v12i1.797>
- Khaidir, 2016. Pengolahan Limbah Pertanian Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *J. Agrium* 13, 63–68.
- Khak, M., Rohmatningsih, R.N., Purwito, 2014. Optimalisasi Fermentor Untuk Produksi Etanol dan Analisis Hasil Fermentasi Menggunakan Gas Chromatografi. *J. Mat. saint, dan Teknol.* 15, 12–20.
- Kholiq, I., 2015. Pemanfaatan energi alternatif sebagai energi terbarukan untuk mendukung substitusi BBM. *J. IPTEK* 19, 75–91. [https://doi.org/10.1016/S1877-3435\(12\)00021-8](https://doi.org/10.1016/S1877-3435(12)00021-8)
- Kusuma, P.T.W., Indrianti, N., Ekafitri, R., 2013. Potensi Tanaman Sagu (*Metroxylon sp.*) dalam Mendukung Ketahanan Pangan di Indonesia. *J. Pangan* 22, 61–75. <https://doi.org/10.33964/jp.v22i1.78>
- Masturi, Cristina, A., Istiana, N., Dwijananti, P., 2017. Ethanol Production from Fermentation of Arum Manis Mango Seeds (*Mangifera Indica L.*) using *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Bahan Alam Terbarukan* 6, 56–60. <https://doi.org/10.15294/jbat.v6i1.8139>
- Ningsih, Y.A., Lubis, K.R., Moeksin, R., 2012. Pembuatan Bioetanol Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dengan Metode Hidrolisis Asam Dan Fermentasi. *J. Tek. Kim.* 18, 30–34.
- Retnaningtyas, A.Y., Hidayat, R.R., Eidiyastuti, Winardi, S., 2017. Studi awal proses fermentasi pada desain pabrik bioethanol dari molasses. *J. Tek. ITS* 6, 123–126.
- Santoso, A.D., 2017. Potensi dan kendala pengembangan sagu sebagai bahan pakan, pangan, energi dan kelestarian lingkungan di Indonesia. *J. JRL* 10, 51–57.
- Seftian, D., Antonius, F., Faizal, M., 2012. Pembuatan Etanol Dari Kulit Pisang Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatis dan Fermentasi. *J. Tek. Kim.* 18, 10–16.
- Syakir, M., Karmawati, E., 2013. Potensi tanaman sagu (*Metroxylon spp.*) sebagai bahan baku bioenergi. *J. Perspekt.* 12, 57–64.
- Trisasiwi, W., 2016. Pembuatan Bioetanol dari Minuman Serbuk Afkir. *J. AGROINTEK* 10, 107–111. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/agrointek.v10i2.2473>

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agry.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probowati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.