

POTENSI SORGUM (*SORGHUM BICOLOR L. MOENCH*) SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL

Fathurrahmaniah^{1*}

STKIP Harapan Bima, Bima, Indonesia

Email*: fathurrahmaniah@gmail.com

Abstrak

Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) merupakan hijauan yang termasuk ke dalam sereal dan merupakan komoditas yang mengandung banyak serat serta berpotensi sangat baik sebagai bahan baku pembuatan etanol adalah tanaman Sorghum. Di Indonesia, etanol dijadikan sebagai bahan baku kosmetik dan farmasi, industri, dan dapat pula sebagai substitusi bensin. Seluruh komponen biomassa sorghum dapat digunakan sebagai bahan baku etanol, pangan, dan pakan, yaitu (a) dari hasil 4-6 t/ha biji dapat dihasilkan 3,6 ton tepung pati atau 1.800 l etanol per ha, (b) dari batang dapat dihasilkan 25 t/ha nira yang akan menghasilkan 2.300 l etanol/ha. Produk lain berupa bagas dapat menghasilkan 3.880 l etanol/ha, dan (c) dari daun dapat dihasilkan 42,4 t/ha biomas. Bioethanol dibuat dari nira yang berasal dari hasil pengepresan hijauan berupa batang sorghum yang selanjutnya difermentasi dengan variasi waktu selama 3 (tiga) hari dan 7 (tujuh) hari dengan starter sebanyak 5% dengan rerata hasil yang diperoleh berturut-turut adalah 9,996% dan 8,556%.

Kata kunci: Sorghum; Nira; Bioethanol

Abstract

Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) is a forage that belongs to cereals and is a commodity that contains a lot of fiber and has very good potential as a raw material for ethanol production. In Indonesia, ethanol is used as raw material for cosmetics and pharmaceuticals, industry, and can also be used as a gasoline substitute. All components of sorghum biomass can be used as raw material for ethanol, food and feed, namely (a) from the yield of 4-6 t/ha of seeds, 3.6 tons of starch or 1,800 l of ethanol per ha can be produced, (b) from the stems can be produced 25 t/ha of sap which will produce 2,300 l of ethanol/ha. Another product in the form of bagasse can produce 3,880 l ethanol/ha, and (c) from the leaves can produce 42.4 t/ha of biomass. Bioethanol is made from sap derived from pressing forage in the form of sorghum stems which are then fermented with variations of time for 3 (three) days and 7 (seven) days with a starter of 5% with an average yield of 9.996% and 8.556% respectively.

Keywords: Sorghum; Nira; Bioethanol

PENDAHULUAN

Sorghum (*Sorghum bicolor L. Moench*) merupakan hijauan yang termasuk ke dalam sereal dan merupakan komoditas terbesar ke-5 di dunia (Taylor dan Duodu, 2019). Salah satu bahan sereal yang mengandung banyak serat serta berpotensi sangat baik sebagai bahan baku pembuatan etanol adalah tanaman Sorghum. Sorghum merupakan sumber makanan yang bebas gluten, serta memiliki sifat antioksidan, dan indeks glikemik yang rendah, sehingga aman bila dikonsumsi oleh penderita diabetes (Taylor dan Duodu, 2019). Sorghum juga kaya akan mikronutrien, termasuk mineral dan vitamin, dan makronutrien, di antaranya karbohidrat, protein,

dan lemak. sorghum dianggap sebagai sumber senyawa fenolik yang baik, kandungan senyawa fenolik dalam sorghum dipengaruhi oleh jenis dan tingkat dengan genotipe yang berbeda dan termasuk asam fenolat (Przybylska-Balcerek, et al., 2020).

Biji sorghum merupakan salah satu sumber kalori penting sebagai pangan yang mencapai 332 kalori, jumlah karbohidrat yang mencapai 73,0 g; protein 11,0 g; lemak 3,3 g; kalsium 28 mg; fosfor 287 mg; zat besi 4,4 mg; vitamin B1 0,38 mg (Depkes RI, 1992). Sorghum merupakan bahan pangan yang memiliki kadar serat tertinggi diantara bahan sereal lainnya.

Dengan demikian sorgum merupakan komoditas yang diharapkan dapat menggantikan gandum Sebagai bahan pangan. sorgum dapat diolah menjadi tepung sebagai bahan pembuatan roti, kue, bubur serta bahan baku pakan ternak, hijau ternak, gula cair, sirup sorgum serta bioethanol. Sorgum merupakan hijauan dengan budidaya yang sangat mudah dengan 2 hingga 3 kali ratoon (dipangkas dan tumbuh lagi serta berbuah), low input karena semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan serta mudah tumbuh pada lahan marginal sehingga lebih hemat dalam biaya bibit dan pengolahan tanah (Ritter et al. 2007). Tanaman sorgum juga memiliki daya adaptasi yang luas, toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marjinal, serta relatif tahan terhadap gangguan hama dan penyakit (Sirappa, 2003).

Di Indonesia, etanol dijadikan sebagai bahan baku kosmetik dan farmasi, industri, dan dapat pula sebagai substitusi bensin. Seluruh komponen biomassa sorgum dapat digunakan sebagai bahan baku etanol, pangan, dan pakan, yaitu (a) dari hasil 4-6 t/ha biji dapat dihasilkan 3,6 ton tepung pati atau 1.800 l etanol per ha, (b) dari batang dapat dihasilkan 25 t/ha nira yang akan menghasilkan 2.300 l etanol/ha. Produk lain berupa bagas dapat menghasilkan 3.880 l etanol/ha, dan (c) dari daun dapat dihasilkan 42,4 t/ha biomas (Sumaryono, 2006). Pemanfaatan bagas dapat meningkatkan hasil etanol sorgum manis 30-40% (Bálint 2010, Dolciotti et al. 1998). Bioetanol yang merupakan energi alternatif, menggantikan bahan bakar minyak (BBM) yang produksinya semakin menipis. Meningkatnya harga BBM mendorong bangkitnya industri etanol dalam beberapa tahun terakhir (Ariati, 2006). Baik negara maju maupun negara berkembang telah membuat kebijakan untuk menggerakkan penelitian terhadap jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai sumber energi hayati. Di Amerika

Serikat terdapat 172 jenis tanaman penghasil bioetanol yang jika semuanya digabungkan dapat memproduksi >10 milyar galon etanol (Renewable Fuels Association, 2010). Kelebihan sorgum dibanding tanaman lain seperti jarak, jagung, dan tebu adalah dapat menghasilkan bioetanol 2.000-3.500 l/ha/musim atau 4.000-7.000 l/ha/tahun. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa nira batang sorgum manis potensial sebagai bahan baku etanol (Brooten et al. 1986, Venturi and Venturi 2003, Prasad et al. 2007, Rooney et al. 2007).

Nira adalah cairan yang diperoleh dari perasan batang sorgum, bagase adalah ampas dari hasil perasan batang dalam bentuk selulosa yaitu polisakarida yang dihidrolisis menjadi monosakarida seperti glukosa, sukrosa, dan bentuk gula lainnya yang kemudian dikonfersi menjadi etanol. Selain itu, kandungan pati pada biji dan serat lignoselulosa pada batang sorgum merupakan nilai tambah yang dapat dikonversi menjadi etanol (Yudiarto, 2006).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan batang sorgum hasil pertanian di wilayah Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat sebagai bahan utama pembuatan bioethanol *saccharomyces cerevisiae*, nutrien (NPK dan Urea) dan beberapa reagen untuk analisis. Adapun alat

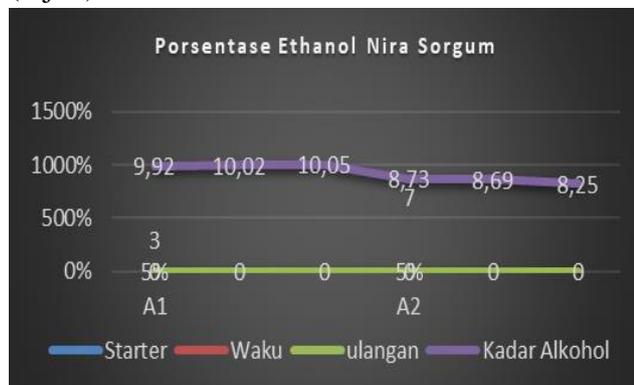
yang digunakan dalam penelitian ini adalah selang, erlenmeyer dan aerator (Tolage, dan Tande, 2009). Dalam penelitian ini digunakan variable tetap yaitu kadar glukosa sedangkan sebagai variabel berubahnya adalah waktu fermentasi.

Batang sorgum hasil panen diperas dengan menggunakan alat press sehingga diperoleh nira sebagai bahan baku pembuatan bioethanol. Starter dibuat dengan menuangkan nira kedalam elenmeyer Bersama nutrient lainnya serta *saccharomyces cerevisiae* dan diaerasi selama 2 hari. Fermentasi dilakukan dengan menuangkan

nira sorgum kedalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan starter sebanyak 5% dan difermentasi selama 3 (tiga) dan 7 (tujuh) hari. Seteh dilakukannya fermentasi, dihitung kadar etanolnya serta dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, nira yang dihasilkan dari batang sorgum digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioethanol. Nira adalah cairan yang diperoleh dari perasan batang sorgum, bagasse adalah ampas dari hasil perasan batang dalam bentuk selulosa yaitu polisakarida yang dihidrolisis menjadi monosakarida seperti glukosa, sukrosa, dan bentuk gula lainnya yang kemudian dikonfersi menjadi etanol. Dalam hal ini, uji dilakukan dengan melihat kandungan etanol yang dihasilkan setelah dilakukannya fermentasi dengan penambahan starter sebanyak 5%. Fermentasi dilakukan dengan dua variasi yang berbeda yakni selama 3 (tiga) hari dan 7 (tujuh) hari.



Gambar 1. Porsentase Ethanol Nira Sorgum

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh data fermentasi dengan waktu 3 hari memiliki kandungan etanol yang tinggi dibandingkan dengan fermentasi selama 7 hari dengan berat rendemen rata-rata berturut-turut sebesar 9,996% dan 8,556%. Semakin lama waktu yang digunakan untuk proses fermentasi, maka kandungan etanol yang dihasilkan akan semakin menurun hal ini disebabkan karena semakin lama waktu yang digunakan etanol yang terbentuk akan berubah menjadi asam

asetat. Diperlukan penelitian lanjutan mengenai variasi waktu fermentasi dan starter sehingga memperoleh kandungan etanol terbaik sebagai mana di tunjukkan pada table di bawah ini.

Tabel 1. Uji Kadar Etanol pada Nira Sorgum

Kode	Starter	Waktu Fermentasi (Hari)	Ulangan	Kadar Ethanol (%)	Rerata (%)
A1	5%	3	I	9,92	9,996
			II	10,02	
			III	10,05	
A2	5%	7	I	8,75	8,556
			II	8,69	
			III	8,25	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, fermentasi dengan waktu 3 (hari) lebih efektif dari pada fermentasi selama 7 (tujuh) hari dengan porsentase berturut-turut 9,996% dan 8,556%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariati, R. (2006, December). *Kebijakan pengembangan bioenergi*. In Makalah disampaikan pada Seminar Bioenergi: Prospek bisnis dan peluang investasi. Jakarta (Vol. 6).
- Balint, M. (2010). *Der Arzt, sein Patient und die Krankheit*. Klett-Cotta.
- Brooten, D., Kumar, S., Brown, L. P., Butts, P., Finkler, S. A., Bakewell-Sachs, S., ... & DELIVORIA PADOPOULOS, M. (1986). A randomised clinical trial of early hospital discharge and home follow-up of very-low-birth-weight infants.
- Depkes RI. (1992). *Petunjuk Teknis Pengamatan Penyakit Demam Berdarah Dengue*. Jakarta : Dirjen PPM dan PLP
- Dolciotti, I., Mambelli, S., Grandi, S., & Venturi, G. (1998). Comparison of two sorghum genotypes for sugar and fiber production. *Industrial Crops and Products*, 7(2-3), 265-272.
- Prasad, E. S., Rajan, R., & Subramanian, A. (2007). *Foreign capital and economic growth*.
- Przybylska-Balcerek, A., Frankowski, J., dan Stuper-Szablewska, K. (2020). The influence of weather conditions on

- bioactive compound content in sorghum grain. *European Food Research and Technology*, 246 (1), 13–22.
- Renewable Fuels Association. (2010). *Ethanol Industry Outlook: Climate of Opportunity*. Ethanol RFA. org.
- Ritter, J. R., & Zhang, D. (2007). Affiliated mutual funds and the allocation of initial public offerings. *Journal of Financial Economics*, 86 (2), 337-368.
- Rooney, W. L., Blumenthal, J., Bean, B., & Mullet, J. E. (2007). Designing sorghum as a dedicated bioenergy feedstock. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 1(2), 147-157.
- Sirappa, M. P. (2003). Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22(4), 133– 140.
- Sumaryono, S. (2006). Replacing Fuel Oil Burner In A Zinc Bath Kettle For Galvanization Process By Coal Cyclone One. *Indonesian Mining Journal*, 9(2), 8-13.
- Taylor, J. R. N., dan Duodu, K. G. (2019). *Sorghum and millets: chemistry, technology, and nutritional attributes*. Woodhead Publishing: AACC International
- Tolage, J. dan J. Tande. (2009). *Pembuatan etanol dari nira batang sorgum*. Skripsi, Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik UKI-Paulus, Makassar. 43p
- Venturi, P., & Venturi, G. (2003). Analysis of energy comparison for crops in European agricultural systems. *Biomass and Bioenergy*, 25(3), 235-255.
- Yudiarto, F. L. (2006). *Perubahan Kadar Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF) Dan Heat Shock Protein 70 (Hsp70) Dalam Cairan Cerebro Spinalis Ventrikel Penderita Cedera Otak Berat Terhadap Fungsi Kognisi* (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).