

Efektifitas Konsentrasi Ragi Tape Terhadap Karakteristik Bioetanol: %Kemurnian, Ph, Dan Nilai Brix Hasil Dari Fermentasi Nira Tebu (*Saccharum Officinarum*)

Effectiveness Of Yeast Concentration Of Tape On Bioethanol Characteristics: % Pure, Ph, And Brix Value Results From Fermentation Of Canes (*Saccharum officinarum*)

Shafwan Amrullah^{1*}, Khusnul Khatimah²

^{1,2}Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa

¹Pusat Studi K3L, Universitas Teknologi Sumbawa

¹Rinjani Institute

Email: ¹shafwan.amrullah@uts.ac.id, ²khusnulkhatimah229@gmail.com

* Penulis korespondensi: shafwan.amrullah@uts.ac.id

Direview: 8 Maret 2021

Diterima: 9 April 2021

ABSTRAK

Saat ini, energi fosil merupakan ujung tombak kebutuhan energi Indonesia bahkan dunia. Energi fosil yang dimaksud diantaranya adalah bensin, gas alam, dan batu bara. Hal ini terjadi karena pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin meningkat, padahal cadangan energi di Indonesia bahkan di dunia terus menipis. Sehingga perlu adanya bahan bakar alternatif seperti bioetanol yang merupakan bahan bakar yang dapat diperbaharui, terutama yang bersumber dari nira tebu. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh banyaknya kandungan ragi tape terhadap karakteristik produk bioetanol yang dihasilkan. Jenis penelitian ini adalah eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap dengan menggunakan 1 faktor (konsentrasi ragi tape yaitu 5%, 10%, 15%). Perlakuan diuji dengan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa adanya pengaruh jumlah konsentrasi tape yang digunakan sebagai bahan aktif terhadap produk bioetanol yang dihasilkan. Kadar bioetanol tertinggi yang didapatkan dari hasil fermentasi ini adalah terbaik pada konsentrasi ragi tape 15% yaitu dengan rata-rata 6,67%, dengan rata-rata ph 3,3 dan brix 6%. Sedangkan Kadar bioetanol terendah diperoleh dari penambahan konsentrasi ragi tape 5% yaitu dengan rata-rata 3,67%, dengan rata-rata ph 3,13 dan brix 5%.

Kata Kunci: fermentasi, bioetanol, nira tebu, ragi tape

ABSTRACT

Currently, fossil energy is the spearhead of Indonesia's energy needs and even the world. The fossil energy in question includes gasoline, natural gas and coal. This is due to the increasing population growth, even though energy reserves in Indonesia and even in the world continue to run low. So it is necessary to have alternative fuels such as bioethanol, which is a renewable fuel, especially from sugar cane juice. So this study aims to see the effect of the amount of yeast tape content on the characteristics of the bioethanol product produced. This type of research is experimental using a completely randomized design using 1 factor (the concentration of tape yeast is 5%, 10%, 15%). The results of this study indicate that there is an effect on the amount of tape concentration used as an active ingredient on the bioethanol product produced. The highest bioethanol content obtained from this fermentation result is the best at 15% tape yeast concentration, namely with an average of 6.67%, with an average pH of 3.3 and Brix 6%. Meanwhile, the lowest bioethanol content was obtained from the addition of 5% tape yeast concentration with an average of 3.67%, with an average pH of 3.13 and 5% brix.

Keywords: fermentation, bioethanol, sugarcane juice, yeast tape

1. PENDAHULUAN

Energi fosil saat ini merupakan ujung tombak penggerak mesin-mesin kendaraan bermotor terutama mobil dan motor. Di Indonesia sendiri saat ini menghadapi peningkatan konsumsi pertahunnya, hal ini kemungkinan disebabkan karena faktor peningkatan populasi dan tarap ekonomi yang secara otomatis meningkatkan penggunaan kendaraan bermotor. Diketahui bahwa konsumsi minyak fosil Indonesia mencapai angka 8% per tahun. Angka ini begitu tinggi jika dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar fosil dunia yang mencapai 20% per tahunnya (Amrullah dkk., 2017). Di lain pihak, diketahui bahwa bahan bakar fosil tentunya tidak dapat diperbaharui, sehingga secara otomatis terus menguras cadangan minyak di Indonesia maupun dunia. Diketahui pada tahun 2014, cadangan minyak bumi di Indonesia hanya 3,6 miliar barel, sedangkan gas alam sebesar 100,3 triliun kubik feet. Sedangkan cadangan batu bara hanya sekitar 32,27 miliar ton. Cadangan ini diperkirakan akan habis pada 12 tahun ke depan untuk minyak bumi, gas alam pada 37 tahun ke depan sedangkan batu bara yaitu pada 70 tahun ke depan (Sugiyono, 2016).

Saat ini telah dikembangkan bahan bakar yang dapat mensubstitusi bahan bakar fosil sebagai penggantinya, yang dinamakan dengan bahan bakar terbarukan, terutama bahan bakar dari bahan nabati atau BBN. BBN sendiri di Indonesia merupakan bahan bakar yang sangat potensial, hal ini disebabkan karena sumber bahan bakar nabati sangat banyak, baik yang dibudidaya maupun tanaman liar dengan kandungan solulose yang tinggi. Hal ini didukung dengan pengertian bahwa Bahan Bakar nabati sendiri didefinisikan sebagai bahan bakar yang dapat dibuat dari bahan-bahan yang dapat diperbaharui, terutama bahan-bahan alam yang memiliki nilai pati yang tinggi seperti singkong, tebu, sawit dan lain sebagainya (Lubad dan Widiastuti, 2010). Salah satu BBN yang paling sering digunakan adalah bioetanol dengan kandungann etanol dalam tingkat tertentu dan dicampur dengan minyak bumi pada umumnya (Amrullah dkk., 2017).

Bioetanol sendiri merupakan bahan bakar yang dihasilkan dari hasil fermentasi bahan nabati dengan kandungan karbohidrat seperti pati, serat selulosa, amilum dan lain sebagainya. Proses fermentasi ini berlangsung dengan adanya bantuan dari mikroorganisme sejenis kapang dan khamir atau bakteri yang dapat mengkonversi senyawa kimia tertentu menjadi glukosa dan kemudian diubah menjadi bioetanol (Khaidir dkk., 2012; Herlambang dkk., 2018). Sehingga dari penjelasan tersebut, sumber utama pembuatan bioetanol adalah bahan yang mengandung gula yang baik seperti nira tebu maupun nira sorgum (Wiratmaja dkk., 2011; Rahayu dkk., 2020).

Tebu saat ini merupakan sumber utama yang bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan etanol, sebab tebu merupakan tanaman dengan nira yang sudah cukup murni yaitu sekitar 11-16% brix (Mulyono dkk., 2011). Di lain pihak, Haisya (2011) dalam penelitiannya memperlihatkan bahwa mikroba dapat melakukan proses fermentasi dengan baik jika kadar optimum brix suatu bahan sebagai bahan fermentasi adalah sekitar 10%, sehingga nira tebu paling tepat untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol (Sari dan Moeksin, 2015).

Ada beberapa hal yang merupakan faktor yang dapat mempengaruhi produksi bioetanol dengan mikroorganisme diantaranya adalah media yang digunakan. Media pertumbuhan mikroorganisme yang digunakan dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan mikroorganisme dan menghambat kemampuan mikroorganisme dalam melaksanakan proses fermentasi (Osvaldo, dkk., 2012; Amrullah dkk., 2020). Selain itu juga diketahui bahwa pemilihan khamir, konsentrasi gula, tingkat keasaman dan juga kadar oksigen serta suhu dapat mempengaruhi kadar bioetanol yang dihasilkan (Miskah, 2016). Sehingga pada penelitian ini dilakukan proses fermentasi gula yang bersumber dari nira tebu dengan memanfaatkan ragi tape sebagai bahan aktifnya. Hal yang akan diuji pada penelitian ini adalah karakteristik produk bioetanol seperti kandungan bioethanol, %brix, dan juga nilai pH.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira batang tebu (*saccharum officinarum*), ragi tipe NKL dan aquades. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, kompor listrik, panci, gelas beaker, alkohol meter, pH meter, penggiling tebu, toples (*fermentor*), saringan kain, gelas ukur, refraktometer, termometer dan stopwatch.

2.2 Prosedur Penelitian

Proses pembuatan bioetanol dilakukan dalam 3 (tiga) tahap yaitu, preparasi sampel, penguapan, dan fermentasi menjadi bioetanol.

2.2.1 Preparasi Sampel

Nira tebu diambil dari penjual tebu di desa Boak, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Pada proses pemerasan nira tebu kulit batang tebu dikupas bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan juga untuk mempermudah proses pemerasan. Setelah bersih batang tebu di peras menggunakan mesin pres tebu dan disaring untuk memisahkan nira tebu dengan kotoran - kotoran yang masih tercampur selanjutnya nira tebu ditampung dengan wadah.

2.2.2 Penguapan Nira Tebu

Penguapan nira tebu bertujuan untuk mengurangi kadar air pada nira tebu, dengan berkurangnya kadar air didalam nira tebu maka akan meningkatkan kadar gula nira tebu. Penguapan dilakukan dengan cara memanaskan 4 liter nira tebu dengan suhu 80-100°C selama 45 menit, setelah menguap volume nira tebu akan berkurang menjadi 3,2 liter. Langkah selanjutnya yaitu nira tebu yang telah diuapkan dibiarkan pada suhu kamar sampai mendingin.

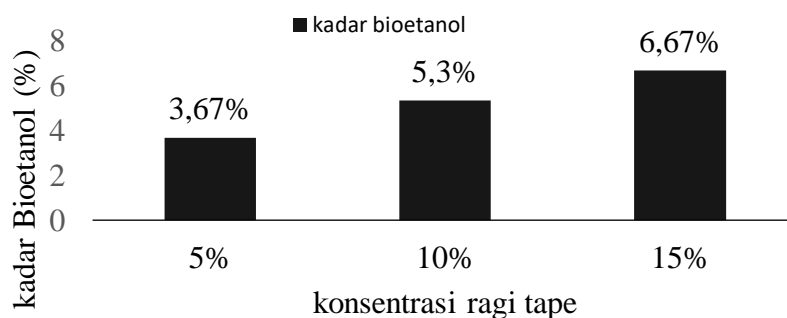
2.2.3 Fermentasi

Tujuan fermentasi ini adalah untuk mengubah gula sederhana (glukosa) menjadi etanol. Setelah nira tebu didinginkan sampai suhu normal, kemudian nira tebu dimasukkan ke dalam 3 toples dimana masing-masing toples berisikan 300 ml nira tebu. Proses fermentasi dilakukan dengan mencampurkan nira tebu dengan ragi tape yang sudah dihaluskan sebanyak 5%, 10%, 15% pada masing-masing toples dan diaduk merata. Setelah diaduk, campuran dimasukkan kedalam toples fermentasi, setelah itu tutup dengan aluminium foil dan dilakukan pendiaman pada suhu kamar 26-30°C dengan waktu fermentasi yaitu 7 hari. Jenis fermentasi ini adalah jenis anaerob yang artinya tidak membutuhkan oksigen untuk melakukan proses fermentasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Konsentrasi Ragi Tape Terhadap Kadar Bioetanol

Gambar 1 memperlihatkan bahwa adanya pengaruh antara konsentrasi ragi tape yang digunakan terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan dari proses fermentasi.

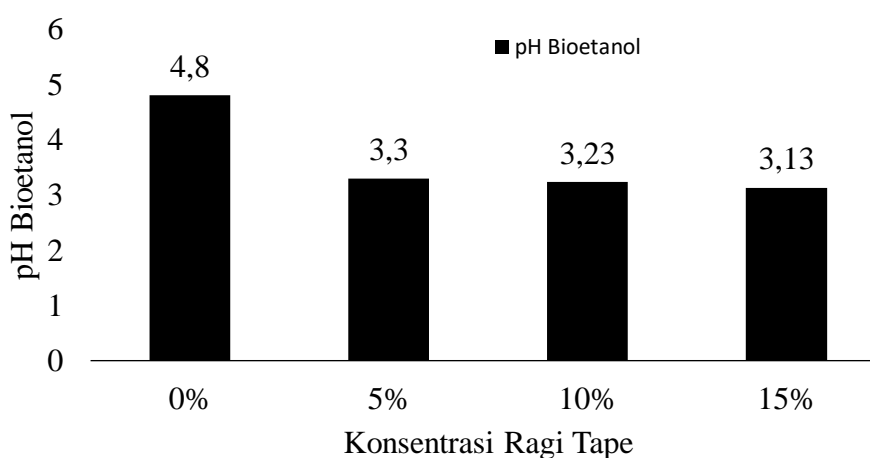


Gambar-1. Pengaruh konsentrasi ragi tape terhadap kadar bioetanol

Pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa terjadi perubahan kadar bioetanol dengan bertambahnya jumlah khamir yang terdapat pada ragi tape yang digunakan. Dimana semakin banyak ragi tape yang digunakan memperlihatkan jumlah bioetanol yang dihasilkan semakin tinggi. Semakin tinggi persentase alkohol maka kualitas bioetanol tersebut semakin baik (Maryana., dkk 2020). Pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa kadar bioetanol tertinggi yang didapatkan dari hasil fermentasi ini dihasilkan pada kadar ragi tapi 15% dengan kadar bioetanol yang dihasilkan adalah sebesar 6,67%. Sedangkan kandungan terendah kadar bioetanol yang didapatkan pada kadar konsentrasi tapi 5% dengan kadar bioetanol 3,67%. Sedangkan pada kadar konsentrasi ragi tapi 10% menghasilkan kadar bioetanol 5,33%. Hal ini terjadi karena semakin banyak mikroba yang melakukan proses fermentasi, maka semakin banyak bahan organik yang dikonversi menjadi bioetanol.

3.2 Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap pH Bioetanol

Pada gambar 2 memperlihatkan pengaruh jumlah ragi tape terhadap nilai pH yang didapatkan pada produk bioethanol yang dihasilkan.

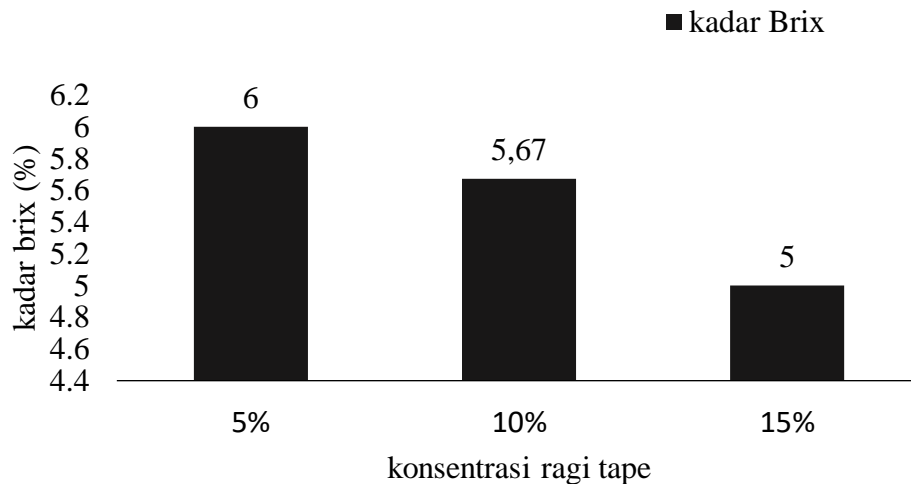


Gambar-2. Pengaruh konsentrasi ragi tape terhadap pH bioetanol

Pada Gambar 2 terlihat bahwa adanya perubahan nilai pH produk bioetanol dengan adanya perubahan konsentrasi ragi tape yang dihasilkan. Pada Gambar 2 terlihat bahwa, dengan bertambahnya jumlah ragi tape yang digunakan, semakin menurunkan nilai pH produk bioetanol. Hal ini kemungkinan disebabkan karena terjadinya penambahan senyawa-senyawa asam yang timbul sebagai produk samping fermentasi gula menjadi bioetanol. Senyawa-senyawa asam tersebut antaranya adalah asam seperti asam asetat, asam butirat, asam laktat, asam tartat, asam sitrat, asam malat, butirat, dan asam propionat. Dimana asam terbentuk ketika proses fermentasi gula menjadi bioethanol berlangsung (Nasrul dkk., 2015). Pada penelitian ini memperlihatkan bahwa pH produk bioetanol terlihat pada nilai 4,8 tanpa tambahan ragi tape. Selain itu pada konsentrasi ragi tape 5% memperlihatkan nilai pH 3,3. Selanjutnya pada kadar ragi tape yang digunakan 10% memperlihatkan nilai pH sebesar 3,23. Dan yang terakhir pada saat ragi tape pada konsentrasi 15%, pH yang didapatkan 3,13. Berdasarkan literatur lain, pH terbaik untuk bioetanol adalah 4,5-5 (Nasrul dkk., 2015). Sehingga 0% ragi tape adalah perlakuan terbaik untuk bioethanol.

3.3 Pengaruh Konsentrasi Ragi Tape Terhadap Brix Bioetanol

Gambar 3 memperlihatkan bahwa perubahan kadar brix yang dihasilkan dari proses fermentasi nira tebu menjadi bioetanol dengan perubahan konsentrasi ragi tape yang digunakan.



Gambar-3. Pengaruh konsentrasi ragi tape terhadap brix bioetanol

Pada Gambar 3 terlihat bahwa terjadi penurunan kadar brix yang didapatkan dengan bertambahnya kadar ragi tape yang digunakan. Hal ini terjadi kemungkinan disebabkan karena, dengan semakin banyaknya kadar ragi tape yang digunakan, maka konversi gula menjadi bioetanol semakin banyak, sehingga kadar gula yang dipresentasikan dengan jumlah brix semakin menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dkk. (2015). Pada Gambar 3, brix pada konsentrasi ragi tape sebesar 5% sebesar 6% brix, sedangkan pada kadar 10% sebesar 5,67%, dan pada kadar 15% memperlihatkan nilai brix pada angka 5%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ragi tape berpengaruh terhadap kadar bioetanol. Kadar bioetanol terbaik didapatkan pada konsentrasi ragi tape 15% sebesar 6,67. Konsentrasi ragi tape berpengaruh terhadap pH bioetanol, pH terbaik diperoleh pada konsentrasi 5% dengan nilai pH sebesar 3,3. konsentrasi ragi tape juga berpengaruh terhadap brix, brix terbaik diperoleh pada konsentrasi ragi tape 15 % dengan nilai brix sebesar 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, S., Perdan, I., & Budiman, A. (2017). Study on Performance and Environmental Impact of Sugarcane-Bagasse Gasification. In Joint International Conference on Science and Technology in The Topic (pp. 121-127). Mataram, Indonesia: University of Mataram, University of Malaya, Indonesia.
- Amrullah, S., Rahayu, T.E.P.S, Oktaviananda, C. (2020). Potensi Penerapan Konsep Ekologi Industri Untuk Mengatasi Limbah Peternakan Dan Pertanian Kelompok Tani. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*. 2 (2), 1-10.

- Haisya, N.B.S. (2011). The Potential of Developing Siwalan Palm Sugar (*Borassus flabellifer* Linn.) as One of the Bioethanol Sources to Overcome Energy Crisis Problem in Indonesia. *International Journal of Environmental Engineering and Applications*. No. 10, Vol. 17, hal. 22-30.
- Hasanah, N, Zaenab, Rofieq. A. (2015). Perbedaan Kadar Bioetanol Hasil Fermentasi Berbagai Dosis Ragi Tape Dari Limbah Sayuran Dan Buah, *Seminar Nasional*, Malang, hal. 149-156.
- Herlambang, A., Amrullah, S., Daniyanto, D., Pradana, Y.S., Rochmadi, & Budiman, A. (2018). Biomass pre-treatment on non-catalytic gasification of Indonesian sugarcane bagasse. *AIP Conference Proceedings* 2026, 020032. Indonesia.
- Khaidir, Setyaningsih dan Haerudin. (2012). Dehidrasi Bioetanol Menggunakan Zeolit Alam Termodifikasi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, Vol. , No. hal.99- 108.
- Lubad, Aziz Masykur Dan Widiastuti, Paramita. (2010). Program Nasional Biofuel dan Realitasnya di Indonesia. *Lembar Publikasi Lemigas*, Vol. 44, No. 3, hal. 307 – 318.
- Maryana, S. dan Budiyanto, D. (2020). Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Ragi pada Produksi Bioetanol Dari Ampas Tebu. *Jurnal Agroindustri*, Vol. 10, No. 1. Hal. 47-56.
- Miskah. S, Istikomah. N dan Malami. S. (2016). Pengaruh konsentrasi asam pada proses hidrolisis dan waktu fermentasi pembuatan bioetanol dari buah sukun (*artocarpus altilis*). *Jurnal teknik kimia*, Vol. 22, No. 3. Hal. 9-21.
- Mulyono, A.M.W., Handayani C.B, Tari , A. I.N dan Zuprisal . (2011). Fermentasi Etanol Dari Jerami Padi. *Posiding Seminar Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo.
- Nasrul, Jalaludin, dan Mafuddhah. (2015). Pengaruh Jumlah Ragi dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol yang Dihasilkan dari Fermentasi Kulit Pepaya. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol.4, No.2, hal 1-10.
- Osvaldo, Z.S, dkk. (2012). Pengaruh Konsentrasi Asam dan Waktu pada Proses Hidrolisis dan Fermentasi Pembuatan Bioetanol dari Alang-Alang. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 18, No. 2, hal. 52 – 61.
- Rahayu, T.E.P.S., Amrullah, S. (2020). Penjerapan Urea dengan Karbon Aktif dari Kayu Bakar. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*. 2 (2), 1-10.
- Sari, Eni, R.W dan R, Moeksin. (2015). Pembuatan Bioetanol dari Air Limbah Cucian Beras Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatis dan Fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia* , Vol. 21, No. 1, hal. 14 – 21.
- Sugiono, Agus. Anindhita. Wahid, Laode, M.A, dan Adiarso. (2016). *Outlook Energi Indonesia 2016: Pengembangan Energi Untuk Mendukung Industri Hijau*. Jakarta. Pusat teknologi sumber daya energi dan industri kimia badan pengkajian dan penerapan teknologi