

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT SINGKONG (*Manihot Utilissima*) SEBAGAI BAHAN DASAR BIOETANOL

Presty Wulandari¹, Putri Regina Mursali², Najwa Chahyani Umar³, Melanie Torana⁴, Delvita Septianingsi Hilimi⁵, Wirnangsi D. Uno⁶, Yuliana Retnowati⁷, Syam S. Kumaji⁸, Muhammad Isra⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Prof. Dr. Ing. B.J.Habibie, Desa Moutong, Kec. Tilongkabila, Bone Bolango, Gorontalo

E-mail : ¹prestywulandari22@gmail.com, ²putrireginamursali10@gmail.com, ³najwaumar09@gmail.com,

⁴melanietorana63@gmail.com, ⁵delvitaseptianingsihilimib@gmail.com,

⁶wirnangsi.d.uno@ung.ac.id, ⁷yuliana.retnowati@ung.ac.id, ⁸syam_bio@ung.ac.id, ⁹muhammadisra@ung.ac.id

ABSTRAK

Kulit singkong merupakan limbah yang dapat dijadikan salah satu alternatif bahan baku pembuatan bioethanol atau bahan bakar. Tujuan penelitian untuk mengetahui volume etanol dari fermentasi limbah kulit singkong yang dipengaruhi oleh jumlah mikroba dan waktu fermentasi. Metode penelitian ini mengamati jumlah volume etanol berdasarkan waktu fermentasi selama 2, 4, 6 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi hari ke-2 menghasilkan volume etanol sebanyak 0.6 ml, hari ke-4 volume etanol 0.11 ml dan hari ke-6 volume etanol sebanyak 1ml. Kesimpulan pada penelitian ini bahwa volume etanol dari fermentasi limbah kulit singkong dapat dipengaruhi oleh jumlah mikroba dan waktu fermentasi.

Kata Kunci: kulit singkong, bioetanol, hidrolisis, fermentasi.

1. PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot utilisima*) adalah bahan pangan pengganti beras yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat. Singkong setelah dikupas kulitnya akan menghasilkan limbah berupa kulit singkong yang dibuang begitu saja sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Ternyata kulit singkong (*Manihot utilisima*) sesudah dipisahkan dari buahnya bermanfaat sebagai bahan utama untuk alternatif pembuatan bioetanol.

Bioetanol adalah etanol yang dihasilkan dari fermentasi glukosa (gula) menggunakan bantuan ragi/yeast terutama jenis *Saccharomyces cerevisiae*. Pemisahan bioetanol selanjutnya dilakukan dengan destilasi (Khaidir dkk, 2012). Bioetanol adalah etanol hasil dari biomassa (tanaman) melalui proses biologi (enzimatik atau fermentasi). Limbah kulit singkong dijadikan bahan bioetanol melalui proses fermentasi melibatkan mikroba *Saccharomyces cerevisiae*. Penggunaan kulit singkong (*Manihot utilisima*) sebagai sumber bioetanol, karena kulit singkong mengandung pati yang tinggi sekitar 25-30% sehingga cocok untuk pembuatan energi alternatif atau bioetanol (Rikana dan Adam, 2008).

Penelitian Hanifah dkk, (2021) menunjukkan bahwa bioetanol dari kulit pisang kepok dengan variasi berat *Saccharomyces Cerevisiae* dikonversi menjadi glukosa dengan metode hidrolisis asam menggunakan H₂SO₄ 0,5 M. dengan waktu fermentasi 168 jam dan berat ragi 3,6 gram diperoleh 12,3%. Selanjutnya, Marhaini dan Kalsum (2021) meneliti tentang pengaruh konsentrasi ragi dan indeks pada pembuatan bioetanol dari kulit durian diperoleh semakin banyak ragi ditambahkan maka kadar etanolnya semakin tinggi, kadar etanol tertinggi dihasilkan pada kondisi konsentrasi ragi 12.5% dengan waktu fermentasi 7 hari yaitu 17%.

Berdasarkan uraian di atas diharapkan penelitian tentang pembuatan bioetanol dari kulit singkong dapat menghasilkan nilai konsentrasi bioetanol yang tinggi karena kulit singkong mengandung pati.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Pada bulan November 2022

2.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau, wadah, rangkaian alat destilasi, kertas saring, gelas ukur, labu ukur, pH meter, spatula, gelas kimia, kaca arloji, hot plate, spektrofotometer UV-Vis, erlenmeyer, oven, autoclave, blender, neraca analitik, aluminium foil, pipet tetes, water bath, dan dispo. Bahan yang digunakan dalam penelitian, antara lain kulit singkong (*Manihot utilisima*), *Saccharomyces cerevisiae*, NaOH, HCl, aquades, H₂SO₄, (NH₄)₂SO₄.

2.3 Prosedur kerja

Beberapa tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

a. Tahap pertama

Kulit Singkong (*Manihot utilisima*) dicuci dan dikeringkan selama 24 jam, lalu menghaluskan dengan blender dan diayak menggunakan mesh ukuran 80 untuk dijadikan tepung.

b. Tahap kedua

Menimbang tepung kulit singkong sebanyak 50 gram, lalu pasang satu set alat hidrolisis. Kemudian menambahkan larutan HCl 0,1 N sebanyak 1840 ml kedalam beaker gelas dan dipanaskan hingga mendidih. Kemudian tambahkan tepung singkong dan aduk dengan spatula selama 1 jam. Setelah dihidrolisis, lalu diamkan pada suhu kamar, kemudian menganalisis kadar glukosa.

c. Tahap ketiga

Membuat larutan pertama dengan melarutkan H₂SO₄ sebanyak 25 gram dan menambahkan aquades hingga 50 cc menggunakan labu takar, lalu buat larutan kedua dengan melarutkan (NH₄)₂SO₄ sebanyak 25 gram dan 5 gram NaOH dilarutkan dengan aquades sampai 50 cc menggunakan labu takar. Setelah itu kedua larutan dicampurkan masing-masing sebanyak 10 cc.

d. Tahap keempat

Lalu melarutkan 25 gram tepung kulit singkong dalam aquades sebanyak 50 cc, diaduk dan disaring larutan tersebut, memasukkan kedalam labu takar sebanyak 50 cc. Kemudian, masukan ½ cc reagen Soxhlet ditambahkan 10 cc aquades hingga mendidih, selanjutnya tambahkan 1 cc Methylen blue, dititrisasi sampai warna biru hilang. Pengujian kadar glukosa menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 540 nm (Yanuar 2016).

e. Tahap kelima

Kemudian ambil 25 gram suspensi terhidrolisis dan atur pH menjadi 4,5 dengan menambahkan 50 ml NaOH. Kemudian tambahkan 3 gram urea yang dilarutkan dalam aquadest. Kemudian, sesuai dengan variabelnya ditambahkan ragi (*Saccharomyces cereviceae*). Botol wadah untuk fermentasi disterilkan, dimasukkan ke dalam pulp dan ditutup rapat, dan didiamkan untuk jangka waktu yang berbeda.

f. Tahap keenam

Selanjutnya, proses pemisahan dilakukan dengan destilasi sederhana, lalu memanaskan suspensi sebanyak 25 gram pada suhu 78-80° C selama 1 jam. Selanjutnya mengambil etanol dengan menggunakan dispo sehingga mendapatkan volume.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian tentang pembuatan bioetanol berbahan dasar kulit singkong diperoleh hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Volume Etanol yang dihasilkan

No.	Lama Fermentasi (Hari)	Volume Etanol (ml)
1	2	0,6
2	4	0,11
3	6	1

3.2 Pembahasan

Fermentasi yaitu proses perubahan kimia dari substrat organik yang dapat berlangsung oleh aksi katalis biokimia ialah enzim yang dihasilkan oleh bakteri tertentu. Fermentasi adalah proses pemanfaatan kemampuan bakteri untuk menghasilkan metabolit primer dan metabolit sekunder dalam lingkungan yang terkendali. Fermentasi merupakan bentuk penerapan atau penerapan tertua dalam bidang bioteknologi. Awalnya, istilah fermentasi digunakan untuk menentukan proses diubahnya glukosa menjadi alkohol secara anaerobik menurut Sriyana dan Nasita (2019).

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1) Lamanya waktu fermentasi akan mempengaruhi jumlah etanol yang di hasilkan. Fermentasi pada hari ke 2 diperoleh volume etanol 0,6 ml, hari ke 4 memiliki volume 0,11 ml, hari ke 6 memiliki volume 1 ml. Dapat diamati bahwa waktu fermentasi yang paling meningkat pada hari ke 6, sedangkan yang paling rendah ada pada hari ke 2, lamanya waktu fermentasi, akan menghasilkan glukosa yang dikonversikan menjadi etanol. Menurut Kunaepah, (2008) bahwa waktu fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor baik antara lain substrat, suhu, pH, oksigen, dan mikroba yang digunakan dalam proses proses fermentasi tersebut. Pada proses fermentasi ini suhu yang digunakan adalah suhu kamar. Menurut Azizah dkk, (2012) bahwa suhu yang sangat rendah dapat mengakibatkan fermentasi berlangsung lamban, dan pada suhu yang terlalu tinggi menyebabkan mikroba *Saccharomyces cerevisiae* hilang sehingga proses fermentasi tidak dapat berlangsung.

Berdasarkan penelitian sebelumnya Herman dan Ufi (2019) bahwa pada hari ke dua di peroleh volume etanol sebanyak 0,51 ml menggunakan 3 gram ragi, sedangkan volume etanol di hari ke empat di peroleh 1,32 ml dengan 3 gram ragi. Kemudian pada hari ke enam di peroleh volume etanol sebanyak 2,54 ml sebanyak 3 gram ragi. Hal ini sama dengan hasil penelitian yang didapatkan, bahwa lamanya waktu fermentasi dengan penambahan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) maka semakin tinggi volume etanol. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terdapat pada pemberian jumlah ragi. Penelitian Herman dan Ufi (2019) menggunakan dua variasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* yaitu 3 gram dan 5 gram, selain itu waktu fermentasi yang digunakan yaitu selama 10 hari dengan volume terbanyak didapatkan pada waktu fermentasi 6 hari dengan 5 gram ragi sebanyak 3,76 ml. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan satu variasi jumlah ragi *Saccharomyces cerevisiae* yaitu 3 gram dengan lama waktu fermentasi sampai pada hari ke-6 menghasilkan 1 ml etanol. Berdasarkan hal tersebut didapatkan bahwa jumlah ragi dan waktu fermentasi dapat mempengaruhi jumlah volume etanol sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Kunaepah (2008).

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa volume etanol dari fermentasi limbah kulit singkong dapat dipengaruhi oleh jumlah mikroba dan waktu fermentasi dengan menghasilkan jumlah volume etanol yang bervariasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N., Al-Baarri, A. N., & Mulyani, S. (2012). Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, pH, dan produksi gas pada proses fermentasi bioetanol dari whey substitusi kulit nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2), 72-77.
- Hanifah, H. N., Hadiesoebroto, G., Reswari, L. A., & do RM Neves, J. A. (2021). Perbandingan Efektivitas Pektin Kulit Durian (*Durio zibethinus* L.) dan Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* X *balbisiana* ABB Group) Sebagai Bioadsorben Logam Timbal. *Chimica et Natura Acta*, 9(2), 81-89.
- Kalsum, U., & Juniar, H. (2021). Pengaruh Indeks Bias Terhadap Kadar Bioethanol Menggunakan Ampas Kelapa Dan *Saccharomyces cerevisiae* Dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 12(02), 12-17.
- Khaidir, Setyaningsih, Haerudin. 2012. Dehidrasi bioetanol menggunakan zeolite alam termodifikasi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Institut Pertanian Bogor.
- Kunaepah, U. (2008). *Pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi glukosa terhadap aktivitas antibakteri, polifenol total dan mutu kimia kefir susu kacang merah*. Thesis, Universitas Diponegoro.
- Rikana, H., & Adam, R. (2008). *Pembuatan bioethanol dari singkong secara fermentasi menggunakan ragi*. Laporan Penelitian Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sriyana and U. Nasita. (2019). "Karakteristik Bioetanol Hasil Fermentasi Kulit Singkong," *J. Inov. Tek. Kim.*, vol. 4, no. 2, pp. 1-5.
- Sriyana, Herman Yoseph; Nasita, Ufi. (2019). Karakteristik Bioetanol Hasil Fermentasi Kulit Singkong. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, Vol. 4(2).
- Yanuar Dwi, Bagus T, & Muhibuddin A. (2016). Uji Potensi Fermentasi Etanol *Yeast* Tanah yang Diisolasi dari Metode Budidaya SDN di Daerah Batu, Jawa Timur. *Jurnal sains dan seni its* Vol. 5, No.2.