

PENGARUH MASSA RAGI, JENIS RAGI DAN WAKTU FERMENTASI PADA BIOETANOL DARI BIJI DURIAN

Jhonprimen H.S*, Andreas Turnip, M. Hatta Dahlan

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jln. Raya Palembang Prabumulih Km. 32 Inderalaya Ogan Ilir (OI) 30662

Abstrak

Pada saat ini kebutuhan akan energi semakin meningkat sementara persediaan energy yang biasanya digunakan dari bahan bakar fosil, jumlahnya semakin terbatas. Oleh karena itu, diperlukan sumber energy alternatif untuk mengatasi masalah krisis energy. Salah satu energy energy alternatif yang disini dapat dikembangkan adalah bioetanol. Bioetanol dapat diproduksi dengan cara fermentasi glukosa dengan menggunakan ragi roti dan ragi tape. Biji durian adalah limbah biomassa yang kurang dimanfaatkan oleh penduduk di Indonesia, padahal setelah diteliti Biji durian mengandung karbohidrat 43,6 gram – 46,2 gram tiap 100 gram biji yang diubah menjadi glukosa. Disini telah dilakukan penelitian bioetanol dari biji durian, dengan variable yang diteliti : jenis ragi, perbandingan jumlah ragi, dan waktu fermentasi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui kadar etanol tertinggi yang dihasilkan adalah pada metode hidrolisis dengan variabel 3 hari fermentasi, berat ragi 10 gram dan pada jenis ragi tape.

Kata kunci: Biji Durian, Fermentasi, Ragi Roti dan Ragi Tape, etanol.

Abstract

At this time, requirement for energy is increased while the supply of energy that usually used from fossil fuels, the total is more defenite. Therefore, alternative energy sources are needed to overcome the problem of crisis energy. One of the alternative energy that can be developed here is bioethanol. Bioethanol can be produced by fermentation of glucose by used yeast and yeast fermented bread. Durian seeds are waste of biomass that underutilized by the inhabitants in Indonesia, whereas after research of durian seeds contain carbohydrates between 43.6 grams - 46.2 grams per 100 grams of seed which is converted into glucose. Here have done the research of bioethanol from durian seeds, with the studied variables: type of yeast, a comparison of total yeast, and fermentation time. Based on the research results have done, known the highest levels of ethanol are produced on hydrolysis method with the variable 3 days fermentation, weight of yeast 10 grams and the type of yeast fermented

Keywords: Durian seeds powder, Fermentation, baker's yeast and tape yeast, ethanol.

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi dan bertambahnya penduduk, kebutuhan energy yang semakin meningkat. Bahan bakar fosil yang ada saat ini tidak dapat diharapkan untuk jangka waktu yang lama. Untuk Indonesia misalnya, pada tahun 2002 terbukti terdapat cadangan minyak bumi sekitar 5 miliar barrel, gas bumi sekitar 90 TSCF, dan batubara sekitar 5 miliar ton. Apabila tidak ditemukan cadangan terbukti baru, minyak bumi diperkirakan akan habis dalam waktu kurang dari 10 tahun, gas bumi 30 tahun, dan batubara akan habis sekitar 50 tahun [1]. Oleh sebab itu, diperlukan sumber energi

alternatif baru yang mampu mencukupi atau paling tidak dapat menghemat penggunaan energi dari bahan bakar fosil tersebut.

Bioetanol ini dapat dibuat dari zat pati/amilum ($C_6H_{10}O_5$)_n yang dihidrolisa menjadi glukosa kemudian difermentasi dengan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* pada temperature 27-30 °C (suhu kamar). Hasil fermentasi ini mengandung etanol ± 18 %.

Hal inilah yang mendorong peneliti untuk membuat ethanol dari biji durian (*Durio zibethinus*). Biji durian (*Durio Sp*) mempunyai kadar amilum 43,6 % untuk biji durian segar dan 46,2 % untuk biji yang sudah masak. Ini

merupakan angka yang potensial guna pengolahan amilum menjadi etanol. Amilum yang berbentuk polisakarida dapat dihidrolisis menjadi glukosa dalam kadar yang tinggi melalui pemanasan. Glukosa inilah yang selanjutnya difermentasi untuk menghasilkan etanol.

Peneliti berharap etanol dari biji durian ini, dapat menambah nilai guna dari biji durian menjadi sumber energi pengganti *gasoline* sebagai langkah awal melepaskan ketergantungan dari bahan bakar fosil yang eberadaannya semakin berkurang.

Durian

Durian adalah nama tumbuhan tropis yang berasal dari Asia Tenggara, sekaligus nama buahnya yang bisa dimakan. Nama ini diambil dari ciri khas kulit buahnya yang keras dan berlekuk-lekuk tajam sehingga menyerupai duri. Sebutan populernya adalah "raja dari segala buah" (*King of Fruit*), dan durian adalah buah yang kontroversial. Meskipun banyak yang menyukainya, sebagian yang lain tidak suka dengan aromanya.

Biji durian dapat diperoleh pada beberapa daerah yang mempunyai potensi akan adanya buah durian dimana biji durian tersebut menjadi salah satu limbah yang terbengkalai atau tidak dimanfaatkan, yang sebenarnya banyak mengandung nilai tambah. Agar limbah ini dapat dimanfaatkan sebagaimana sifat bahan tersebut dan digunakan dalam waktu yang relatif lama, perlu diproses lebih lanjut, menjadi beberapa hasil yang bervariasi.

Biji durian memiliki kandungan pati yang cukup tinggi sehingga berpotensi sebagai alternatif pengganti bahan makanan atau bahan baku pengisi farmasetik, contohnya pati biji durian diketahui dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam formulasi tablet ketoprofen.

Ada juga yang menyebutkan bahwa biji durian, bila ditinjau dari komposisi kimianya, cukup berpotensi sebagai sumber gizi, yaitu mengandung protein 9,79%, karbohidrat 30%, kalsium 0,27% dan fosfor 0,9% .

Menurut Genisa dan Rasyid, komposisi kimia biji durian hampir sama dengan biji-biji yang termasuk famili *Bombacaceae* yang lain, komposisi kandungan yang terdapat pada biji durian yang dimasak kadar airnya 51,1 gram, kadar lemak 0,2 gram, kadar protein 1,5 gram, dan kadar karbohidrat 46,2 gram. Biji dari tanaman yang famili *Bombacaceae* kaya akan karbohidrat terutama patinya yang cukup tinggi sekitar 42,1% dibanding dengan ubi jalar 27,9% atau singkong 34,7%.

Kandungan Gizi Biji Durian dalam 100 gr salut biji

Manfaat durian selain sebagai makanan buah segar dan olahan lainnya, terdapat manfaat dari bagian lainnya, yaitu: tanamannya sebagai pencegah erosi di lahan-lahan yang miring, rumah tangga, kayu durian setaraf dengan kayu sengon sebab kayunya cenderung lurus, bijinya yang memiliki kandungan pati cukup tinggi, berpotensi sebagai alternatif pengganti makanan (dapat dibuat bubur yang dicampur daging buahnya), kulit dipakai sebagai bahan abu gosok yang bagus, dengan cara dijemur sampai kering dan dibakar sampai hancur.

Biji durian (Pongge) yang sering dianggap limbah tidak dimanfaatkan untuk sesuatu yang lebih besar manfaatnya seperti untuk pembuatan bioethanol ini. Kandungan nutrisi dalam 100 gram biji durian seperti yang dikutip dari Michael J . Brown, Durio – A Bibliographic Review, 1997, ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kandungan nutrisi dalam 100 gram biji durian

Zat	Per 100 gr biji segar (mentah) tanpa kulitnya	Per 100 gr biji telah dimasak tanpa kulitnya
Kadar air	51,5 g	51,1 g
Lemak	0,4 g	0,2-0,23 g
Protein	2,6 g	1,5 g
Karbohidrat	43,6 g	43,2 g
Serat kasar		0,7-0,71 g
Nitrogen		0,297 g
Abu	1,9 g	1,0 g
Kalsium	17 mg	3,9-88,8 mg
Pospor	68 mg	86,65-87 mg
Besi	1,0 mg	0,6-0,64 mg
Natrium	3 mg	
Kalium	962 mg	
Beta karotin	250 µg	
Riboflavin	0,05 mg	0,05-0,052 mg
Thiamin		0,03-0,032 mg
Niacin	0,9 mg	0,89-0,9 mg

Fermentasi

Fermentasi merupakan ilmu yang dianggap sangat tua karena semenjak zaman dahulu telah banyak dilakukan pembuatan

alkohol dengan 4,5 % air mempunyai titik didih yang tetap (campuran azeotrop).

Bentuk etanol berupa cairan yang tidak berwarna dan memiliki bau khas. Kegunaan etanol antara lain :

- ❖ Sebagai bahan baku pembuatan senyawa lain, seperti asam asetat.
- ❖ Perawatan kimia (kosmetik, farmasi, dan lain-lain).
- ❖ Sebagai pelarut organik.
- ❖ Sebagai konsumsi minuman beralkohol.

Pemurnian

a. Evaporasi

Evaporasi merupakan perpindahan kalor ke zat cair mendidih yang sangat sering ditemukan sehingga biasanya ditangani sebagai satu operasi tersendiri. Tujuan evaporasi yaitu untuk memekatkan larutan yang terdiri dari zat terlarut yang tak mudah menguap dan pelarut yang mudah menguap. Evaporasi dilaksanakan dengan menguapkan sebagian dari pelarut sehingga didapatkan larutan cair pekat yang konsentrasinya lebih tinggi.

Jenis – jenis utama evaporator tabung dengan pemasukan uap yang banyak yaitu :

1. Evaporasi – vertical tabung panjang
 - a. Aliran ke atas
 - b. Aliran ke bawah
 - c. Sirkulasi paksa
2. Evaporasi film-aduk

b. Destilasi

Destilasi berarti memisahkan komponen – komponen yang mudah menguap dari suatu campuran cair dengan cara menguapkannya, uap yang dikeluarkan dari campuran tersebut disebut uap bebas yang mengalir melalui kondensor, cairan yang keluar dari kondensor, cairan yang keluar dari kondensor disebut destilat sedangkan cairan tidak menguap disebut residu.

Pada prinsipnya proses destilat adalah pemisahan suatu campuran berdasarkan perbedaan titik didihnya. Pada penelitian ini proses destilasi dilakukan juga selain evaporasi yaitu untuk memisahkan etanol dari fermentasi, karena kadar etanol bercampur dengan air maka suhu dipertahankan tetap 78,5°C karena ini merupakan titik didih dari etanol jika suhu mencapai 100°C maka yang menguap bukan lagi etanol tetapi juga ikut menguap.

2. METODOLOGI

Alat yang digunakan antara lain :

Alat yang digunakan pada tahap pengecilan ukuran :

1)	Ember	1 buah
2)	Pisau	1 buah
3)	Tumbukan batu	1 buah
4)	Baskom kecil (toples)	2 buah
5)	Saringan (ayakan)	1 buah
6)	Sendok makan	1 buah
7)	Gabus penutup	6 buah
8)	Selang kecil (40 cm)	6 buah
9)	Erlenmeyer 500 ml	6 buah
10)	Hot plate	2 buah
11)	Pipet tetes	4 buah
12)	Gelas Ukur 100 ml	1 buah
13)	Magnetic stirrer	2 buah
14)	Neraca analitis	1 buah
15)	Termometer	2 buah
16)	Evaporator	1 buah
17)	Neraca Analitis	1 buah
18)	Piknometer	1 buah

Bahan Baku

1)	Tepung Biji durian (bubuk)	3,5 Kg
2)	Asam Sulfat fiur (90%)	150 ml
3)	Aquadest	20 L
4)	Ragi roti	140 gr
5)	Ragi tape	140 gr

Tahap persiapan bahan baku

1. Siapkan Biji durian sebanyak 10 Kg.
2. Bersihkan biji durian dan ditiriskan.
3. Jemur biji durian selama 3 hari, sampai benar-benar kering.
4. Pisahkan kulit biji durian dari daging buah biji durian dengan cara di kupas.
5. Tumbuk biji durian pada tumbukan batu (lumping) sampai hancur.
6. Hasil tumbukan biji durian kemudian di ayak (saring) sampai hasilnya di dapat berupa bubuk (tepung).

Tahapan Proses

1. Tahapan biasa
 - Masukkan tepung biji durian sebanyak 70 gr kedalam 210 ml aquadest.
 - Aduk larutan sampai merata dengan sepatula.
 - Biarkan Tepung mengendapa selama 2 jam.
 - Aduk lagi larutan , kemudian disaring agar ampas yang tidak larut dibuang.
 - Masukkan ragi dengan jenis dan jumlah yang sudah ditentukan.

- Lalu tutup dengan gabus yang sudah dilengkapi dengan selang untuk tahapan fermentasi dengan waktu yang sudah di tentukan.
2. Tahapan pemanasan (penggumpalan)
 - Masukkan tepung biji durian sebanyak 70 gr kedalam 210 ml aquadest.
 - Aduk larutan sampai merata dengan sepatula.
 - Panaskan larutan sampai suhu 75 °C , kemudian dinginkan.
 - Aduk lagi larutan , kemudian disaring agar ampas yang tidak larut dibuang.
 - Masukkan ragi dengan jenis dan jumlah yang sudah ditentukan.
 - Lalu tutup dengan gabus yang sudah dilengkapi dengan selang untuk tahapan fermentasi dengan waktu yang sudah di tentukan.
 3. Tahapan Hidrolisis
 - Masukkan tepung biji durian sebanyak 70 gr kedalam 210 ml aquadest yang sudah berisikan asam sulfat fiur sebanyak 5% dari jumlah volume aquadest.
 - Aduk larutan sampai merata dengan sepatula.
 - Panaskan larutan sampai suhu 75 °C , kemudian dinginkan.
 - Aduk lagi larutan , kemudian disaring agar ampas yang tidak larut dibuang.
 - Agar kondisinya tidak terlalu asam tambahkan NaOH sebanyak 5 % dari jumlah volume aquadest, kemudian diaduk kembali.
 - Masukkan ragi dengan jenis dan jumlah yang sudah ditentukan.
 - Lalu tutup dengan gabus yang sudah dilengkapi dengan selang untuk tahapan fermentasi dengan waktu yang sudah di tentukan.

Tahap pemurnian

1. Peralatan evaporator dirangkai dengan benar.
2. Masukkan pati hasil fermentasi kedalam evaporator untuk di evaporasi.
3. Dalam waktu berkisar 10 – 20 menit, produk etanol diambil untuk dianalisa.

Tahap pengukuran kadar etanol

1. Alat piknometer 5 ml yang digunakan untuk mengukur kadar etanol dikeringkan ke dalam oven pada temperatur 100°C selama 10 menit kemudian dinginkan sampai suhu kamar.
2. Timbang piknometer 5 ml kosong dengan menggunakan neraca analitis kemudian catat beratnya.
3. Piknometer 5 ml diisi dengan aquadest kemudian ditimbang dengan neraca analitis dan catat beratnya.

4. Panaskan piknometer dalam oven pada tempaeratur 100°C selama 10 menit lalu dinginkan sampai suhu kamar.
5. Masukkan sampel destilat ke dalam piknometer 5 ml sampai tidak ada gelembung udara.
6. Timbanglah piknometer yang berisi sampel destilat dengan menggunakan neraca analitis dan catat beratnya.
7. Catat suhu kamar pada saat dilakukan penimbangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kadar Etanol (%)

a. Tahapan Pengendapan

Berat ragi	Fermentasi 3 hari	
	Ragi roti	Ragi tape
5 gr	8,16456 %	5,69938 %
7gr	8,32911 %	8,63924 %
10 gr	4,20118 %	8,19620 %

Berat ragi	Fermentasi 7 hari	
	Ragi roti	ragi tape
5 gr	3,28000 %	4,84024 %
7gr	4,41420 %	9,26923 %
10 gr	2,22220 %	7,17722 %

b. Tahapan Pemanasan

Berat ragi	Fermentasi 3 hari	
	Ragi roti	Ragi tape
5 gr	3,69143 %	9,81410 %
7gr	8,64556 %	12,04698 %
10 gr	7,72152 %	10 %

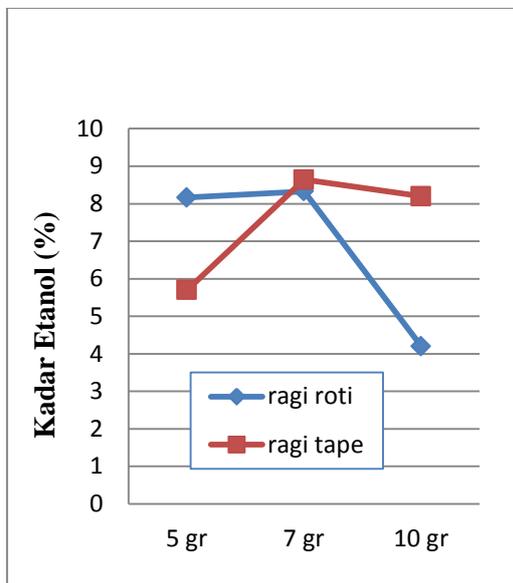
Berat ragi	Fermentasi 7 hari	
	Ragi roti	ragi tape
5 gr	6,09375 %	6,825 %
7gr	6,94375 %	13,21233 %
10 gr	6,89375 %	12,78483 %

c. Tahapan Hidrolisis

Berat ragi	Fermentasi 3 hari	
	Ragi roti	Ragi tape
5 gr	13,73287 %	18,05333 %
7gr	19,22368 %	19,67105 %
10 gr	20,36601 %	24,00625 %

Berat ragi	Fermentasi 7 hari	
	Ragi roti	ragi tape
5 gr	18,40667 %	16,07547 %
7gr	17,47619 %	15,16783 %
10 gr	16,58904 %	14,64827 %

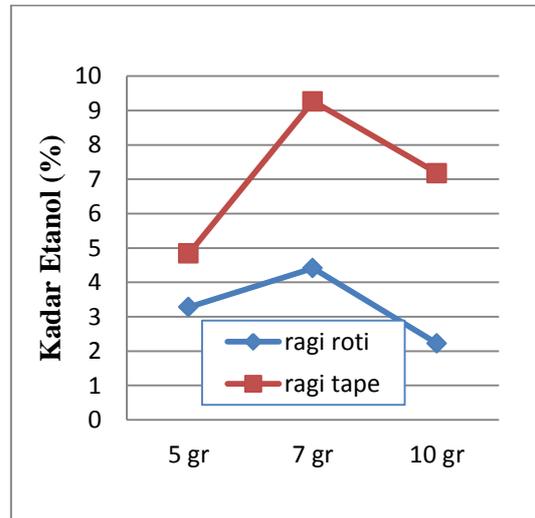
Tahapan pengendapan



Gambar 1. Pengaruh massa dan jenis ragi pada 3 hari fermentasi

Pada grafik 1 untuk fermentasi selama 3 hari dengan menggunakan ragi roti dan ragi tape. Pada ragi roti kadar etanol maksimum terbentuk adalah 8,33 % pada berat ragi sebesar 7 gr, yang mengalami kenaikan dari berat ragi 5 gr. Tetapi pada berat ragi 10 gram kadar alkoholnya mengalami penurunan menjadi 4,2 %. Hal ini disebabkan karena semakin banyaknya jumlah ragi yang di berikan. Pada ragi tape sama saja halnya dengan ragi roti, disini kadar etanol maksimum adalah 8,64 % pada berat ragi sebesar 7 gr, tapi pada berat ragi 10 gr terjadi penurunan yang tidak mencolok, hanya berselisih 0,44 %.

Pada grafik di atas dapat disimpulkan bahwa untuk fermentasi 3 hari tahapan pengendapan pada ragi roti dan ragi tape, kadar etanol tertinggi terletak pada berat ragi 7 gr. Hal ini menunjukkan bahwa pada berat ragi 7 gr ini pertumbuhan mikroba dan penguraian glukosa menjadi etanol menjadi yang terbaik.



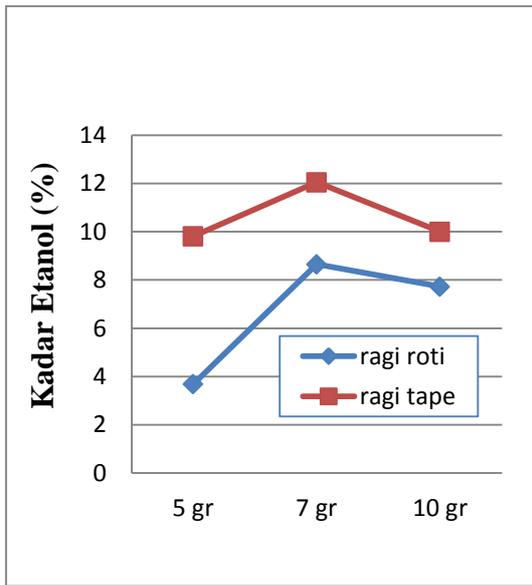
Gambar 2. Pengaruh massa dan jenis ragi pada 7 hari fermentasi

Pada grafik 2 untuk fermentasi selama 7 hari dengan menggunakan ragi roti dan ragi tape. Pada ragi roti kadar etanol maksimum terbentuk adalah 4,4 % pada berat ragi sebesar 7 gr, yang mengalami kenaikan dari berat ragi 5 gr. Tetapi pada berat ragi 10 gram kadar alkoholnya mengalami penurunan menjadi 3,28 %. Hal ini disebabkan karena semakin banyaknya jumlah ragi yang di berikan. Pada ragi tape sama saja halnya dengan ragi roti, disini kadar etanol maksimum adalah 9,3 % pada berat ragi sebesar 7 gr, tapi pada berat ragi 10 gr terjadi penurunan sebanyak 2,1 % sehingga kadar etanolnya 7,2 %.

Pada grafik di atas menunjukkan bahwa kadar etanol pada ragi tape memiliki nilai etanol jauh lebih tinggi dari pada ragi roti, hal ini disebabkan jikalau pada waktu fermentasi selama 7 hari mikroba pada ragi tape lebih cepat adaptasi dan tumbuh. Kesimpulan bahwa untuk fermentasi 3 hari tahapan pengendapan pada ragi roti dan ragi tape, kadar etanol tertinggi terletak pada berat ragi 7 gr. Hal ini menunjukkan bahwa pada berat ragi 7 gr ini pertumbuhan mikroba dan penguraian glukosa menjadi etanol menjadi yang terbaik.

Dari grafik 1 dan 2 dapat diperoleh 7 gr berat ragi memberikan kadar etanol optimum

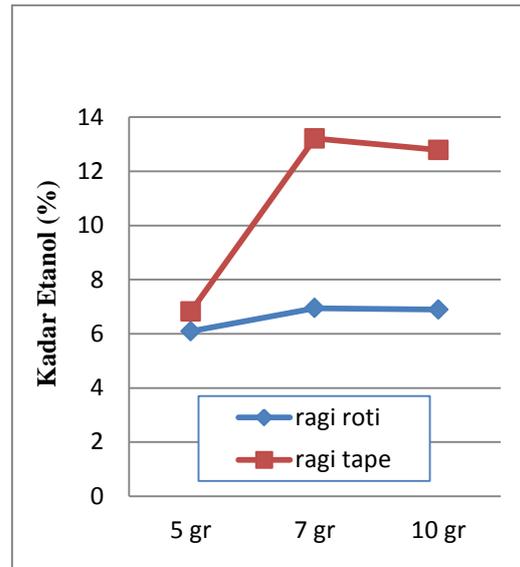
Tahapan Pemanasan



Gambar 3. Pengaruh massa dan jenis ragi pada 3 hari fermentasi

Pada grafik 3 untuk fermentasi selama 3 hari dengan menggunakan ragi roti dan ragi tape. Pada ragi roti kadar etanol maksimum terbentuk adalah 8.65 % pada berat ragi sebesar 7 gr, yang mengalami kenaikan dari berat ragi 5 gr. Tetapi pada berat ragi 10 gram kadar alkoholnya mengalami penurunan menjadi 7.21 %. Hal ini disebabkan karena semakin banyaknya jumlah ragi yang di berikan. Pada ragi tape sama saja halnya dengan ragi roti, disini kadar etanol maksimum adalah 12,05 % pada berat ragi sebesar 7 gr, tapi pada berat ragi 10 gr terjadi penurunan sebanyak 2,05 %, sehingga kadar etanolnya 10 %.

Pada grafik di atas dapat disimpulkan bahwa untuk fermentasi 3 hari tahapan pengendapan pada ragi roti dan ragi tape, kadar etanol tertinggi terletak pada berat ragi 7 gr. Hal ini menunjukkan bahwa pada berat ragi 7 gr ini pertumbuhan mikroba dan penguraian glukosa menjadi etanol menjadi yang terbaik.



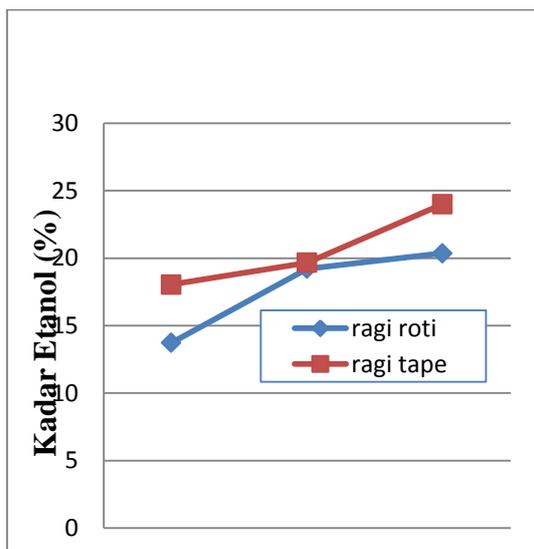
Gambar 4. Pengaruh massa dan jenis ragi pada 7 hari fermentasi

Pada grafik 4 untuk fermentasi selama 7 hari dengan menggunakan ragi roti dan ragi tape. Pada ragi roti kadar etanol maksimum terbentuk adalah 6,94 % pada berat ragi sebesar 7 gr, yang mengalami kenaikan dari berat ragi 5 gr. Tetapi pada berat ragi 10 gr kadar alkoholnya mengalami penurunan menjadi 6,89 %. Hal ini disebabkan karena semakin banyaknya jumlah ragi yang di berikan. Pada ragi tape sama saja halnya dengan ragi roti, disini kadar etanol maksimum adalah 13,21 % pada berat ragi sebesar 7 gr, tapi pada berat ragi 10 gr terjadi penurunan yang tidak mencolok hanya berselisih 0,43 %.

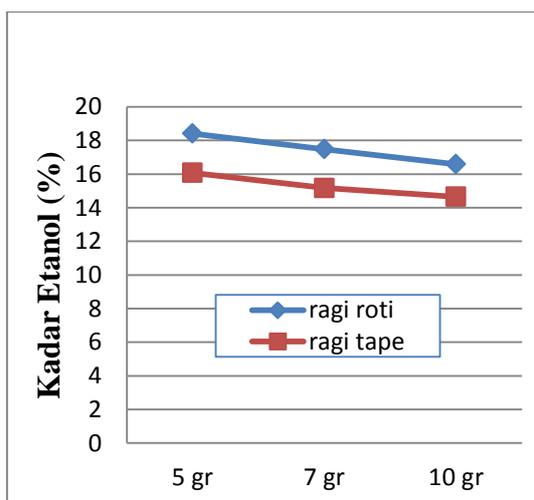
Pada grafik di atas menunjukkan bahwa kadar etanol pada ragi tape memiliki nilai etanol jauh lebih tinggi dari pada ragi roti, hal ini disebabkan jikalau pada waktu fermentasi selama 7 hari mikroba pada ragi tape lebih cepat adaptasi dan tumbuh.

Pada grafik di atas dapat disimpulkan bahwa untuk fermentasi 3 hari tahapan pemanasan pada ragi roti dan ragi tape, kadar etanol tertinggi terletak pada berat ragi 7 gr. Hal ini menunjukkan bahwa pada berat ragi 7 gr ini pertumbuhan mikroba dan penguraian glukosa menjadi etanol menjadi yang terbaik. Dari grafik 3 dan 4 dapat diperoleh 7 gr berat ragi memberikan kadar etanol optimum.

Tahapan Hidrolisis Fermentasi.



Gambar 5. Pengaruh massa dan jenis ragi pada 3 hari fermentasi



Gambar 6. Pengaruh massa dan jenis ragi pada 7 hari fermentasi

Grafik 5 dan 6 menunjukkan besarnya kadar alkohol yang dihasilkan melalui proses hidrolisis fermentasi dengan variable rasio massa ragi dan jenis ragi yang digunakan. Pada kedua grafik diatas proses hidrolisis dilakukan dengan menggunakan asam sulfat dengan kadar 98 % (fure) sebanyak 3 % dari jumlah larutan . Pada grafik 4.5 dengan waktu fermentasi 3 hari hal yang dapat kita lihat adalah adanya kecenderungan kenaikan kadar alkohol yang dihasilkan dengan semakin banyaknya ragi yang digunakan, baik untuk jenis ragi tape maupun ragi roti. Pada ragi roti dengan massa berturut-turut 5 gr, 7 gr, 10 gr

menghasilkan kadar etanol yang cenderung meningkat yaitu berturut 13,73 %, 19,22 %, 20,37 %. Pada ragi tape dengan massa berturut-turut 5 gr, 7 gr, 10 gr, menghasilkan kadar etanol yang cenderung meningkat yaitu berturut-turut sebesar 18,05 %, 19,67 %, 24,01%.

Pada grafik 5 untuk menghasilkan etanol dengan kadar yang lebih baik yaitu dengan menggunakan jenis ragi tape, kadar minimum yang dihasilkan sebesar 18,05 % dengan massa ragi 5 gr, dan kadar paling tinggi sebesar 24,01 % dengan berat ragi 10 kg. Sedangkan dengan ragi roti kadar minimum yang dihasilkan sebesar 13,73 % dan kadar maksimum sebesar 20,37 %.

Pada grafik 6 dengan waktu fermentasi 7 hari yang dapat kita lihat adalah kecenderungan menurunnya kadar etanol yang dihasilkan dengan banyaknya ragi yang digunakan (baik ragi roti maupun ragi tape). Pada ragi roti dengan berat ragi berturut-turut 5 gr, 7 gr, 10 gr, menghasilkan kadar etanol yang cenderung menurun yaitu berturut-turut sebesar 18,41 %, 17,47 %, dan 16,59 %. Dan pada ragi tape dengan berat berturut-turut 5 gr, 7 gr, 10 gr, menghasilkan kadar etanol yang juga cenderung menurun yaitu berturut-turut sebesar 16,07 %, 15,17 %, dan 14,65 %.

Dari grafik 5 dan 6 dapat kita lihat pengaruh waktu terhadap proses hidrolisis fermentasi, pada proses hidrolisis fermentasi dengan waktu 3 hari dapat terlihat kecenderungan kenaikan kadar etanol dengan banyaknya ragi yang digunakan, sedangkan pada proses hidrolisis dengan waktu 7 hari terlihat kecenderungan penurunan kadar etanol dengan banyaknya ragi yang digunakan. Dan pada proses fermentasi 3 hari kadar maksimum yang dihasilkan sebesar 24,01 % sedangkan pada proses fermentasi 7 hari kadar etanol maksimum yang dihasilkan sebesar 18,41 %.

Dari ketiga proses yang dilakukan kadar etanol maksimum terdapat pada saat fermentasi menggunakan ragi tape. Karena starter ragi tape merupakan populasi campuran dari genus *Aspergillus*, *Sacharomyces*, *Candida*, dan *Hansemula*, serta *Acetobacter*. Genus – genus ini saling berkesinambungan, dimana *Aspergillus* dapat menyederhanakan gula, *Sacharomyces*, *Candida*, dan *Hansemula* dapat menguraikan gula menjadi alkohol. Sedangkan *Acetobacter* menguraikan alkohol menjadi asam asetat. *Sacharomyces cerevisiae*. Dengan demikian fermentasi tepung durian menggunakan ragi tape pada umumnya menghasilkan etanol yang cukup tinggi.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Etanol dapat dihasilkan dari hasil tanaman pertanian, dalam penelitian ini adalah Biji durian.
2. Dari penelitian ini, diperoleh kadar etanol terbesar, yaitu 24,01% pada waktu fermentasi 3 hari, dengan jenis ragi tapai pada tahapan hidrolisis, Dan rasio berat bahan baku dengan volume katalis sebesar 250 ml : 3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahari. 2009. *Aneka Tanaman Musiman*. Lembang : BBPP.
- Dahlan, H, Ir. 2006. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Industri*. Inderalaya : Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Fessenden R dan Joan Fessenden, 1986. *Kimia Organik Jilid 1*. Edisi 2. Jakarta : Erlangga.
- Hidayat, Nur. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta : penerbit ANDI
- Mukaromah, Umi, Dkk .2006. *Amorphopallus sp Sangat Efektif sebagai Alternatif Sumber Bahan Bakar Bioethanol Pengganti Gasoline*, SMA Negeri 1 Pati.
- Poedjiadi, Anna. 1994 . *Dasar – Dasar Biokimia*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Puspita Sari, Ratna P, 2009. *Seminar Rugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP*. Semarang : UNDIP
- Rasyid dan Genisa .1994. *Komposisi biji durian dalam satu buah biji*. Diakses pada internet pada 12 Februari 2011 dari <http://www.google.com>
- Rukmana. 1996. *Biji durian merupakan alat atau bahan perbanyakkan tanaman secara generatif*. Lembang : BBPP.
- Said, E.G . 1994. *Bioindustri Teknologi Fermentasi*. Jakarta : Mediyatama Sarana Perkasa.
- Wikipedia.Org, diakses tanggal 13 Februari 2011, pukul 07.15 Wib
- Winarno & Diaz. 1992. *Kadar glukosa dan Bioetanol pada Fermentasi Gapek Ketela Pohon dengan Penambahan Aspergillus niger*. Surakarta : FKIP Universitas Muhammadiyah.
- Winarti. 2006. *Komposisi dan potensi dari biji durian*. Surakarta : FKIP Universitas Muhammadiyah.