

PENGARUH RAGI DARI DAERAH BERBEDA TERHADAP KADAR GLUKOSA DAN ALKOHOL SERTA NILAI ORGANOLEPTIK TAPAI UBI JALAR MERAH (*Ipomoea batatas* L.)

Irdawati, Mades Fifendy, Yuliana Ningsih

Jurusan Biologi FMIPA UN
Email : irdawati.amor40@gmail.com

ABSTRACT

Tapai is a snack that is quite popular in Indonesia. Things to do to expand consumer Tapai is a new innovation in the manufacture of Tapai. One of them by replacing the main ingredient Tapai with sweet potatoes. This study aims to determine the effect of different yeast to glucose and alcohol levels as well as organoleptic value Tapai red sweet potatoes. The study was conducted at the Laboratory of Microbiology Department of Biology, Faculty UNP and BARISTAND, from December 2014 through January 2015. This study is an experiment in a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 6 replicates. The treatments were P1 (yeast Padang), P2 (yeast Bandung), P3 (yeast Medan). Data obtained in the form of alcohol and glucose levels were analyzed by ANOVA significance level of 5%. If significantly different results followed by a test of Duncan New Multiple Range Test (DNMRT), while the organoleptic test were analyzed descriptively. The results showed that glucose levels in each treatment were not significantly different. The highest glucose levels in the treatment of P2 (0.78%), while the lowest glucose levels in the treatment P1 (0.58%). Tapai alcohol content that uses yeast from different regions differ significantly, P2 has a higher alcohol content is 2.3%, Tapai treatment P1 has the lowest alcohol content 1.58%. Tapai organoleptic tests show that P1 has more enthusiasts.

Keywords: *Tapai, Yeast, Glucose, Alcohol*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Cakupan ilmu biologi tidak terlepas dari mikrobiologi bahan pangan, yaitu ilmu yang mempelajari aktivitas mikroba dan pengaruhnya terhadap bahan pangan. Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber daya hayati baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan konsumsi manusia. Termasuk di dalam pengertian pangan adalah bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan-bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan atau pembuatan makanan dan minuman (FAO, 1991). Hersoelisyorin (2010) mengungkapkan bahwa fermentasi merupakan aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai lebih tinggi, seperti

asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika, dan biopolimer. Produk-produk fermentasi diantaranya adalah oncom, tempe, sufu, kecap, angkak, keju, wine, kefir, yogurt, dan tapai.

Tapai merupakan makanan selingan yang cukup populer di Indonesia dan Malaysia. Pada dasarnya ada dua tipe tapai, tapai ketan dan tapai singkong. Tapai memiliki rasa manis dan sedikit mengandung alkohol, memiliki aroma yang menyenangkan, bertekstur lunak dan berair (Avianto, 2012). Hal yang dapat dilakukan untuk memperluas konsumen tapai adalah inovasi baru pada pembuatan tapai. Salah satunya dengan mengganti bahan utama tapai dengan ubi jalar. Ada tiga jenis ubi jalar, yaitu ubi jalar berumbi putih, merah dan ungu.

Pada penelitian ini ubi jalar yang digunakan adalah ubi jalar berumbi merah

(*Ipomoea batatas* L.). Sekalipun disebut ubi jalar merah, sebenarnya daging buahnya tidak merah tetapi berwarna kuning sampai jingga. Dibanding ubi jalar putih, tekstur ubi jalar merah lebih berair dan lebih lembut. Rasa tidak semanis ubi jalar putih meski gulanya tidak berbeda (Apraidji, 2007). Pilihan mensosialisasikan ubi jalar bukan tanpa alasan, selain sesuai dengan agroklimat sebagian besar wilayah Indonesia, ubi jalar juga mengandung zat gizi yang baik untuk kesehatan serta berpotensi dijadikan diversifikasi pangan (Braminta, 2012). Ubi jalar merah mengandung 123 k/100 g. Penyajian ubijalar mudah, praktis dan sangat beragam, selain itu harganya murah dan mudah dijumpai di pasar lokal. Ubi jalar juga dapat digunakan sebagai substitusi dan suplementasi makanan sumber karbohidrat tradisional nasi, rasa dan teksturnya beragam, serta mengandung vitamin dan mineral yang cukup tinggi sehingga layak dinilai sebagai golongan bahan pangan sehat (Zuraida, dkk, 2001).

Pembuatan tapai tidak terlepas dari peranan ragi dalam fermentasinya. Mikro organisme dalam ragi akan mengubah senyawa yang kompleks menjadi senyawa sederhana seperti enzim zimase yang dihasilkan mikroorganisme dari genus *Saccharomyceae* mengubah glukosa menjadi alkohol (Winarno, 2002). Beberapa jenis mikroorganisme yang terdapat dalam ragi adalah *Chlamy domucor oryzae*, *Rhizopus oryzae*., *Mucor* sp., *Candida utilis*., *Saccharomyces cerev icae*., *Saccharomyces verdomanii* (Rochin taniawati, 2006). Protein dan cita rasa tapai yang dihasilkan ditentukan oleh jenis mikroorganisme yang aktif dalam ragi. Keaktifan mikroorganisme diatur dengan penambahan bumbu dan rempah.

Ragi dapat dibuat sendiri dengan bahan-bahan yang terdiri dari ketan putih, bawang putih, merica, lengkuas, cabai untuk jamu dan air perasan tebu dengan memanfaatkan peralatan sederhana seperti alat penumbuk, tampah, baskom, dan daun

pisang (Setyawan, 2008). Tidak diperlukan peralatan khusus, tetapi formulasi bahan yang digunakan pada umumnya tetap menjadi rahasia setiap pengusaha (Hidayat, dkk., 2006). Sehingga formulasi yang berbeda dari setiap produsen menyebabkan jumlah dan jenis mikroba yang terdapat dalam ragi juga berbeda serta mempengaruhi nilai organoleptik.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti melakukan penelitian tentang “Pengaruh Ragi Dari Daerah Berbeda terhadap Kadar Glukosa dan Alkohol serta Nilai Organoleptik Tapai Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas* L.)”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *eksperimen*

Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang dan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang, dari bulan Desember 2014 sampai Januari 2015.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah penambahan ragi yang berasal dari daerah berbeda yaitu:

- A. P1 :ragi daerah Padang
- B. P2 : ragi daerah Bandung
- C. P3 : ragi daerah Medan

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan adalah panci, baskom, kompor, pisau, timbangan analitik, tirisian, sendok, erlenmeyer, dan alat destilasi.

Bahan-bahan yang digunakan adalah ubi jalar merah, singkong, ragi daerah Bandung, Medan, Padang, daun pisang,

akuades steril, NaOH, Al(OH)₃, NaCO₃, KI, H₂SO₄, Na thiosulfat, larutan Luff Schrool.

Prosedur Penelitian

a. Persiapan

Sterilisasi

Semua alat-alat dan medium yang akan digunakan terlebih dahulu disteril isasi. Sterilisasi alat dan medium dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 menit (Pelczar dan Chan, 2005). Alat dan bahan yang disterilisasi adalah alat dan bahan yang tahan dan tidak mengalami kerusakan pada suhu tinggi.

b. Pelaksanaan

Pembuatan Tapai

Ubi jalar yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan Tapai ubi jalar haruslah bermutu baik. Proses pembuatan Tapai ubi jalar didasarkan pada pembuatan Tapai singkong, yaitu dengan cara pengelupasan terlebih dahulu dibawah air mengalir menggunakan pisau. Kemudian dilanjutkan dengan pemotongan. Ubi dibagi menjadi beberapa bagian hal ini bertujuan untuk memudahkan pematangan dan proses fermentasi. Ubi yang telah dipotong-potong dikukus hingga setengah matang (sekitar 15 menit) kemudian didinginkan. Ubi jalar yang telah dingin (sekitar 30⁰C) disusun dalam suatu wadah kemudian diantara ubi ditaburi ragi dari masing-masing daerah yang berbeda. Perbandingan jumlah ubi dan ragi adalah 0.5% dari berat umbi yang dipakai, lalu ditutup rapat dengan daun pisang dan diinkubasi selama 72 jam dengan suhu ruangan 28-30⁰C (Simbolon, 2008).

c. Pengamatan

1) Pengujian kadar glukosa dengan metode Luff Schrool

Ditimbang bahan yang sudah dihaluskan sebanyak 10 g, kemudian dipindahkan kedalam labu takar 100 ml serta tambahkan aquades 50 ml. Selanjutnya dimasukkan bubuk Al(OH)₃ diberikan setetes demi setetes sampai penetesan tidak menimbulkan pengruhan

lagi. Kemudian ditambahkan akuades sampai tanda tera dan disaring. Filtrat ditampung dalam labu takar 200 ml, untuk menghilangkan kelebihan Al(OH)₃ ditam bahkan NaCO₃. Setelah itu diambil 25 ml filtrat tersebut, yang diperkirakan me ngandung 15-60 mg dan ditambahkan 25 ml larutan Luff Schrool ke dalam erlenmeyer. Kemudian dibuat kemampuan blanko yaitu 25 ml akuades dengan 25 ml larutan Luff Schrool. Setelah itu ditambahkan beberapa butir batu didih, erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin balik, kemudian didihkan. 2 menit diusahakan sudah mendidih sedangkan pendinginan larutan tersebut 10 menit. Selanjutnya ditambahkan 15 ml KI 20% dan 25 ml H₂SO₄ 26,5% dengan hati hati. Yodium yang dibebaskan dititrasi dengan Na thiosulfat 0,1 N memakai indikator pati pati 2-3 ml sampai berubah warna. Untuk memperjelas perubahan warna, sebaiknya pati diberikan pada saat titrasi hampir berakhir. Mengetahui selisih antara titrasi blanko dengan titrasi contoh kadar gula reduksi dalam bahan dapat bahan dicari dengan menggunakan tabel Luff Schrool.

2) Pengukuran kadar alkohol dengan metode destilasi

Tapai yang sudah jadi diambil diperas airnya sebanyak 50 ml dan dimasukkan kedalam labu penyulingan 250 ml. Kemudian dinetralkan dengan NaOH 3 N, selanjutnya disuling dengan alat destilasi dan ditampung sebanyak 50 ml. Hasil sulingan dimasukkan kedalam piknometer 25 ml yang dilengkapi dengan thermometer (telah ditimbang berat kosong nya). Selanjutnya piknometer dimasukkan kedalam air pendingin sehingga suhu cairan dalam piknometer mencapai 20 derajat C (konstan). Setelah dingin, permukaan piknometer dikeringkan dengan tisu dan ditimbang beratnya. Tahapan akhir adalah penghitungan sebagai berikut :

$$\frac{(\text{berat piknometer +destilat}) - \text{berat piknometer kosong}}{(\text{berat pinometer +aquades}) - \text{berat piknometer kosong}} \times 100\%$$

Dengan mengetahui berat jenis kadar alkohol pada suhu 20 °C dapat dicari daftar *specific gravity*.

Pengujian sifat organoleptik

Uji ini meliputi rasa, warna dan aroma yang ditentukan dengan uji kesukaan oleh 20 orang panelis yang menyukai tapai. Uji ini dilakukan dengan skala Hedonik.

Tabel 1. Skala Hedonik pada Uji Organoleptik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Tidak suka	1
Agak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4

Sumber Soekarto(1985)

Tabel 2. Hasil analisis kadar glukosa tapai ubi jalar

Perlakuan	Ulangan						Total	Rerata (%)
	A	B	C	D	E	F		
P1	7.72	3.8	4.75	1.8	3.78	3,09	24.94	7.12
P2	4.03	3.	3.4	6.89	8.61	7.82	33.75	9.64
P3	5.83	2.94	6.28	3.74	1.63	7.11	27.53	7.86
Total							86.22	

Pada tabel 2 terlihat bahwa terdapat kecendrungan perbedaan kadar glukosa tapai. Kadar glukosa tertinggi terdapat pada perlakuan P2, sedangkan kadar gula paling rendah pada perlakuan P1 yang memiliki rasa yang lebih enak dari perlakuan lainnya. Penurunan kadar glukosa akibat perombakan glukosa menjadi etanol. Salah satu jenis mikroorganisme yang memiliki daya konversi gula menjadi etanol yang sangat tinggi adalah *Saccharomices cereviceae*. Mikroorganisme ini menghasilkan enzim zimase dan invertase. Enzim zimase berfungsi sebagai pemecah sukrosa menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa). Enzim invertase selanjutnya mengubah glukosa menjadi etanol. Namun tidak semua glukosa dirombak menjadi etanol, karena glukosa yang tersedia juga

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa kadar protein dan kadar alkohol dianalisis secara ANOVA taraf signifikan 5%. Jika hasil berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT), sedangkan uji organoleptik dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kadar glukosa tapai

Hasil analisis persentase kadar glukosa tapai ubi jalar, dengan pemberian ragi yang berasal dari daerah berbeda, tidak berbeda nyata antar perlakuan. Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

digunakan untuk pembentukan biomassa sel, dan produk-produk lain seperti gliserol dan asam suksinat (Judoamidjojo dalam Simbolon, 2008).

Mutiarawati (2002) juga mengungkapkan Kenaikan glukosa dan fruktosa juga dapat terjadi hasil degradasi sukrosa. Sukrosa dalam tanaman digunakan sebagai transport molekul untuk mendapatkan energy dari pemecahan karbohidrat. Hidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa menghasilkan ATP untuk pekerjaan sel atau digunakan untuk sintesis molekul lebih lanjut, seperti pati dan selulosa.

Formulasi bahan penyusun ragi yang berbeda menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme yang ada didalamnya berbeda. Contoh formulasi bahan penyusun ragi yang berbeda dari masing-masing produsen adalah Beras ketan putih 1,5 kg, Merica 50

gram, Cabe untuk jamu 50 gram, Bawang putih 50 gram, Lengkuas (laos) 7,5 gram, dan Air perasan tebu (Nuraini, 2012) sedangkan Tim Paket industri pangan (1981) mengungkapkan formulasi bahan penyusun ragi adalah Tepung beras: 1 Kg, Lengkuas laos : ½ ons, Bawang putih : 2 siung, Ubi kayu : 1 ons, Jeruk nipis : 1 buah, Tebu kuning /gula pasir : 1 ruas 10 gram, Air bersih : 1 liter.

Berdasarkan formulasi bahan penyusun ragi yang berbeda, menyebabkan mikroorganisme yang ada dalam ragi berbeda baik dari spesies maupun jumlah mikroorganismenya. Selain itu ragi juga kaya akan protein yakni sekitar 40 – 50 %, jumlah protein ragi tersebut tergantung dari jenis bahan penyusunnya (Susant, dalam Simbolon, 2008). Hal ini tentunya akan memberikan perbedaan kualitas terhadap produk yang dihasilkan. Selain itu, faktor fisik (suhu, kelembaban, tekanan) pada proses pembuatan ragi juga mempengaruhi mikroorganisme yang ada dalam ragi.

Analisis kadar alkohol tapai

Hasil analisis persentase alkohol tapai ubi jalar, dengan pemberian ragi yang berasal dari daerah berbeda, berbeda nyata. Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Alkohol Tapai Ubi Jalar

Perlakuan	Rerata (%)	Notasi
P2(Bandung)	2,3	a
P3(Medan)	1.69	b
P1(Padang)	1,58	c

Ket : angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 5%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh terlihat bahwa terdapat perbedaan nyata antar perlakuan P1, P2, P3. Tapai perlakuan P2 memiliki kadar alkohol lebih tinggi yaitu 2,3%, dan tapai perlakuan P1 memiliki kadar alkohol paling rendah yaitu 1,58%. Hal ini disebabkan formulasi

penyusun ragi tapai Bandung menunjang untuk pertumbuhan mikroba pada ragi, sehingga P2 menghasilkan kadar alkohol yang paling tinggi. Sebagaimana yang dikemukakan Pelczar (1988) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kerja enzim untuk menghasilkan produk adalah nutrisi yang sesuai dengan pertumbuhannya.

Dikemukakan juga oleh Khasanah (2003) diduga hal ini menyebabkan kandungan alkohol dalam produk meningkat sesuai banyaknya mikroorganisme dalam masing-masing ragi (starter) yang digunakan. Sel khamir dalam kondisi anaerob akan melakukan fermentasi glukosa menjadi etanol, Namun tidak semua glukosa yang tersedia di ubah menjadi etanol, karena glukosa yang tersedia juga digunakan untuk pembentukan biomassa sel, dan produk-produk samping seperti gliserol dan asam suksinat.

Bila dibandingkan dengan tapai singkong, kadar alkohol lebih tinggi dari pada tapai ubi yaitu 2.09%. Sesuai dengan data yang diperoleh dari (anonimos), kandungan utama singkong yaitu karbohidrat sebagai komponen terpenting sumber kalori yang mengandung pati sebanyak 64-75% dan patinya mengandung amilose 17-20%. Makin tinggi kandungan karbohidrat dalam suatu bahan fermentasi, maka kadar alkohol yang akan dihasilkan juga lebih tinggi.

Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik tapai dengan ragi yang berasal dari daerah berbeda dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Tapai Ubi Jalar Merah

Sifat Organoleptik	Perlakuan		
	P1	P2	P3
Rasa	2.3	1.9	2
Warna	2.5	2.7	2.8
Aroma	2.4	2.1	2,3

Keterangan :

Untuk skor 1.2 – 1.5 dibulatkan 1 = tidak suka

Untuk skor 1.6 – 2.5 dibulatkan 2 = agak suka

Untuk skor 2.6 – 3.5 dibulatkan 3 = suka

Untuk skor 3.6 – 4 dibulatkan 4 = sangat suka

Uji organoleptik terhadap rasa diperoleh skor antara 1,9-2,3 yaitu agak suka. Sedangkan hasil uji organoleptik terhadap warna diperoleh skor antara 2,5-2,85 yaitu agak orange dan orange. Hasil uji organoleptik terhadap aroma diperoleh skor 2,1-2,4 agak suka, suka.

Pengujian cita rasa tapai dapat dikonsumsi secara langsung tanpa mengolahnya terlebih dahulu. Skor kesukaan panelis dapat dilihat pada tabel sebelumnya terhadap tapai ubi dengan pemberian ragi yang berasal dari daerah berbeda.

Berdasarkan tabel terlihat bahwa cita rasa tapai ubi yang dicobakan kepada dua puluh orang panelis yang menyukai tapai, skor tertinggi pada perlakuan P1 yaitu 2,3. Ini berkaitan dengan kandungan karbohidrat yang terdapat dalam ubi cukup tinggi, sehingga amilum tersebut diurai menjadi disakarida oleh *Rhizopus oryzae*, kemudian dirombak lagi menjadi monosakarida saat intervase dan diurai menjadi alkohol dengan bantuan *Sacharomyces cerevisiae*, serta terakhir menjadi asam-asam asetat oleh *Candida utilis*. Sebaliknya tapai perlakuan P2 tidak disukai karena rasanya tidak terlalu manis sehingga yang dominan adalah rasa asam. Hal ini juga sesuai dengan data yang diperoleh dari direktorat gizi (2000) bahwa dalam 115 g kalori ubi jalar mengandung 26,76 % karbohidrat.

Dalam pembuatan tapai setidaknya terlibat tiga kelompok mikroorganisme yaitu mikrobia perombak pati menjadi gula yang menjadikan tapai pada awal fermentasi berasa manis. Mikrobia yang banyak dianggap penting dalam proses ini adalah *Endomycopsis fibuliger* serta beberapa jamur dalam jumlah kecil.

Adanya gula menyebabkan mikrobia yang menggunakan sumber karbon gula mampu tumbuh dan menghasilkan alkohol. Yang masuk dalam kelompok ini adalah *Saccharomyces* dan *Candida* yang menyebabkan tapai berubah menjadi alkohol. Adanya alkohol juga memacu tumbuhnya bakteri pengoksidasi alkohol yaitu *Acetobacter aceti* yang mengubah alkohol menjadi asam asetat dan menyebabkan rasa masam pada tapai yang dihasilkan (Nurhidayat, 2009).

Analisis data ujiorganoleptik terhadap aroma mempunyai aroma yang khas, aroma yang khas ini ditunjukkan dengan adanya bau alkohol (Dinaningsih, 2010). Skor kesukaan panelis terhadap aroma tapai yang diberikan ragi daerah berbeda menunjukkan nilai pada perlakuan P1 yaitu sangat dengan nilai 2,4 yaitu agak suka. Hal ini disebabkan kandungan alkohol yang tertinggi tidak sebanding dengan kandungan glukosa didalamnya.

Aroma yang khas pada tapai dihasilkan oleh aktifitas mikroba. Salah satunya adalah *Acetobacter* yang mengubah gula menjadi alkohol sehingga menimbulkan aroma alkohol yang khas. Komponen yang dihasilkan memiliki ukuran dan berat molekul yang lebih kecil dari bahan awalnya sehingga komponen lebih cepat menguap dan tercium aroma alkoholnya (Nurhidayat, 2009).

Masing-masing makanan memiliki warna tersendiri. Selain dipengaruhi oleh warna bahan dasarnya, warna juga dipengaruhi oleh aktifitas bahan penyusunnya, seperti lagi tapai yang didalamnya terdapat berbagai macam spesies mikroba. Jumlah mikroba didalamnya akan mempengaruhi warna makanan atau minuman yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan teori Setyawan (2008) ragi dapat dibuat sendiri dengan bahan-bahan yang terdiri dari ketan putih, bawang putih, merica, lengkuas, cabai, air perasan tebu. Formulasi bahan yang digunakan pada umumnya tetap menjadi rahasia setiap pengusaha (Hidayat, dkk., 2006), sehingga formulasi yang

berbeda dari setiap produsen menyebabkan jumlah dan jenis mikroba yang terdapat dalam dalam ragi juga berbeda serta mempengaruhi nilai organoleptik.

Berdasarkan skor yang diberikan panelis untuk tapai perlakuan P3 memiliki warna yang lebih menarik dengan nilai 2.85 yaitu suka, sedangkan pada perlakuan P1 2,5 agak suka. Tapai padaperlakuan P2 memiliki warna oranyelebih pudar dari warna bahan dasarnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan mengenai pengaruh ragi yang berasal dari daerah berbeda terhadap kualitas tapai ubi jalar merah adalah

1. Ragi yang berasal dari daerah berbeda berpengaruh terhadap kadar alkohol dengan nilai tertinggi P2 yaitu 2.30, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar glukosa.
2. Pada uji organoleptik tapai yang paling diminati adalah tapai pada perlakuan P1 yaitu tapai yang menggunakan ragi dari Padang.

Saran

Berdasarkan kesimpulan dan keterbatasan diatas dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan faktor-faktor lain yang mempengaruhi fermentasi seperti pH, kadar oksigen, substrat, kadar asam.
2. Perlu dilakungan penelitian dengan mengurangi konsentrasi ragi yang diberikan.

REFERENSI

- Anonimos. Pengolahan Ubi. [Http://agri.bisnis.web.id/web/pustaka/teknologi%20proses/pedoman%20pengolahan%20ubi%20kayu](http://agri.bisnis.web.id/web/pustaka/teknologi%20proses/pedoman%20pengolahan%20ubi%20kayu). Diakses tanggal 28 Oktober 2014
- Avianto, 2012. **Karya Ilmiah Pemanfaatan Ragi Tapai pada Pembuatan Tapai**. Skripsi. Stmik Amikom, Yogyakarta

- Braminta. 2012. **Identifikasi Fungi Dalam Tapai Ubi Jalar(Ipomoea Batatas) Sebagai Sumber Belajar Biologi Pada Pokok Bahasan Fungi Dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Berkomunikasi Ilmiah Siswa Kelas X Sma**. *Sripsi*. Stmik Amikom. Yogyakarta
- Food and Agriculture Organization [FAO]. 1991. **Vegetable carbon**. <http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-additives/specs/Monograph1/Additive-486.pdf>. Diakses tanggal 20 September 2014
- Khasanah. 2003. **Formulasi, Karakterisasi Fisiko-Kimia Dan Organoleptik Produk Makanan Sarapan Ubi Jalar**. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor
- Hersoelistyorin, W. 2010. **Pengaruh Lama Simpan Pada Suhu Ruang Terhadap Kadar Protein Dodol Tapai Kulit Umbi Ubi Kayu**. *Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 01*
- Hidayat.N., M. C. Padaga dan S. Suhartini. 2006. **Mikrobiologi Industri. Edisi Pertama**. (<http://jatim.litbang.deptan.go.id/index.php?option=comcontent&id=162&itemid=72>). Diakses tanggal 8 Februari 2014
- Mutiara, O. T., 2002. **Perubahan komposisi pati dan gula dua jenis ubi jalar "Cilembu" selama penyimpanan**.http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/11/perubahan_komposisi_pati.pdf./ diakses tanggal 1 Agustus 2015

- Nurainal L. 2012. **Resep cara membuat ragi tapai**. <http://file.leni.com/2012/12/resep-cara-membuat-ragi-tapai.pdf>. Diakses pada 1 Agustus 2015.
- Nurhidayat, 2009. **Fermentasi dan mikroorganisme yang terlibat**. <http://nurhidayat.lecture.ub.ac.id/2009/02/28/fermentasi-dan->

- mikroorganisme-yang-terlibat/**.
Diakses tanggal 24 Februari 2015
- Paket industri pangan. 1981. **Ragi Tapai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan.** Institut Pertanian Bogor
- Pelczar, M.J., dan E.C.S. Chan. 2005. **Dasar-Dasar Mikrobiologi. Terjemahan oleh Hadioetomo.** Jakarta: UI Press
- Setyawan, A. B., 2008a. **Ragi Tapai.** <http://www.opensource.jawaratengah.id>. Diakses pada 17 Oktober 2014
- Simbolon, K. 2008. **Pengaruh Persentase Ragi Tapai dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tapai Ubi Jalar.** Skripsi. Fakultas Pertanian, USU
- Winarno, F. G. 1984. **Seri Teknologi Pangan III,** Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan, IPB
- , 2002. **Kimia Pangan dan Gizi.** Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Zuraida, N, Y. Supriati. 2001. **Usaha tani ubi jalar sebagai bahan pangan alternatif dan diversifikasi sumber karbohidrat.** *Buletin Agro Bio* vol 4, No 1: 2