

Vol. 9

ISSN 0126-3080

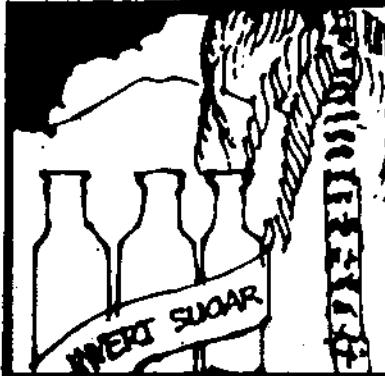
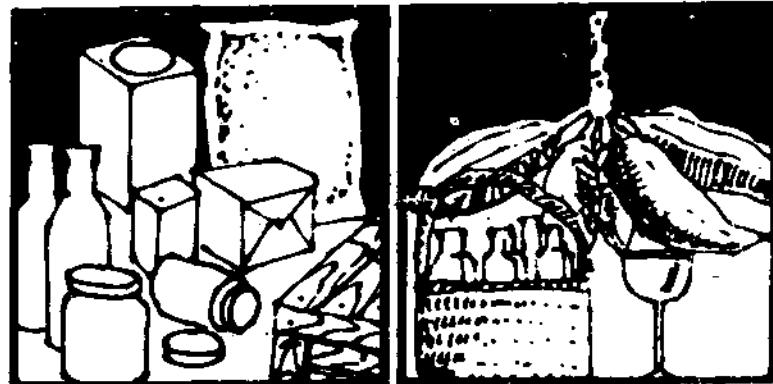
No. 20

Desember 1991

# Bulletin



## PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PANGAN



PUSBANGTEPA/FTDC

DAFTAR ISI

Halaman

EDITORIAL	1
<b>PENELITIAN:</b>	
PEMBUATAN BREM CAIR DARI SINGKONG (Brem Wine Making from Cassava Tuber)	1
Djundjung Daulay dan Rosma B.S. Siahaan . . . . .	
MEMPELAJARI PROSES PEMBUATAN SIRUP GULA INVERT DARI NIRA ( <i>Arenga pinnata Merr</i> ) (Study on the Processing of Invert Sugar from Palm ( <i>Arenga pinnata Merr</i> ))	17
Rizal Syarieff, Hermana, dan M. Chafied . . . . .	
<b>TULISAN ILMIAH:</b>	
PENGEMASAN DAN LINGKUNGAN HIDUP	29
Rizal Syarieff dan Sutedja Wiraatmadja . . . . .	
STREETFOODS: AN ASIAN PERSPECTIVE With special reference to Indonesia	41
F.G. Winarno . . . . .	
<b>PAKET INDUSTRI:</b>	
PEMBUATAN KERIPIK UBI JALAR SIMULASI	59
Tri Susilowati . . . . .	
<b>INFO KEGIATAN PUSBANGTEPA LP-IPB:</b>	
DISAIN MESIN PENGEMAS VAKUM	63
Sutedja Wiraatmadja . . . . .	
LOKAKARYA PEGAWAI PUSBANGTEPA LP-IPB	
Suhaemi . . . . .	

PEMBUATAN BREM CAIR DARI SINGKONG  
(Brem Wine Making from Cassava Tuber)  
Djundjung Daulay\*)  
Rosma B.S. Siahaan\*\*)

ABSTRACT

A brem wine was prepared through a traditional solid-state fermentation of sweet variety (Aldira I) or bitter variety (Aldira IV) cassava with four kinds of tape starter, designated as ragi NKL, ragi jempol, ragi tebu or ragi Cibadak-Sukabumi which were selected from twelve kinds of tape ragi collected from various locations on the basis of the organoleptic quality of the tape produced using those kinds of ragi. The chemical and organoleptic evaluations showed that a brem wine having the desired characteristics could be prepared from the two varieties of cassava with the four kinds of "tape ragi" as starter. The characteristics of the brem wine were greatly improved after alcohol fermentation for up to seven days and aging for up to sixty days.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan penghasil singkong ketiga terbesar di dunia, dengan luas areal penanaman sebesar 1402.2 ha dan produksi rata-rata 12.2 ton per ha pada tahun 1989 (Biro Pusat Statistik 1990). Pengembangan varietas singkong masih

---

\*) Sekretaris Eksekutif Pusbangtepa IPB dan Staf Pengajar Fateta IPB, Bogor.

\*\*) Mahasiswa tingkat Skripsi, Fateta IPB, Bogor.

terus dilakukan di Indonesia dengan tujuan untuk memperoleh varietas singkong dengan jumlah produksi yang tinggi dan tahan terhadap penyakit. Beberapa varietas unggul yang sudah disebarluaskan kepada para petani adalah varietas Adira I dan Adira IV.

Singkong adalah salah satu jenis umbi yang kaya akan pati dengan kandungan karbohidrat 35 persen, yaitu kira-kira setengah dari kandungan karbohidrat beras (Onwueme, 1978). Peranan singkong sebagai bahan pangan menduduki tempat ketiga setelah beras dan jagung, bukan hanya dalam hal jumlah dan volume pemakaiannya, akan tetapi, juga dalam hal nilai gizinya (Kuncoro dan Saribi, 1984).

Brem cair adalah minuman dengan rasa manis agak sedikit asam, berwarna merah, dengan kandungan alkohol 3 persen hingga 10 persen dan diproduksi dari hasil fermentasi beras ketan hitam (kadang-kadang juga dari beras ketan putih) dengan menggunakan ragi tape. Brem cair ini terutama diproduksi dan dikonsumsi di pulau Bali sehingga lebih dikenal dengan nama "Brem Bali" (Saono et al, 1981).

Menurut Basuki (1977), air tape untuk pembuatan brem dihasilkan dari hari fermentasi ke 2 hingga ke 4. Tape kemudian diperas untuk diambil airnya. Air tape yang diperoleh kemudian didiamkan selama 7 bulan, selama masa ini padatan yang terdapat dalam air tape akan mengendap dan brem menjadi jernih. Kemudian brem dituang secara hati-hati ke dalam botol dan dipasarkan.

Ragi adalah inokulum padat yang mengandung mikroba dari jenis kapang, khamir dan bakteri yang dibuat secara tradisional dan berfungsi sebagai starter fermentasi bagi substrat yang kaya akan pati seperti singkong dan beras ketan. Kebanyakan kapang yang terdapat dalam ragi adalah kapang amilolitik dari genus *Amylomyces*, *Mucor* dan *Rhizopus*. Sebagian besar khamir yang dikandungnya berfungsi untuk pembentukan alkohol yaitu dari genus *Saccharomyces*.

Selain itu juga terdapat khamir dari genus *Hansenula*, *Endomyopsis* dan *Candida*, yang berfungsi sebagai pembentuk aroma produk yang dihasilkan. Kadang-kadang terdapat pula bakteri dalam ragi, yaitu dari genus *Pediococcus*, *Acetobacter* atau *Bacillus*. Karena aktivitas ragi sangat berbeda-beda dengan kandungan mikroba yang bervariasi, maka kualitas produk yang dihasilkannya pun tidak dapat terkontrol (Saono, 1981).

Berdasarkan hal-hal yang telah disebutkan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat produk brem cair dengan bahan baku singkong.

## BAHAN DAN METODE

### A. BAHAN

Bahan baku yang dipergunakan untuk penelitian ini adalah singkong manis varietas Adira I dan singkong yang agak pahit varietas Adira IV yang diperoleh dari kebun percobaan Muara milik balai Penelitian Tanaman Pangan.

Sebagai inokulum digunakan 12 jenis ragi yang diperoleh dari berbagai lokasi, yaitu: ragi dengan merk NKL (Na Kok Liong), Tebu, dan Jempol, ketiganya diperoleh dari Solo, ragi merk Matahari Bandung, Matahari Cicilengka, dan ragi Cianjur, ketiganya diperoleh dari Bandung, ragi dari daerah Cibadak (Cipanas), Cibadak (Sukabumi), Kebon Pedes (Sukabumi), Cisaat (Sukabumi), Cugenang (Cianjur) dan Bojong Gede (Bogor).

### B. METODE

#### 1. Pemilihan jenis ragi

Pemilihan jenis ragi bertujuan untuk memilih 4 jenis ragi yang akan digunakan untuk pembuatan brem cair. Dilakukan dengan uji organoleptik dengan metoda skala hedonik terhadap kemanisan, kelunakan, aroma

dan keasaman tape yang dibuat dari 12 jenis ragi tape yang diperoleh dari berbagai lokasi. Uji organoleptik dilakukan oleh 20 orang panelis semi teriatih.

Cara pembuatan tape untuk pemilihan jenis ragi ini adalah sebagai berikut: Singkong segar varietas Adira I dikupas, dibersihkan dari kotoran yang menempel, dipotong-potong kira-kira 1 x 1 cm dan dikukus. Setelah dingin singkong dibagi menjadi 12 bagian dan masing-masing bagian ditaburi dengan satu jenis ragi sebanyak 0.1 persen dari berat singkong segar, kemudian singkong dimasukkan ke dalam stoples gelas yang telah terlebih dahulu disterilisasi, lalu ditutup dengan aluminium foil dan diinkubasi pada suhu kamar. Setelah inkubasi selama 2 hari, dilakukan uji organoleptik terhadap tape yang dihasilkan.

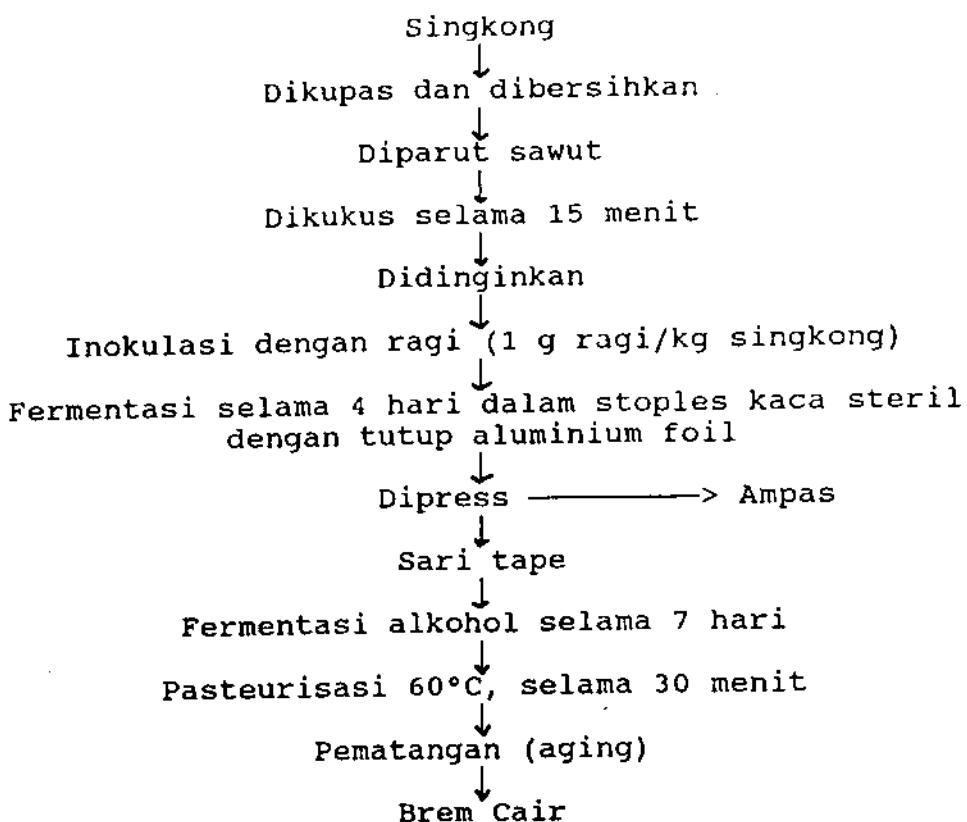
## 2. Pembuatan Brem Cair

Skema proses pembuatan brem cair dari singkong dapat dilihat pada Gambar 1.

Singkong segar yang baru dicabut (berumur kurang dari 1 hari) dari varietas Adira I dan Adira IV dikupas dan bagian luarnya yang berlendir dikerik sedikit kemudian dibersihkan dari kotoran-kotoran.

Selanjutnya singkong diparut dengan parutan sawut yang kasar. Kemudian singkong parut dari masing-masing varietas singkong tersebut dibagi menjadi 4 bagian, dikukus dalam dandang selama 15 menit dan didinginkan.

Setelah dingin, masing-masing dari keempat bagian singkong dari kedua varietas diinokulasi dengan ragi tape terpilih, yaitu ragi merk NKL, Jempol, Tebu dan ragi dari daerah Cibadak, Sukabumi, sebanyak 0.1 persen dari berat singkong segar. Singkong yang sudah diinokulasi dimasukkan ke dalam stoples gelas yang sudah disterilisasi dalam otoklaf



Garmbar 1. Skema proses pembuatan brem cair.

(suhu 121°C, selama 15-20 menit), ditutup dengan aluminium foil, kemudian diinkubasikan selama 4 hari pada suhu kamar.

Tape yang dihasilkan kemudian dibungkus dengan kain blacu yang sudah disterilisasi dan diperas. Sari tape yang dihasilkan dimasukkan ke dalam botol yang juga telah disterilisasi terlebih dahulu. Pada tutup botol diberi lubang melalui mana dimasukkan selang yang ujungnya dicelupkan dalam air, dan diinkubasikan selama 7 hari pada suhu kamar.

Setelah proses fermentasi alkohol brem cair dipasteurisasi dalam penangas air bersuhu 60°C selama 30 menit dan selanjutnya diperam/dimatangkan selama 2

bulan pada suhu kamar. Pada akhir masa pematangan, brem cair yang diperoleh dituang ke dalam botol-botol kecil yang telah disterilisasi terlebih dahulu untuk memisahkan brem cair dari endapan yang terbentuk selama masa pemeraman, kemudian ditutup rapat dengan aluminium foil dan disimpan dalam lemari es dengan suhu 5-10°C selama maksimum 2 hari sebelum dianalisa.

### 3. Analisa

Terhadap singkong segar dan tape yang dihasilkan dilakukan analisa kadar pati (Meloan dan Pomeranz, 1980) untuk menghitung nilai konversi pati. Rendemen dihitung berdasarkan jumlah air tape yang dihasilkan dari tiap kilogram singkong segar.

Analisa mikrobiologi yang dilakukan meliputi analisa jumlah kapang, khamir dan bakteri yang terdapat dalam ragi tape dengan metoda standard Plate Count (Frazier et al, 1968).

Analisa kimia terhadap brem yang dihasilkan pada waktu sebelum fermentasi alkohol (setelah fermentasi tape), setelah fermentasi alkohol, dan selama pematangan 0 hari, 20 hari, 40 hari dan 60 hari. Analisa kimia yang dilakukan meliputi nilai pH, (Amerine dan Ough, 1980), nilai total asam tertitrasi (Amerine dan Ough, 1980), kadar gula pereduksi (Meloan dan Pomeranz, 1980), dan kadar alkohol (AOAC, 1984).

Uji organoleptik dilakukan oleh 20 orang panelis semi terlatih pada akhir masa pematangan dengan menggunakan skala hedonik terhadap warna, aroma, rasa dan penerimaan brem singkong yang dihasilkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### PEMILIHAN JENIS RAGI

Hasil uji organoleptik tape singkong yang dibuat dari 12 jenis ragi hasil survei dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa lima jenis ragi (ragi Cisaat Sukabumi, ragi Cianjur, ragi Matahari Bandung, ragi Matahari Cicalengka dan ragi Bojong Gede, Bogor) yang menghasilkan tape dengan nilai tingkat kemanisan, kelunakan dan aroma yang terendah (berarti tidak disukai oleh panelis) dan berbeda nyata dari ke tujuh jenis ragi lainnya. Kemudian dilakukan kembali uji organoleptik terhadap tingkat kemanisan, kelunakan, aroma dan keasaman tape yang dibuat dengan ketujuh jenis ragi lainnya dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil analisa statistik, ternyata antara ketujuh jenis ragi tersebut tidak terdapat perbedaan nyata dalam hal keasaman dan aroma tape yang dihasilkannya, akan tetapi terdapat perbedaan yang nyata dalam hal tingkat kemanisan dan tingkat kelunakan. Akhirnya dipilih 3 jenis ragi yang menghasilkan tape dengan skor kemanisan dan kelunakan tertinggi, yaitu ragi NKL, Cap Jempol dan Cap Tebu dan satu jenis ragi yang menghasilkan tape dengan skor kemanisan dan kelunakan yang sangat nyata paling rendah, yaitu ragi Cibadak-Sukabumi untuk digunakan pada pembuatan brem selanjutnya.

### PENGARUH VARIETAS SINGKONG

Dari hasil uji statistik, diketahui bahwa kedua varietas singkong yang digunakan secara umum tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik produk brem yang dihasilkan, kecuali terhadap aroma brem (Tabel 3).

Tabel 1. Hasil uji organoleptik tingkat kemanisan, kelunakan dan aroma tape yang dibuat dari berbagai macam ragi.

No. Jenis ragi	Nilai tingkat		
	Kemanisan	Kelunakan	Aroma
1. NKL	4.7 abcdef	5.8 cdefghi	5.1 bcde
2. Tebu	5.0 abcde	5.9 abcdefgh	5.2 abcde
3. Jempol	4.6 bcdef	5.8 bcdefg	4.9 ef
4. Cibadak-Cipanas	4.4 def	5.5 efghij	5.1 cdef
5. Cibadak-Sukabumi	4.5 cdef	5.9 abcdefgh	4.9 ef
6. Cugenang-Cianjur	4.0 f	5.6 defghi	4.2 fghi
7. Kebonpedes-Sukabumi	4.1 ef	5.4 fghij	5.3 abcde
8. Cisaat-Sukabumi	3.2 g	4.6 ij	3.2 ijk
9. Cianjur	2.8 h	4.6 hij	3.2 ijk
10. Matahari-Bandung	2.7 i	4.8 ghij	2.8 jk
11. Matahari-Cicalengka	2.6 j	4.4 jk	3.4 hijk
12. Bojonggede-Bogor	1.6 k	3.4 k	2.6 k

Keterangan: Huruf yang sama pada satu kolom menyatakan bahwa nilai tingkat terukur tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0.01$ .

- 1 = sangat tidak (manis/lunak/nyata/asam)
- 2 = tidak (manis/lunak/nyata/asam)
- 3 = agak tidak (manis/lunak/nyata/asam)
- 4 = netral
- 5 = agak (manis/lunak/nyata/asam)
- 6 = manis (lunak/nyata/asam)
- 7 = sangat (manis/lunak/nyata/asam)

Hasil analisa statistik lebih lanjut menunjukkan bahwa skor aroma brem yang dihasilkan dari singkong varietas Adira I nyata ( $P < 0.05$ ) lebih tinggi daripada skor aroma brem yang dihasilkan dari singkong Adira IV. Rata-rata skor aroma brem ini dinilai antara netral hingga agak suka, dengan skor 4.6 untuk brem dari singkong varietas Adira I dan 4.5 untuk singkong varietas Adira IV. Kemungkinan perbedaan aroma ini disebabkan oleh perbedaan kandungan asam brem dari masing-masing varietas singkong. Menurut Amerine dan Ough (1980) asam dalam fermentasi alkohol berfungsi dalam pembentukan warna aroma dan rasa anggur.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik tingkat kemanisan, kelunakan, aroma dan keasaman tape yang dibuat dari berbagai macam ragi.

No. Jenis ragi	Nilai tingkat			
	Kemanisan	Kelunakan	Aroma	Keasaman
1. NKL	5.6bcde	6.0ab	4.7a	3.6a
2. Tebu	5.6abcde	5.5d	4.5a	4.1a
3. Jempol	5.5def	6.0ab	4.7a	3.6a
4. Cibadak-Cipanas	5.0ef	5.5d	4.7a	4.1a
5. Cibadak-Sukabumi	4.6f	5.2e	4.8a	3.9a
6. Cugenang-Cianjur	5.3cde	6.0bc	5.0a	4.2a
7. Kebonpedes-Sukabumi	5.3abcde	5.9c	5.5a	4.1a

Keterangan: Huruf yang sama pada satu kolom menyatakan bahwa nilai tingkat terukur tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  0.01.

- 1 = singat tidak (manis/lunak/nyata/asam)
- 2 = tidak (manis/lunak/nyata/asam)
- 3 = agak tidak (manis/lunak/nyata/asam)
- 4 = netral
- 5 = agak (manis/lunak/nyata/asam)
- 6 = manis (lunak/nyata/asam)
- 7 = sangat (manis/lunak/nyata/asam)

Tabel 3. Hasil analisa rendemen dan karakteristik brem dari berbagai varitas singkong.

Analisa	Varitas singkong	
	Adira I	Adira IV
Konversi kadar pati (%)	71.85a	75.33a
pH	4.36a	4.35a
Total asam tertitrasi (meq/100 ml)	14.59a	12.19a
Total padatan terlarut ( $^{\circ}$ Brix)	30.27a	31.31a
Gula pereduksi (%)	26.08a	26.29a
Alkohol (%)	6.43a	6.76a
Warna (skor)	4.8a	4.9a
Aroma (skor)	4.6a	4.5
Rasa (skor)	4.0a	3.9a
Penerimaan (skor)	4.2a	4.2a
Rendemen (ml/kg singkong)	158.20a	169.19a

Keterangan: Huruf yang sama pada satu baris menyatakan bahwa nilai tersebut tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  0.05.

## PENGARUH JENIS RAGI

Dari hasil uji statistik diketahui bahwa jenis ragi berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) hanya terhadap jumlah pati singkong yang dikonversi. Kemampuan ragi merk Jempol dalam mengkonversi pati sangat nyata ( $P < 0.01$ ) lebih rendah daripada ketiga jenis ragi yang lain. Hasil analisa rendemen dan karakteristik brem cair yang dihasilkan dari berbagai jenis ragi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisa rendemen & karakteristik brem yang dihasilkan oleh berbagai jenis ragi.

Analisa	Jenis ragi			
	NKL	Jempol	Tebu	Cibadak
Konversi pati (% bk)	76.21b	65.93a	74.86b	77.37b
pH	4.36a	4.36a	4.38a	4.32a
Total asam tertitrasi	13.59a	13.13a	13.39a	13.44a
Total padatan terlarut ( $^{\circ}$ Brix)	30.45a	28.97a	31.67a	32.08a
Gula pereduksi (%)	25.69a	23.33a	27.12a	28.60a
Alkohol (%)	7.11a	7.05a	6.54a	5.67a
Warna	5.1a	4.5a	4.9a	4.8a
Aroma	4.6a	4.4a	4.6a	4.6a
Rasa	4.2a	3.7a	3.9a	4.0a
Penerimaan	4.4a	3.9a	4.2a	4.3a
Rendemen (ml/kg singkong)	168.04a	131.29a	180.66a	174.79a

Keterangan: Huruf yang sama pada satu baris menunjukkan bahwa nilai tersebut tidak berbeda nyata pada tingkat  $\alpha = 0.05$ .

Bila dilihat dari analisa jumlah kapang (Tabel 5), jumlah kapang dalam ragi merk Jempol lebih tinggi daripada jumlah kapang dalam ragi Cibadak, namun kemampuannya untuk mengkonversi pati lebih rendah. Kemungkinan kapang yang terdapat dalam ragi ini bukan dari jenis kapang amilolitik yang kuat, sehingga kemampuannya untuk mengkonversi pati pun rendah. Jumlah kapang dalam ragi merk NKL dan Tebu tidak jauh berbeda dan kemungkinan pula jenis kapang amilolitik yang dikandungnya pun tidak berbeda karena tidak

terdapat perbedaan yang nyata antara keduanya dalam hal mengkonversi pati singkong.

Tabel 5. Log jumlah kapang, khamir dan bakteri dalam ragi.

Jenis ragi	Jumlah kapang	Jumlah khamir	Jumlah bakteri
NKL	5.456	7.073	7.026
Jempol	4.906	5.841	4.997
Tebu	5.458	7.188	7.385
Cibadak-Sukabumi	4.301	8.935	8.421

Dari analisa jumlah bakteri yang terdapat pada keempat ragi tersebut, ternyata ragi merk Jempol memiliki jumlah bakteri yang paling rendah bila dibandingkan dengan ketiga jenis ragi yang lain, kemungkinan hal ini juga mempengaruhi kemampuannya dalam memecah pati yang ada. Menurut Saono (1981), di dalam ragi juga terdapat grup bakteri amilolitik yang berasal dari genus *Bacillus* dan berperan dalam sakarifikasi pati dari substrat.

Kemungkinan kemampuan ragi merk Jempol yang rendah dalam mengkonversi pati mengakibatkan rendemen yang dihasilkannya sedikit, karena rendemen ini diperoleh dari pati yang diubah menjadi bentuk glukosa dan gula-gula sederhana lainnya oleh kapang amilolitik.

#### PENGARUH WAKTU FERMENTASI

Taraf waktu yang digunakan dalam penelitian ini ada enam, yaitu sebelum fermentasi alkohol (setelah fermentasi tape), sesudah fermentasi alkohol, dan selama pematangan 0 hari, 20 hari, 40 hari dan 60 hari.

Dari hasil uji statistik diketahui bahwa faktor waktu memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) pada seluruh karakteristik brem yang dianalisa, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Faktor waktu ini memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap nilai pH brem. Setelah fermentasi tape, rata-rata pH brem adalah 4.97, dan menurun menjadi 4.26 setelah fermentasi alkohol. Selama pematangan sampai dengan 60 hari juga terjadi penurunan nilai pH. Kemungkinan hal ini terjadi karena diubahnya sebagian piruvat yang terbentuk dalam jalur pembentukan alkohol menjadi asam laktat oleh bakteri yang ada dalam ragi, sehingga menurunkan pH produk.

Pada akhir fermentasi tape, kadar total asam tertitrasi brem cair masih rendah, rata-rata 8.94 meq/100 ml, akan tetapi setelah proses fermentasi selanjutnya (fermentasi alkohol), kadar total asam tertitrasi sangat nyata ( $P < 0.1$ ) meningkat hingga hampir dua kalinya.

Tabel 6. Nilai rata-rata pengamatan terhadap faktor waktu.

Analisa	Sebelum	Sesudah	Waktu pematangan			
	fermen-	fermen-	0	20	40	60
	tasi	tasi	hari	hari	hari	hari
Total asam tertitrasi (meq/100ml)	8.94a	16.14f	14.01e	13.69bcde	13.92de	13.67cde
Total padatan terlarut ("Brix)	34.10f	30.05cde	30.45de	30.48de	29.88bc	29.78abc
Gula pereduksi (%)	30.48f	25.29bcde	25.61de	25.88e	25.50cde	24.33a
Alkohol	3.86a	6.88bc	6.49cd	7.15de	7.49ef	7.70ef

Keterangan: Huruf yang sama pada baris yang sama menyatakan bahwa nilai tersebut tidak berbeda nyata pada tingkat  $\alpha = 0.01$ .

Selama proses pematangan sampai dengan 60 hari terjadi penurunan kadar total asam tertitrasi secara perlahan-lahan. Kemungkinan penurunan ini disebabkan oleh adanya asam yang berikatan dengan alkohol untuk membentuk ester, yaitu komponen pembentuk aroma brem.

Kadar total padatan terlarut sangat nyata ( $P < 0.01$ ) menurun setelah fermentasi alkohol, kemungkinan karena terjadinya pemecahan gula-gukla sederhana yang terlarut untuk membentuk alkohol. Selama pematangan sampai dengan 60 hari terjadi penurunan kadar total padatan terlarut yang mana penurunan tersebut menjadi sangat nyata ( $P < 0.01$ ) setelah waktu pematangan 60 hari. Kemungkinan penurunan kadar total padatan terlarut ini terjadi karena pengendapan partikel-partikel yang terdapat dalam brem cair, atau kemungkinan pula karena pemecahan partikel-partikel yang ada. Perubahan yang sama juga terjadi terhadap kadar gula pereduksi brem cair yang dihasilkan.

Pada akhir proses fermentasi tape, kadar alkohol brem masih rendah yaitu 3.86 persen, namun setelah proses fermentasi alkohol, kadarnya sangat nyata ( $P < 0.01$ ) meningkat menjadi 6.88 persen. Peningkatan tersebut terus berlanjut selama sampai dengan 60 hari pematangan dan kadar alkohol yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) tertinggi diperoleh setelah pematangan selama 60 hari. Peningkatan kadar alkohol ini disebabkan oleh pemecahan gula yang terdapat dalam brem, oleh karena sejalan dengan peningkatan kadar alkohol, kadar gula pereduksi brem pun mengalami penurunan. Kemungkinan bila proses pematangan dilanjutkan kadar alkohol ini masih dapat meningkat lagi. Menurut Basuki (1977) pematangan terhadap brem cair pada industri pembuatan brem dilakukan hingga 7 bulan dengan maksud untuk memperoleh brem dengan kadar alkohol yang tinggi dan jernih.

#### **PENGARUH VARIETAS SINGKONG**

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa hanya interaksi varietas singkong dengan waktu fermentasi yang berpengaruh sangat ( $P < 0.01$ ) terhadap karakteristik (total asam tertitrasi) dari brem cair yang dihasilkan (Tabel 7).

Nilai pH brem cair yang dihasilkan dari singkong varietas Adira IV sebelum fermentasi alkohol sangat nyata ( $P < 0.01$ ) lebih tinggi dari nilai pH brem cair lainnya. Nilai pH ini menurun dengan sangat nyata ( $P < 0.01$ ) sesudah fermentasi alkohol dan selama pematangan cenderung meningkat, kecuali pada akhir waktu pematangan terjadi penurunan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) dari nilai pH tersebut. Peningkatan nilai pH menunjukkan bahwa kandungan asamnya semakin rendah, kemungkinan karena berikatan dengan alkohol, atau karena asam yang ada mempunyai derajat dissosiasi yang rendah.

Pada brem cair yang dihasilkan dari varietas singkong Adira I juga, terjadi penurunan nilai pH yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) sesudah fermentasi alkohol dan penurunan ini terus berlangsung hingga akhir waktu pematangan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karena terjadinya pembentukan asam-asam organik yang mudah berdissosiasi.

Total asam tertitrasi yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terendah terdapat pada brem cair yang dihasilkan dari varietas singkong Adira IV sebelum fermentasi alkohol, akan tetapi, setelah fermentasi alkohol nilai total asam tertitrasi ini sangat nyata ( $P < 0.01$ ) meningkat, dan selama pematangan, nilai total asam tertitrasi ini cenderung menurun kembali. Demikian juga halnya brem yang dihasilkan dari singkong varietas Adira I, total asam tertitrasi sangat nyata ( $P < 0.01$ ) meningkat sesudah fermentasi alkohol akan tetapi selama pematangan perubahan nilai total tertitrasi ini tidak mengikuti suatu pola tertentu. Perubahan kandungan total asam tertitrasi dalam produk brem ini kemungkinan disebabkan karena adanya pembentukan asam hasil oksidasi alkohol atau dari aktivitas bakteri, yang mengakibatkan peningkatan kadar total asam tertitrasi, atau kemungkinan karena terjadinya penguapan asam-asam volatil yang mengakibatkan penurunan kadar total asam tertitrasi.

Tabel 7. Interaksi varietas singkong dengan waktu.

Ana-	Vari-	Sebelum fermentasi		Sesudah fermentasi		Waktu pematangan		
		tisa	alkohol	tasi	alkohol	0 hari	20 hari	40 hari
Total	AI	11.54b	16.901	14.63hij	14.42ghij	15.14jk	14.93ijk	
asam								
tertit-								
rasi								
(meq/100ml)	AVI	6.34a	15.37k	13.40fgh	12.98ef	12.69def	12.42cde	
-----								
Total	AI	33.45a	29.59a	30.03a	30.28a	29.24a	29.08a	
Padatan								
terlarut								
(°Brix)	AIV	34.75a	30.52a	30.88a	30.68a	30.53a	30.48a	
-----								
Gula	AI	30.19a	25.79a	26.06a	26.30a	24.35a	23.75a	
pereduksi								
(%)	AIV	30.78a	24.78a	25.17a	25.45a	26.65a	24.92a	
-----								
Alkohol	AI	3.52a	6.56a	6.14a	6.88a	7.62a	7.87a	
(%)	AIV	4.20a	7.20a	6.84a	7.41a	7.35a	7.54a	

Keterangan: Huruf yang sama pada baris dan kolom tiap parameter yang dianalisa menunjukkan bahwa nilai tersebut tidak berbeda nyata ( $P < 0.01$ ).

#### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa brem cair dapat dibuat dari singkong dengan menggunakan ragi pasar. Tingkat penerimaan panelis terhadap produk tersebut adalah netral hingga agak suka.

Selama proses pematangan, nilai pH, total padatan terlarut dan gula pereduksi mengalami penurunan, sedangkan kadar alkohol meningkat. Kadar alkohol yang tertinggi adalah 7.70 persen diperoleh pada akhir waktu pematangan selama 2 bulan. Nilai total asam tertitrasi mengalami peningkatan selama proses pematangan, tetapi pada akhir waktu pematangan selama 2 bulan nilainya mengalami penurunan.

PUSTAKA

- Amerine, M.A. dan C.S. Ough. 1980. Methods for Analysis of Musts and Wines. A Wiley-Interscience Publication, New York.
- AOAC. 1984. Official Methods of Analyses, 14th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Basuki, T. 1977. The less well-known fermented foodstuffs of Indonesia. dalam K.H. Steinkraus (ed). Handbook of Indigenous Fermented Foods. Marcel Dekker Inc., New York.
- Frazier, W.C., E.H. Marth dan R.H. Diebel. 1968. Laboratory Manual for Food Microbiology, 4th ed. Burgess Publ. Co., Minneapolis, Minn.
- Kuncoro, D.M. dan M. Saribi. 1984. Makanan Non Beras. Pustaka Dian, Jakarta.
- Meloan, C.E. dan Y. Pomeranz. 1980. Food Analysis Laboratory Experiments, 2nd ed. The AVI Pub. Co Inc., Westport, Connec.
- Onwueme, I.C. 1978. The Tropical Tuber Crops. John Wiley and Son's. Great Britain.
- Saono, J.K.D. 1981. Microflora of ragi: It's composition and as a source of industrial yeasts. dalam S. Saono, F.G. Winarno dan D. Karyadi (eds). Traditional Food Fermentasian as Industrial Resources in ASCA Countries. Proc. of a Technical Seminar February 9-11, 1981. Medan, Indonesia.
- Saono, J.K.D., T. Baba dan A. Matsuyama. 1981. Problems to be assased for further development of traditional food fermentasian in Indonesia dalam S. Saono, F.G. Winarno dan D. Karyadi (eds). Traditional Food Fermentation as Industrial Resources in ASCA Countries. Proc. of a Technical Seminar February 9-11, 1981. Medan, Indonesia. The Indonesian Institute of Scientist (LIPI), Jakarta, Indonesia.