

STUDI PEMBUATAN TAPE DARI PISANG KEPOK

(Musa Paradisiaca Forma typica)

OLEH :

KHAERATI AP

4595032008/9951110710045



JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

2001

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI PEMBUATAN TAPE DARI PISANG KEPOK

(Musa Paradisiaca Forma Typica)

OLEH :

KHAERATI AP

4595032008/9951110710045

BOSOWA

Telah Dipertahankan Didepan Penguji Dan Dinyatakan

Lulus Pada Tanggal 31 Mei 2001

Menyetujui dan Mengesahkan
Rektor Universitas "45" Makassar

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas "45" Makassar



[Handwritten signature of Dr. Andi Jaya Sose]

(Dr. ANDI JAYA SOSE, SE, MBA)



[Handwritten signature of Ir. Zulkifli Maulana]

(Ir. ZULKIFLI MAULANA, MP)

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **Studi Pembuatan Tape dari Pisang Kepok (*musa paradisiaca Forma Typica*)**

NAMA : **KHAERATI AP**

STAMBUK/NIRM : 4595032008/9951110710045

FAKULTAS : Pertanian

JURUSAN : Teknologi Pertanian

Skripsi Telah Diperiksa
Dan Disetujui oleh :



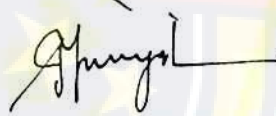
(Ir. Ny. MARTHTINA, NGANTUNG. M. App. Sc)

Pembimbing I



(Ir. ABDUL HALIK, MSi)

Pembimbing II



(Ir. ANDI TENRI FITRIYAH)

Pembimbing III

Disetujui oleh :

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas "45" Makassar



(Ir. ZULKIFLI MAULANA, MP)

Ketua Jurusan Teknologi pertanian
Universitas "45" Makassar



(Ir. LINGGA)

Tanggal lulus : 31 Mei 2001

KATA PENGANTAR

Alahmdulillahi Rabbil Alamin, segala puji tercurah hanya kepada Allah SWT, karena Hikmah dan Rahmat-Nya penelitian dan skripsi ini dapat terselesaikan.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas "45" Makassar.

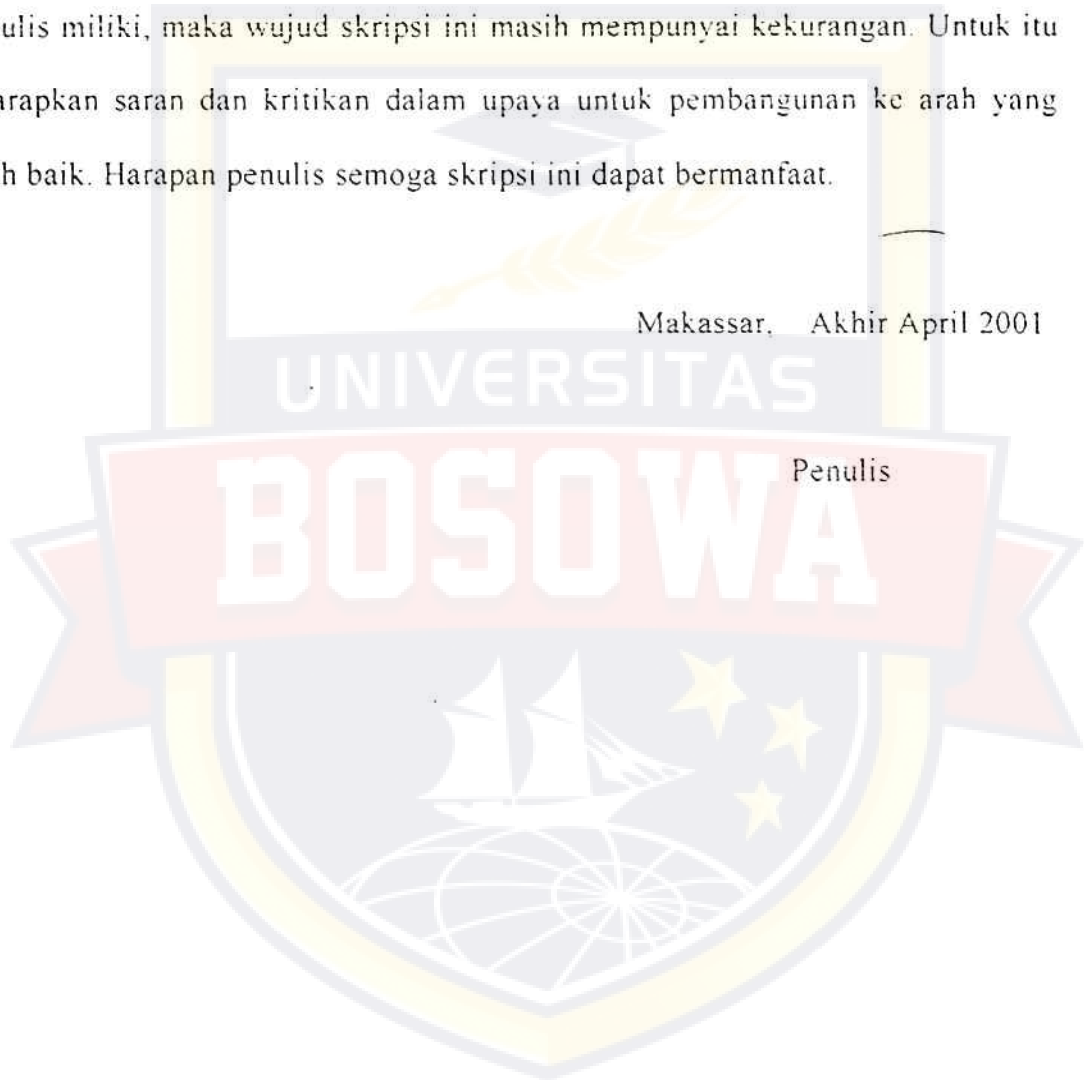
Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Ny. Marhtina Ngantung M. App. Sc, Ir. Abdul Halik, MSi, Ir. Andi Tenri Fitriyah, selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing dan mengarahkan Penulis skripsi ini.
2. Dekan Fakultas Pertanian dan seluruh staff dosen Teknologi Pertanian Universitas "45" Makassar, yang telah banyak membimbing dan memberi dorongan selama pendidikan maupun pada saat penyusunan skripsi ini.
3. Kepala Laboratorium Teknologi Pertanian Univ. "45" Kepala Laboratorium SMAK (Makassar), yang telah memberikan izin dan membantu untuk melakukan penelitian.
4. Kedua Orang Tua Tercinta, Aco Panacco dan Sitti Rugayyah, serta kaka Erna, Amin, Muh. Damus serta adikku Misbahuddin di Pomalaa. Adik Tono, Bambang dan Sulimin di Bone-Bone.

5. Sahabatku Mery, Emi, Rukiah, Adri, Tati, Yospin, Suharti, Rispa dan Kasmir

Dalam penulisan skripsi ini Penulis telah berupaya menampilkan sebaik mungkin. Namun karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang Penulis miliki, maka wujud skripsi ini masih mempunyai kekurangan. Untuk itu diharapkan saran dan kritikan dalam upaya untuk pembangunan ke arah yang lebih baik. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Makassar, Akhir April 2001



KHAERATI AP (4595032008/9951110710045). Studi Pembuatan Tape dari Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typica*) Dibawah Bimbingan IR. MARHTINA NGANTUNG, M. App. Sc., IR. ABDUL HALIK, MSi., IR. ANDI TENRI FITRIYAH.

RINGKASAN

Tape pisang merupakan salah satu jenis bahan pangan yang siap konsumsi sebagai makanan yang dikenal dengan penanganan secara tradisional yang disebut fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan ragi pasar dan lama fermentasi terhadap tape pisang Kepok yang dihasilkan.

Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu penggunaan konsentrasi ragi pasar 0,2 % dan 0,3 % serta lama fermentasi 2 hari, 4 hari dan 6 hari.

Parameter yang dianalisa yaitu kadar gula reduksi, kadar alkohol, pH, total asam. Sedangkan uji organoleptik yaitu rasa, aroma dan tekstur.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua kali ulangan, sedangkan uji lanjutan digunakan Uji Nyata Jujur (UNJ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi, maka semakin meningkat kadar gula reduksi, kadar alkohol dan total asam, sedangkan pH semakin menurun. Konsentrasi ragi pasar 0,2% dan lama fermentasi 2 dan 4 hari merupakan yang terbaik, berdasarkan respon Panelis.

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN	
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Kegunaan Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pisang	3
2.2 Tape	5
2.3 Ragi	6
2.4 Fementasi	7
III BAHAN DAN METODE	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	11
3.3.2 Penelitian Utama	12
3.4 Proses Pembuatan Tape Pisang	12
3.5 Rancangan Percobaan	13

3.6	Parameter Pengamatan	14
3.6.1	Kadar Gula Reduksi	14
3.6.2	Kadar Alkohol	15
3.6.3	Penentuan pH dan Total Asam	15
3.6.4	Uji Organoleptik	15
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1	Penelitian Pendahuluan	17
4.2	Penelitian Utama	17
4.2.1	Kadar Gula Reduksi	17
4.2.2	Kadar Alkohol	19
4.2.3	pH	22
4.2.4	Total Asam	24
4.2.5	Uji Organoleptik	26
4.2.5.1	Rasa	26
4.2.5.2	Aroma	28
4.2.5.3	Tekstur	30
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi Kimia Berbagai Jenis Pisang Setiap 100 gram bahan	3



DAFTAR GAMBAR

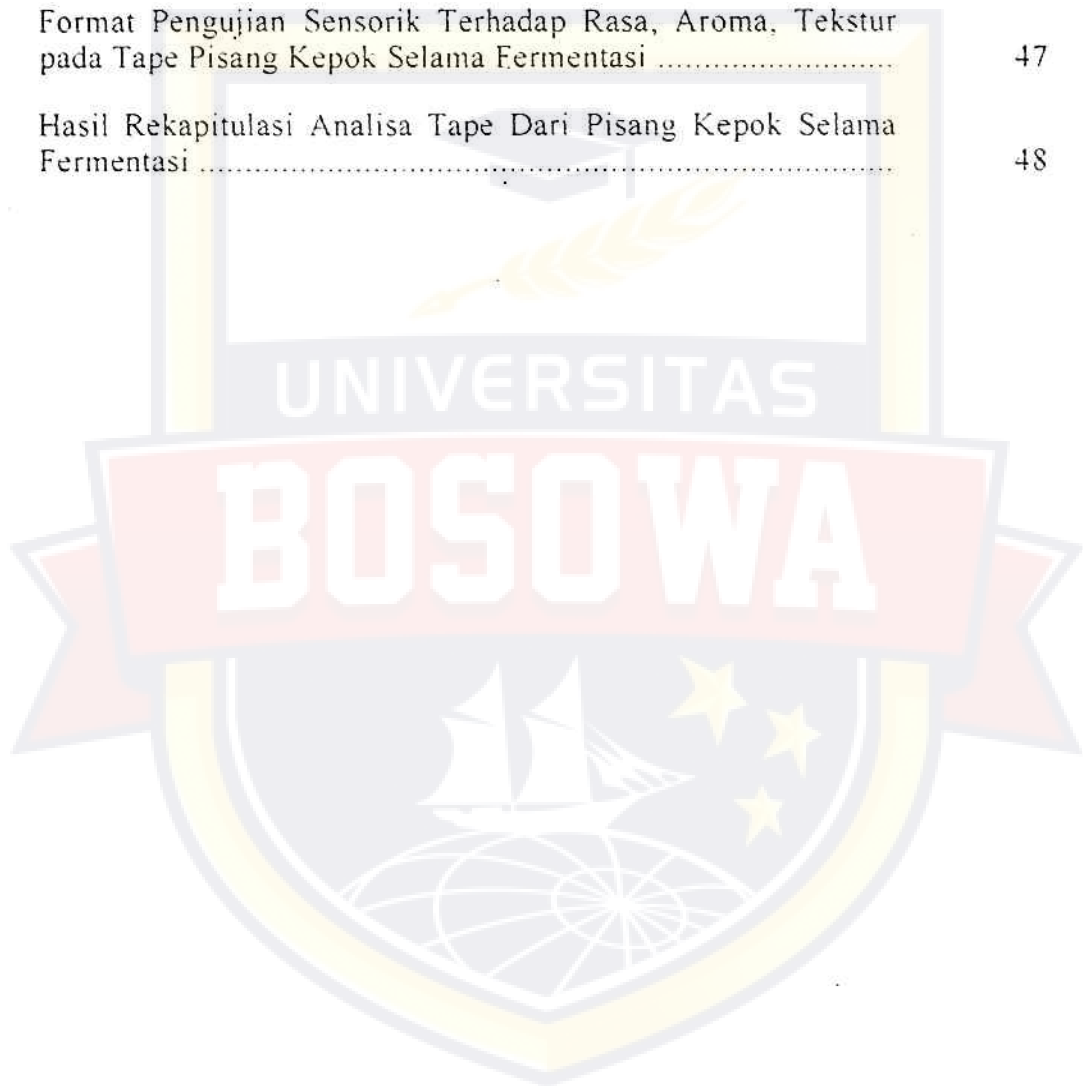
Nomor	Teks	Halaman
1.	Tingkat Kematangan Buah Pisang	4
2.	Proses Biokimia Fermentasi	9
3.	Skema Pembuatan Tape dari Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca forma typica</i>)	16
4.	Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Gula Reduksi	18
5.	Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar alkohol Tape Pisang Kepok	20
6.	Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap pH Tape Pisang	23
7.	Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Tape Pisang	25
8.	Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Rasa Tape Pisang	27
9.	Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Aroma Tape Pisang	29

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data hasil analisa Kadar Gula Reduksi Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	34
1a.	Daftar Sidik Ragam Kadar Gula Reduksi Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	34
1b.	Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Gula Reduksi Tape Pisang Kepok	35
1c.	Uji BNJ Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Gula Reduksi Tape Pisang Kepok	35
1d.	Uji BNJ Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Gula Reduksi Tape Pisang Kepok	35
2.	Daftar Analisa Kadar Alkohol Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	36
2a.	Daftar Sidik Ragam Kadar Alkohol Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	36
2b.	Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol Tape Pisang Kepok	37
2c.	Uji BNJ Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Tape Pisang Kepok	37
2d.	Uji BNJ Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Pisang Kepok	37
3.	Data Hasil Analisa pH Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	38
3a.	Daftar Sidik Ragam pH Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	38
3b.	Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap pH Tape Pisang Kepok	39

3c.	Uji BNJ Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap pH Tape Pisang Kepok	39
3d.	Uji BNJ Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap pH Tape Pisang Kepok	39
4.	Data Hasil Analisa Total Asam Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	40
4a.	Daftar Sidik Ragam Total Asam Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	40
4b.	Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Total Asam Tape Pisang Kepok	41
4c.	Uji BNJ Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Tape Pisang Kepok	41
4d.	Uji BNJ Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Tape Pisang Kepok ...	41
5.	Data Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	42
5a.	Daftar Sidik Ragam Rasa Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	42
5b.	Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Rasa Tape Pisang Kepok	43
5c.	Uji BNJ Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Rasa Tape Pisang Kepok	43
5d.	Uji BNJ Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Rasa Tape Pisang Kepok	43
6.	Data Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	44
6a.	Daftar Sidik Ragam Aroma Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	44
6b.	Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Aroma Tape Pisang Kepok	45

7.	Data Hasil Uji Organoleptik Terhadap Tekstur Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	45
7a.	Daftar Sidik Ragam Tekstur Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	46
8.	Format Pengujian Sensorik Terhadap Rasa, Aroma, Tekstur pada Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi	47
9.	Hasil Rekapitulasi Analisa Tape Dari Pisang Kepok Selama Fermentasi	48



Telah diketahui secara umum bahwa banyak faktor yang dapat mempengaruhi mutu akhir dari proses fermentasi yang kurang dipahami, baik dari cara pengolahan maupun dari waktu fermentasi yang digunakan serta konsentrasi ragi yang digunakan, sehingga untuk meningkatkan mutu akhir dari hasil fermentasi diperlukan usaha mempelajari faktor-faktor tersebut. Oleh karena itu mengingat masyarakat belum mengenal tentang produk tape pisang kepok sebagai salah satu makanan selingan jenis pangan semi basah, maka dilakukannya usaha-usaha dalam berbagai macam penanganan sebagai usaha untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan produk makanan.

1.2 Tujuan Penelitian

penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan ragi dan lama fermentasi terhadap tape pisang kepok yang dihasilkan.

1.3 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu bahan masukan untuk kegunaan teknologi industri pangan terutama untuk penganeekaragaman dari produk tape.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pisang

Buah pisang sangat disukai oleh masyarakat dari bayi sampai orang tua, hal ini disebabkan karena mengandung gizi yang cukup untuk pertumbuhan dan kesehatan (Winarno, 1993).

Komposisi zat gizi dari berbagai jenis pisang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Komposisi Kimia Berbagai Jenis Pisang Setiap 100 gram Bahan

Zat	Pisang Ambon	Pisang Lampung	Pisang Raja	Pisang Sareh	Pisang Kepok
Kalori (kkal)	99	99	120	1,8	97
Protein (gr)	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3
Lemak (gr)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Karbohidrat (gr)	25,8	25,6	31,8	31,8	24,6
Calcium (mg)	8	1	10	7	6
Fosfor (mg)	28	19	22	29	26
Ferum (mg)	0,5	0,9	0,8	0,3	0,3
Vitamin A (Si)	146	6,8	950	112	130
Vit B1 (mg)	0,08	0	0,06	0	0,04
Vit C (mg)	3	4	10	4	2
Air	72	72,1	65,8	67	70

Sumber : Daftar Komposisi bahan Makanan, Dir. Gizi Depkes, 1979

Komposisi utama buah pisang adalah air dan karbohidrat dengan nilai kalori 104 setiap 100 gram buah segar (Simmonds, 1959). Komposisi kimia buah pisang yang masih hijau kulitnya sudah cukup tua dagingnya mengandung

karbohidrat antara 21 – 22%. Untuk pisang kepok kandungan karbohidrat yaitu 20,53 % (Rismunandar, 1981).

Jenis-jenis pisang ternyata mampu memenuhi sebagian besar produk dunia, dengan rasa yang manis serta aroma yang harum (Sumartono, 1977). Untung (1992) mengatakan bahwa pisang merupakan buah yang bergizi tinggi selain kaya akan Vitamin A, Vitamin B dan Vitamin C.

Karbohidrat buah pisang pada saat panen dapat mengandung 20 – 30%, setelah buah pisang tersebut sampai delapan hari kandungan karbohidrat turun sekitar 4% (Anonymous, 1985).

Rismunandar (1981) membagi tingkat kematangan :

- Buah $\frac{3}{4}$ tua, siku-siku nampak jelas untuk buah yang berumur lebih 80 hari.
- Buah hampir tua, siku-siku nampak untuk buah yang berumur lebih 90 hari.
- Buah sudah tua, siku-siku agak nampak sedikit untuk buah yang berumur lebih 100 hari.
- Buah sudah benar-benar tua, hampir menguning untuk buah yang berumur lebih 110 hari. Hal ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



a. tiga perempat tua b. Hampir Tua c. Sudah tua d. Benar tua

Gambar 1. Tingkat Kematangan Buah Pisang

2.2 Tape

Tape merupakan salah satu jenis bahan pangan yang siap konsumsi sebagai makanan yang telah lama dikenal dengan panganan secara tradisional dan disebut fermentasi. Tape pisang yang merupakan hasil fermentasi yang memiliki cita rasa dan aroma yang harum dibandingkan dengan proses penanganan bahan pangan lainnya selain air juga zat gula seperti sukrosa, destrose, levulose (Rahardi, 1982).

Pada prinsipnya semua jenis pisang dapat dibuat tape karena yang bisa terfermentasi hingga menjadi tape adalah zat tepung, dan semua jenis pisang mengandung gula akibat pemasakan dan zat gula akan berubah menjadi alkohol.

Sebagai hasil fermentasi dengan berbagai macam aktivitas mikroorganisme tape mengandung nilai gizi yang tinggi dari bahan aslinya, dimana kandungan nutrisi yang dalam bentuk kompleks diurai kedalam bentuk yang lebih sederhana. Selain karbohidrat yang dihidrolisis kedalam bentuk yang lebih sederhana yaitu monosakarida baik sebagai glukosa maupun bentuk yang sederhana lainnya, juga protein, lemak, dan asam-asam nukleat lainnya juga terpecah yang memberi flavor dan tekstur pada bahan (Buckle, dkk, 1987).

Tape yang baik dibuat dari pisang kepok yaitu yang berkualitas baik dan masih segar. Pada prinsipnya pembuatan tape secara umum adalah sebagai berikut : Bahan baku yang segar dicuci, dikukus sampai matang atau setengah matang selama 10 – 30 menit, dipotong-potong menurut ukuran atau bentuk yang dikehendaki, diinginkan lalu taburi ragi tape sehingga seluruh

permukaannya terlumuri ragi. Jumlah ragi yang dipergunakan tergantung pada kualitas ragi yang dipakai. Selanjutnya setelah ditaburi ragi dimasukkan kedalam wadah lalu ditutup dan peram pada suhu kamar (25° sampai 30°) selama 2 sampai 3 hari (Anonymous, 1984).

Ketahanan simpan tape dengan menggunakan piring hanya sampai 3 hari pada suhu kamar, sedangkan bila dikemas dalam kantong plastik dapat tahan sampai 6 hari (Dahlan, 1989).

2.3 Ragi

Ragi merupakan bahan yang sangat penting dalam proses fermentasi, menurut Dwidjosaputro (1985) ragi merupakan campuran populasi dimana terdapat spesies-spesies dari genus *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *Candida* dan *Hanesulla*, sedangkan bakteri *Acetobakter* biasanya tidak ketinggalan.

Genus-genus tersebut hidup bersama secara sinergetik yaitu hidup dengan kegiatan yang tidak saling mengganggu, bahkan kegiatan-kegiatan tersebut justru suatu urutan yang saling menguntungkan.

Ragi disamping mengandung sel khamir juga mengandung enzim. Khamir dan enzim tersebut menyelesaikan proses fermentasi. Asam yang diproduksi dapat menurunkan pH sampai 4 (Beuchat, 1987).

Ragi merupakan biakan spora yang terdiri atas bermacam-macam spora mikroorganisme. Ragi mengandung sejumlah mikroflora seperti khamir, kapang dan bakteri yang berfungsi sebagai starter fermentasi. Bila ragi yang digunakan

bermutu baik maka produk yang dihasilkan bermutu baik pula, tetapi bila mutu ragi kurang baik maka hasilnya akan kurang baik pula. Ragi merupakan sumber mikroorganisme yang akan aktif di dalam proses fermentasi (Anonymous, 1979).

Menurut Dwidjoseputro (1985), bahwa secara fisiologi setiap jenis ragi mempunyai persamaan yaitu mereka menghasilkan fermentasi atau enzim yang dapat mengubah substrat menjadi bahan lain dengan mendapat keuntungan berupa energi.

2.4 Fermentasi

Fermentasi adalah pemecahan gula menjadi alkohol dan CO_2 , tetapi banyak proses yang disebut fermentasi tidak selalu menggunakan substrat gula dan menghasilkan CO_2 dan alkohol (Winarno, dkk. 1980).

Fermentasi timbul sebagai hasil metabolisme tipe anaerobik, dimana mikroorganisme tanpa oksigen mencerna bahan baku energinya yang berada dalam bahan pangan dan menghasilkan sejumlah kecil energi, CO_2 , air dan bahan organik lainnya. Itulah sebabnya dalam proses fermentasi bahan ditutup sedemikian rupa sehingga oksigen tak mampu masuk kedalam ruang fermentasi (Bukle, dkk., 1987).

Fermentasi dapat didefinisikan sebagai suatu proses oksidasi biologis yang berlangsung secara anaerob dan sebagai substratnya adalah karbohidrat (Yutono, 1975).

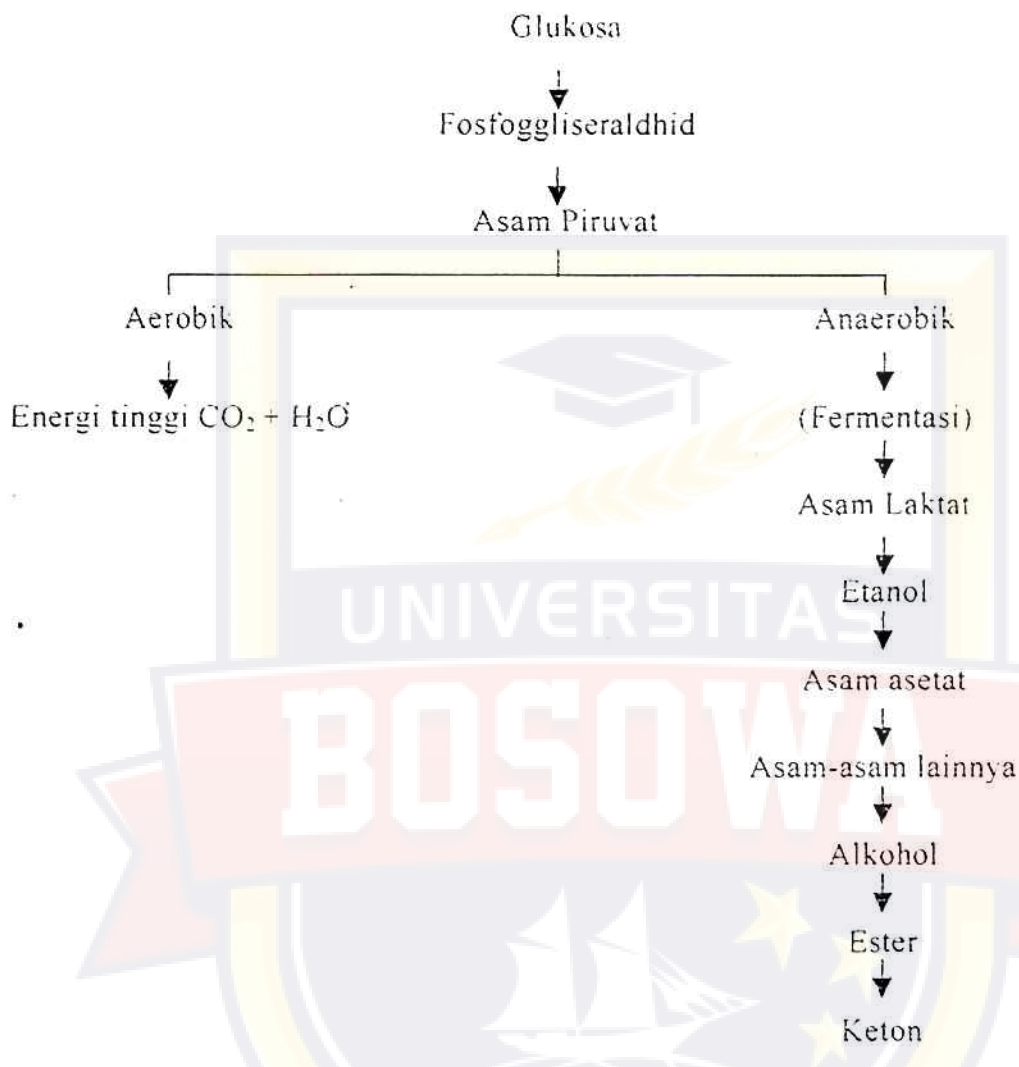
Penggunaan fermentasi dalam pembuatan makanan didorong oleh beberapa sebab yaitu (1) pengaruh fisiologi alkohol, (2) memperbaiki stabilitas dalam pengawetan, (3) perubahan tekstur (Miller dan Litsky, 1976).

Menurut Pederson (1963), fermentasi adalah perubahan bahan organik yang kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana oleh kegiatan enzim dari mikroba, dimana bahan yang dihasilkan tersebut mampu mencegah atau menghambat kegiatan mikroorganisme pembusuk.

Proses fermentasi merupakan proses perubahan karbohidrat menjadi alkohol dengan bantuan ragi yang berhubungan dengan pembuatan jenis minuman alkohol seperti bir dan anggur. Secara luas kemudian diketahui bahwa proses fermentasi tidak hanya terbatas pada pembuatan minuman beralkohol saja, tetapi bahkan segala proses dengan menggunakan mikroba disebut fermentasi (Desroisier, 1988).

Pada pembuatan tape, yang harus diperhatikan ialah bahan pangan yang dipergunakan harus segar tidak layu. Faktor kebersihan harus betul-betul dijaga, baik wadah yang dipergunakan maupun bahan dasarnya, demikian pula ragi tape yang digunakan harus berkualitas baik.

Fermentasi adalah proses yang didalamnya merupakan proses kimia. Adapun proses biokimia adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Proses Biokimia Fermentasi

Menurut Fardiaz (1988) bahwa fermentasi glukosa terdiri dari dua tahap :

1. Pemecahan rantai karbon dari glukosa dan pelepasan paling sedikit dua pasang atom hidrogen yang menghasilkan senyawa karbon lain yang lebih mudah teroksidasi dari pada glukosa.

2. Senyawa yang teroksidasi tersebut direduksi kembali oleh atom hidrogen yang dilepaskan dalam tahap pertama, membentuk senyawa lain yang merupakan hasil fermentasi.

Faktor yang penting dalam fermentasi adalah Aw, suhu dan pH. Kapang yang bersifat pemecah pati membutuhkan Aw yang lebih rendah dari pada khamir untuk pertumbuhannya (0,80 – 0,87). Sedangkan suhu pertumbuhannya sama dengan khamir yaitu 25°C – 30°C dan kondisi pH untuk pertumbuhan pada kisaran yang lebih besar pH 2 – 8,5 tetapi kebanyakan dapat tumbuh pada Aw 0,87 – 0,91, suhu optimum 25°C – 30°C, dan pH 4 – 4,5, tidak dapat tumbuh dengan baik pada kondisi biasa (Buckle, dkk., 1987).

Karbohidrat yang terurai selama fermentasi menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut akan lebih mudah dicerna (Elly dan Sarina, 1985).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Sekolah Menengah Analisis Kimia (SMAK) Makassar. Penelitian berlangsung selama dua bulan yaitu bulan Maret sampai April 2001.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pisang kepok (*Musa Paradisiaca forma typica*) yang matang (buah sudah benar-benar tua, hampir menguning) yang diperoleh dari Kabupaten Takalar sedangkan bahan yang ditambahkan adalah ragi pasar dan bahan analisis.

Alat yang digunakan dalam proses pengolahan adalah panci, baskom, pisau anti karat, neraca analitik dan nyiru. Alat untuk analisa adalah gelas ukur, biuret, spektrofotometer, erlemeyer, pipet, pH meter dan perlengkapan uji organoleptik.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pertama penelitian pendahuluan dan kedua penelitian utama.

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan dilakukan untuk menemukan cara pengolahan dan konsentrasi ragi yang digunakan pada pembuatan tape dari pisang kepok.

3.3.2 Penelitian Utama

Pada penelitian utama akan dilihat pengaruh perlakuan dalam penelitian ini terhadap parameter yang dilakukan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut :

A. Perlakuan pertama adalah konsentrasi ragi (%) dengan penambahan ragi yang berbeda, yaitu :

A₁ : 0,2 %

A₂ : 0,3 %

B. Perlakuan kedua adalah lama fermentasi (hari) tape pisang, yaitu :

B₁ : 2 hari

B₂ : 4 hari

B₃ : 6 hari

3.4 Proses Pembuatan Tape Pisang

- a. Buah pisang yang digunakan dalam pembuatan tape pisang adalah pisang kepok dipilih yang matang.
- b. Kemudian disortasi, ini bertujuan untuk memilih pisang yang berkualitas, bebas dari hama dan lecet, serta masih segar.
- c. Dilakukan pembilasan sampai bersih.
- d. Buah pisang kemudian dikupas dan belah dua hingga diperoleh daging buah sebanyak 3 kg.
- e. Kemudian dibagi dua masing-masing 1,5 kg.

- f. Setelah itu dikukus selama 10 menit, setelah matang lalu didinginkan.
- g. Setelah dingin lalu ditaburi dengan ragi sebanyak 0,2 % dan 0,3 % dari berat pisang yang digunakan.
- h. Masing-masing dari 0,2 % dan 0,3 % dibagi tiga bagian.
- i. Lalu masukkan dalam wadah dan ditutup, fermentasi selama 2 hari , 4 hari dan 6 hari pada suhu kamar. Dan tiap selang 2 hari dianalisa dan diuji organoleptik.

3.5 Rancangan Percobaan

• Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua kali ulangan terhadap kadar gula reduksi, kadar alkohol, pH dan total asam serta uji organoleptik dengan menggunakan skala hedonik. Adapun model matematisnya sebagai berikut :

$$Y_{ijk} : U + A_i + b_j + (AB)_{ij} - E_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan umum

U = Nilai tengah umum

A_i = Pengaruh faktor A ke-i

B_j = Pengaruh faktor B ke-j

$(AB)_{ij}$ = Pengaruh interaksi faktor A ke faktor B ke-i dan ke-j

$(E)_{ijk}$ = Faktor kesalahan percobaan ulangan ke-i perlakuan, ke-j dan ke-k perlakuan.

3.6 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan terhadap tape pisang kepok adalah kadar gula reduksi, kadar alkohol pH dan total asam serta uji terhadap rasa, aroma dan tekstur.

3.6.1 Kadar Gula Reduksi (*Luff Schoorl*)

Bahan ditimbang kira-kira 1 gram kemudian masukkan kedalam labu ukur 250 ml, tambahkan NaOH 8 %, kemudian ditambahkan aquades sampai tanda garis. Filtratnya yang bebas timbang sebanyak 25 ml luff-shoor dengan aquades 25 ml kemudian erlemeyer dihubungkan dengan pendingin balik panas sampai mendidih selama 10 menit. Filtrat tersebut didinginkan kembali dan tambahkan 15 ml KI 20 % dan tambahkan 25 ml H₂SO₄ 25 %. Iodium yang dibebaskan dari dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N dengan indikator amylum 2 – 3 ml. Kadar gula dalam bahan dapat dicari dengan melihat tabel luff Schorrl dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Glukosa} = \frac{G = N \times P}{Y} \times 100\%$$

Keterangan :

G = mg glukosa yang setara dengan ml natrium tiosulfat

N = Normalitas larutan tiosulfat

P = Faktor pengencer

Y = Berat contoh.

3.6.2 Kadar Alkohol

Buat larutan standar alkohol masing-masing 0,5 %, 1 %, 1,5%, 2 %, 3%, dan 5 %. Lalu masukkan kedalam labu ukur 50 ml yang berisi 2 ml campuran asam fosfat dan asam sulfat dan 5 ml $K_2C_2O_7$, himpitkan hingga 50 ml. Kemudian timbang kira-kira 1 gram contoh, lalu masukkan kedalam labu ukur yang berisi 2 ml campuran asam fosfat dan asam sulfat, 5 ml $K_2Cr_2O_7$, himpitkan hingga 50 ml. Standar dan contoh dibaca pada alat spektrotometer pada $\lambda = 480$ nm.

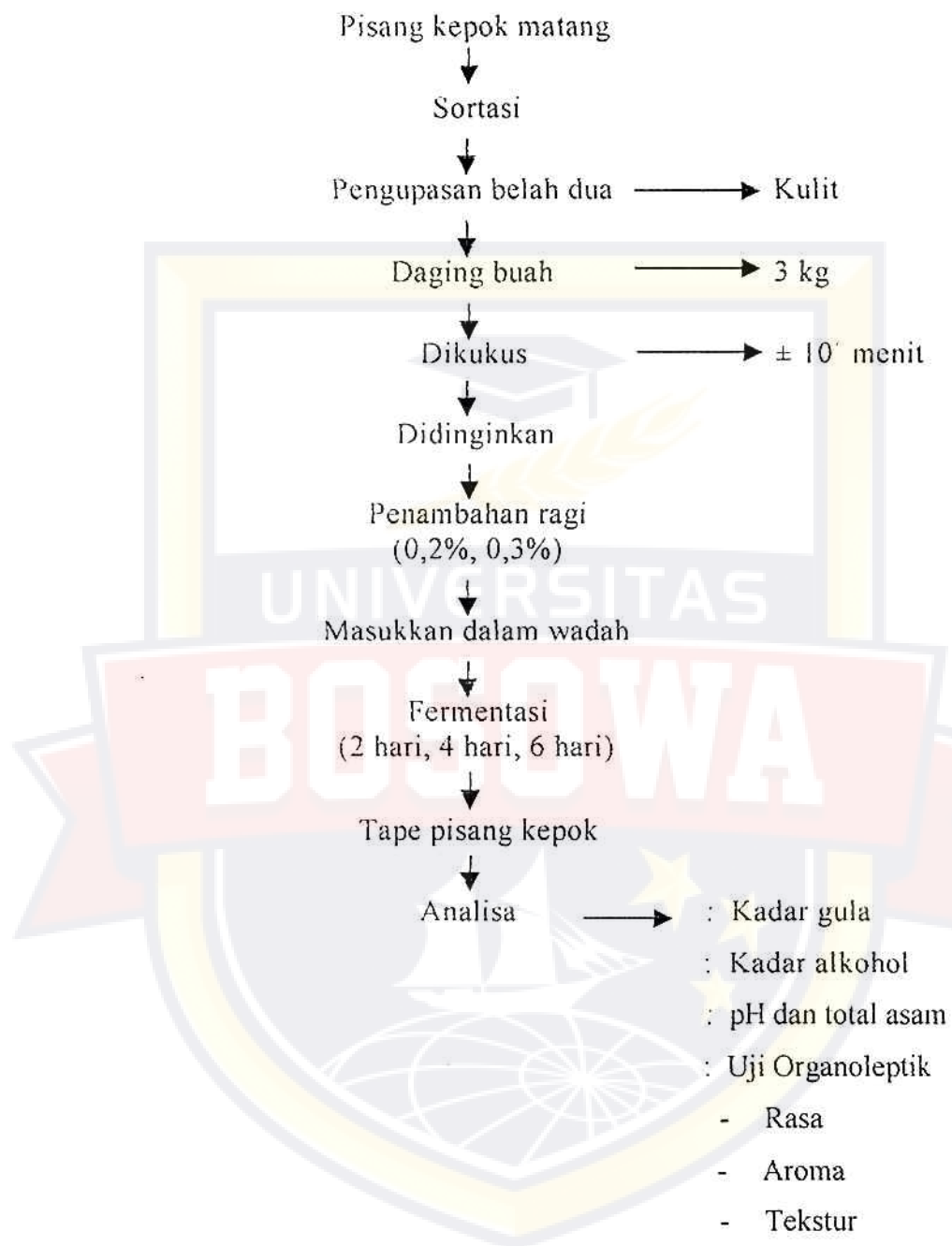
3.6.3 Penentuan pH dan Total Asam

Penentuan potensial hidrogen dilakukan dengan menggunakan alat pH meter, sebelum alat pengukur dipergunakan terlebih dahulu harus distandarisasikan dengan larutan buffer. Kemudian alat pH tersebut dimasukkan dalam contoh yang akan ditentukan pH-nya dengan membaca langsung angka yang ditunjukkan oleh alat tersebut (Sudarmadji, dkk., 1989).

Penentuan total asam dilakukan dengan cara bahan di timbang kira-kira 1 gram, dimasukkan dalam labu ukur 250 ml ditambahkan aquades sampai tanda tera, dihomogemkan lalu disaring. Filtratnya dipipet sebanyak 25 ml kedalam erlemeyer 250 ml kemudian ditambahkan 2 – 3 tetes indikator phenolphthalin, kemudian dititrasi dengan larutan basa NaOH 0,1 N hingga timbul warna merah jambu. Total asam dinyatakan dalam persen asam sitrat.

3.6.4 Uji Organoleptik (Soekarto, 1985)

Uji organoleptik yang dilakukan yaitu uji kesukaan yang meliputi rasa dan aroma. Contoh disajikan secara acak kepada 15 orang panelis untuk diuji. Skala hedonik yang dilakukan terdiri dari 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (suka), 5 (sangat suka). Sedangkan pada tekstur juga dilakukan skala hedonik yang terdiri dari 1 (sangat lunak), 2 (agak lunak), 4 (keras) dan 5 (sangat keras).



Gambar 3. Skema Pembuatan Tape Dari Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca typica*)
(Sumber : Rahardi, dimodifikasi tape ubi kayu).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui hal-hal yang menunjang penelitian utama. Hal-hal tersebut diantaranya penambahan ragi pasar dengan perlakuan konsentrasi ragi 0,1 %, 0,2 %, 0,3% dan 0,4 %. Selain itu juga dilakukan fermentasi selama 2 hari, 4 hari dan 6 hari.

Berdasarkan uji organoleptik ternyata secara fisik dengan perlakuan konsentrasi ragi 0,1 % belum jadi dan yang 0,4 % ternyata rusak disebabkan konsentrasi ragi yang digunakan terlalu tinggi.

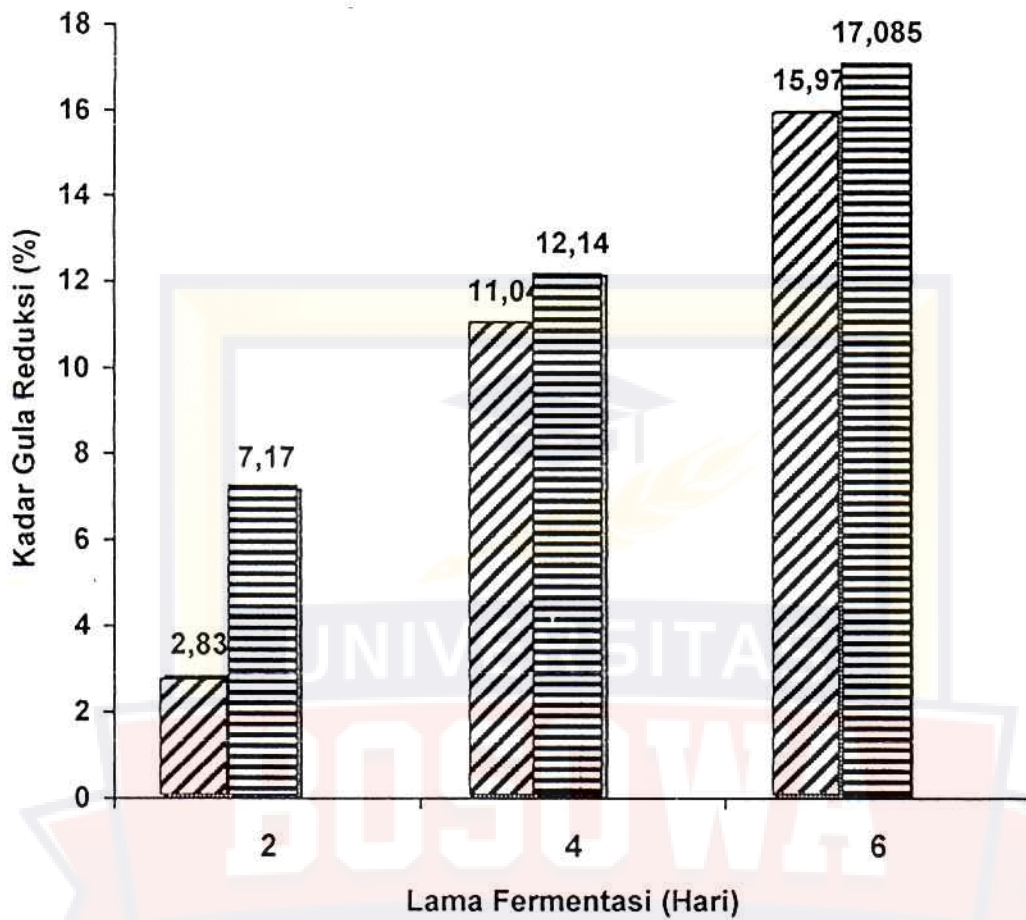
4.2 Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk menganalisa kadar gula reduksi, kadar alkohol, pH, total asam dan uji organoleptik terhadap rasa, aroma dan tekstur.

4.2.1 *Kadar Gula Reduksi*

Gula reduksi dianalisa untuk mengetahui adanya gula yang terhidrolisa yang berasal dari disakarida ataupun polisakarida.

Hasil analisa kadar gula reduksi yang dihasilkan berkisar antara 2,83 – 17,08 % (Lampiran 1). Kadar gula terendah diperoleh pada fermentasi 2 hari dengan konsentrasi ragi 0,2 %. Sedangkan yang tertinggi adalah fermentasi 6 hari pada konsentrasi ragi 0,3 %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi, maka semakin tinggi kadar gula reduksi yang dihasilkan.



Keterangan :

 : Konsentrasi Ragi pasar 0,2 %.

 : Konsentrasi Ragi pasar 0,3 %

Gambar 4. Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Gula Reduksi Tape Pisang Kepok

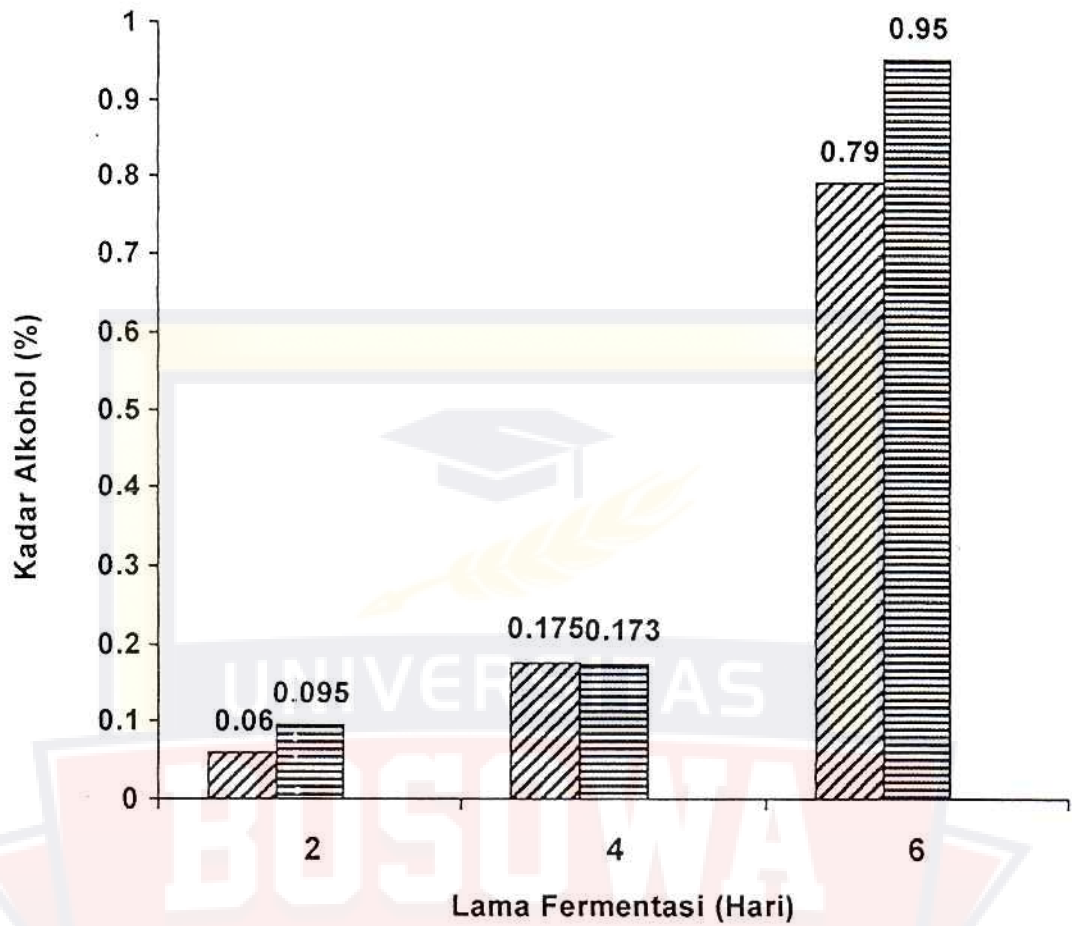
Hasil analisa sidik ragam gula reduksi (Lampiran 1a) menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar gula reduksi tape pisang kepok.

Hasil uji BNJ (Lampiran 1c) pengaruh lama fermentasi terhadap kadar gula reduksi ape pisang kepok menunjukkan perbedaan yang sangat nyata untuk ke-3 waktu fermentasi.

Pada gambar 4, terlihat bahwa semakin lama fermentasi terhadap kadar gula reduksinya semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena adanya degradasi pati menjadi senyawa gula yang sederhana. Sehingga kadar gula reduksinya semakin meningkat. Sebagaimana dikatakan Winarno (1981), bahwa dalam proses pematangan buah kandungan karbohidrat dan gula selalu berubah. Meskipun banyak sakarida yang ada dalam buah-buahan, tapi perubahan kandungan sakarida yang sesungguhnya hanya meliputi tiga macam yaitu glukosa, fruktosa dan sukrosa. Dengan semakin meningkatnya kadar gula reduksi tape pisang kepok disebabkan karena zat pati seluruhnya terhidrolisis dan terbentuklah sukrosa (Pantastico, 1975).

4.2.2 *Kadar Alkohol*

Salah satu ciri khas dari produk fermentasi yang menggunakan gula sebagai substrat yaitu alkohol yang merupakan hasil aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi (Said, 1987).



Keterangan :



: Konsentrasi Ragi pasar 0,2 %.



: Konsentrasi Ragi pasar 0,3 %

Gambar 5. Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Pisang Kepok

Hasil analisis kadar alkohol yang dihasilkan berkisar antara 0,06 – 0,95% (Lampiran 2). Kadar alkohol yang terendah adalah fermentasi 2 hari yang berkonsentrasi 0,2%, sedangkan kadar alkohol tertinggi pada lama fermentasi 6 hari dengan konsentrasi ragi 0,3 %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi, maka kadar alkohol semakin meningkat.

Hasil analisis sidik raga (Lampiran 2a) dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi ragi dan lama fermentasi antara perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap alkohol tape pisang.

Pada gambar 5, terlihat bahwa ragi konsentrasi ragi pasar 0,3 % menghasilkan kadar alkohol yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi ragi 0,2 %. Hal ini diduga dengan adanya hubungan aktivitas dari ragi atau *Saccharomyces cerevisiae* pada awal fermentasi.

Kisaran kandungan alkohol dari perlakuan lama fermentasi 2 hari adalah 0,06 %, lama fermentasi 4 hari adalah 0,175 % dan lama fermentasi 6 hari adalah 0,79 % pada penambahan konsentrasi ragi 0,2 %, sedangkan 0,3 % ragi untuk 2 hari fermentasi menunjukkan 0,095 kadar alkohol dan fermentasi yang empat hari adalah 0,173 %, untuk 6 hari adalah berkisar 0,95 % (Gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi (sampai batas waktu 6 hari) kadar alkohol tape pisang kepek akan semakin meningkat.

4.2.3 PH

PH adalah merupakan pengukuran terhadap derajat keasaman, dimana derajat keasaman dari suatu bahan antara 1-14. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme adalah pH dan kisaran pH yang terbaik untuk pertumbuhan khamir antara 3,0 – 6,0 (Buckl, *et. al.*, 1978).

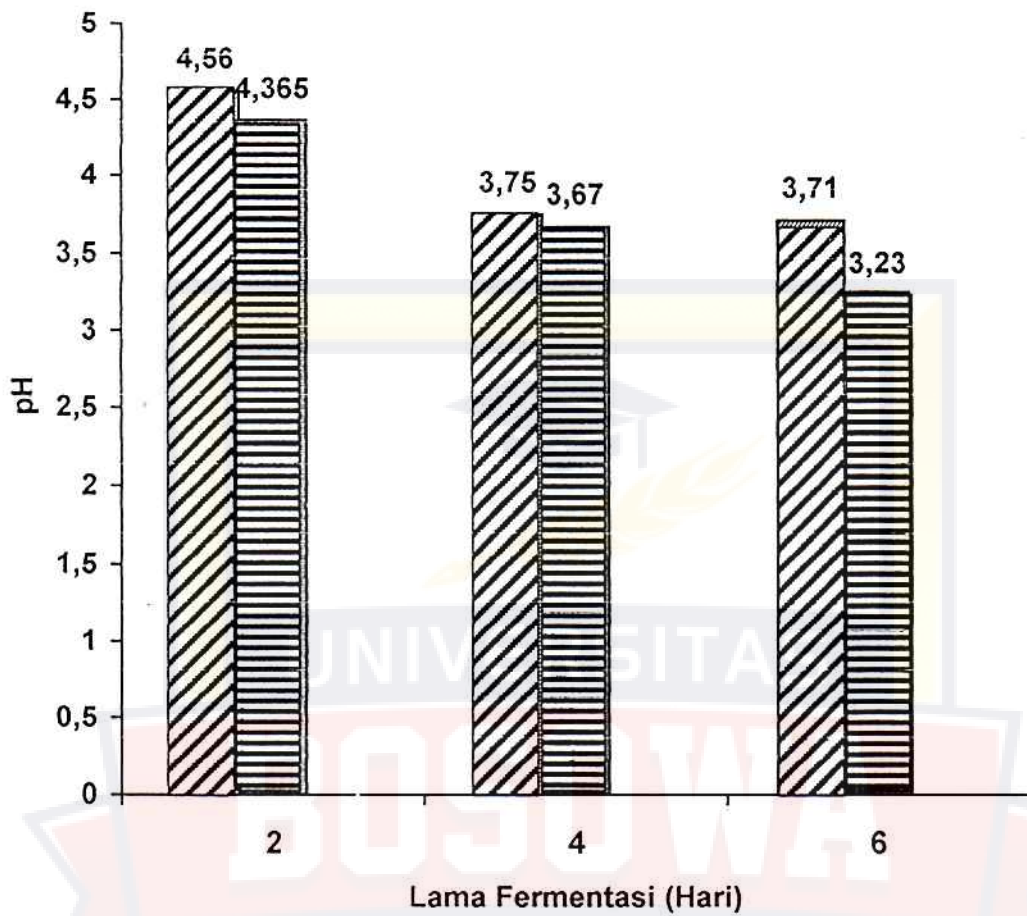
Hasil analisa pH tape pisang kepok memperlihatkan nilai rata-rata 3,23 sampai 4,56 (Lampiran 3). Nilai terendah pada konsentrasi ragi 0,3 % lama fermentasi 6 hari, sedangkan pH tertinggi yaitu 0,2 % dengan lama fermentasi 2 hari.

Hasil sidik ragam (Lampiran 3a), menunjukkan perbandingan konsentrasi ragi pasar dari kedua perlakuan terhadap tape pisang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata.

Berdasarkan uji BNJ (lampiran 3b), menunjukkan bahwa penambahan ragi pasar yang berbeda konsentrasinya memperlihatkan hasil yang berbeda nyata, yaitu pada 0,2 % dan 0,3 %.

Pada lampiran 3c, menunjukkan bahwa lama fermentasi terhadap pH tape pisang kepok memperlihatkan hasil yang berbeda.

Pada konsentrasi ragi pasar 0,2 % dan 0,3 %, pH mengalami penurunan seiring dengan lama fermentasi. Hal ini disebabkan terjadinya pemecahan gula menjadi asam atau dengan degradasi menjadi senyawa yang lebih sederhana selanjutnya diubah menjadi asam.



Keterangan :

 : Konsentrasi Ragi pasar 0,2 %.

 : Konsentrasi Ragi pasar 0,3 %

Gambar 6. Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap pH Tape Pisang Kepok

4.2.4 Total Asam

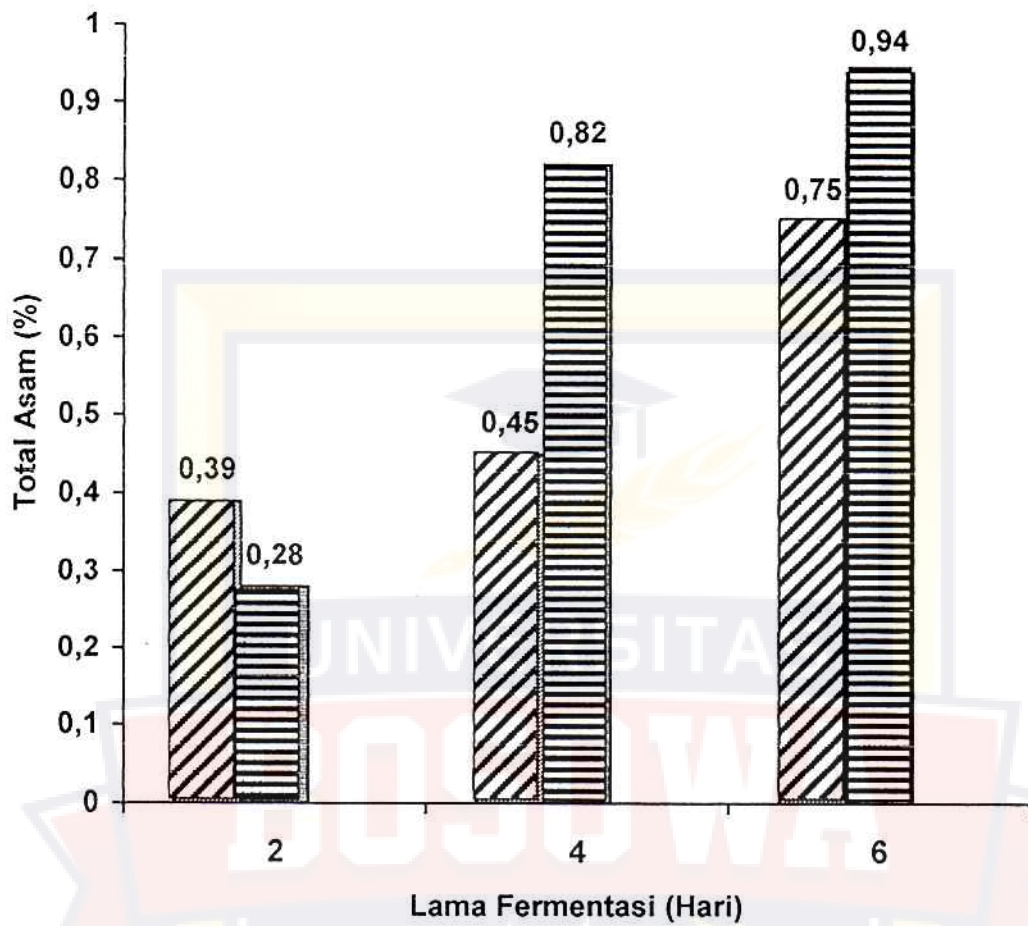
Total asam adalah jumlah asam yang terkandung di dalam bahan pangan yang dianalisa (anonymous, 1999). Total asam yang terkandung dalam buah pisang umumnya dinyatakan dalam prosentasi sitrat. Bahan makanan yang mengandung asam relatif lebih awet, bila O_2 cukup tersedia maka fermentasi akan terjadi sehingga daya awet makanan tersebut berkurang (Winarno, 1981).

Berdasarkan hasil analisa terhadap tape pisang kepok memperlihatkan bahwa kandungan total asam rata-rata berkisar 0,28 sampai 0,94 % (Lampiran 4).


Hasil sidik ragam (Lampiran 4a) memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kedua konsentrasi ragi pasar yang digunakan dalam pembuatan tape pisang kepok, begitu pula yang lama fermentasi, dimana semakin lama fermentasi akan menyebabkan meningkatnya total asam.

Total asam akan meningkat sampai pada batas waktu tertentu dan selanjutnya akan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena terbentuknya asam-asam organik selama fermentasi, akibat pemecahan gula khamir menjadi asam, hal ini sesuai dengan perubahan pH selama fermentasi dimana terjadi penurunan karena bertambahnya asam.

Hasil uji BNJ dari perlakuan konsentrasi ragi pasar (Lampiran 4b) memperlihatkan hasil yang sama, atau tidak memperlihatkan adanya perbedaan nyata (gambar 7) dimana konsentrasi ragi pasar 0,3% merupakan konsentrasi yang menghasilkan total asam dalam jumlah yang tinggi 0,68 % dan konsentrasi 0,2 % dalam jumlah yang rendah yaitu 0,53 %.



Keterangan :

 : Konsentrasi Ragi pasar 0,2 %.

 : Konsentrasi Ragi pasar 0,3 %

Gambar 7. Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Tape Pisang Kepok

Pada uji BNJ (Lampiran 4c) perlakuan lama waktu fermentasi memperlihatkan adanya perbedaan nyata antara ketiga perlakuan lama fermentasi 2, 4 dan 6 hari, dimana semakin lama waktu fermentasi maka semakin meningkat pula total asamnya (Gambar 7).

Kadar total asam tape pisang kepok semakin meningkat bersamaan dengan bertambahnya lama waktu fermentasi mengakibatkan sebanyak pula kesempatan khamir untuk mengubah komponen substrat menjadi senyawa-senyawa asam organik.

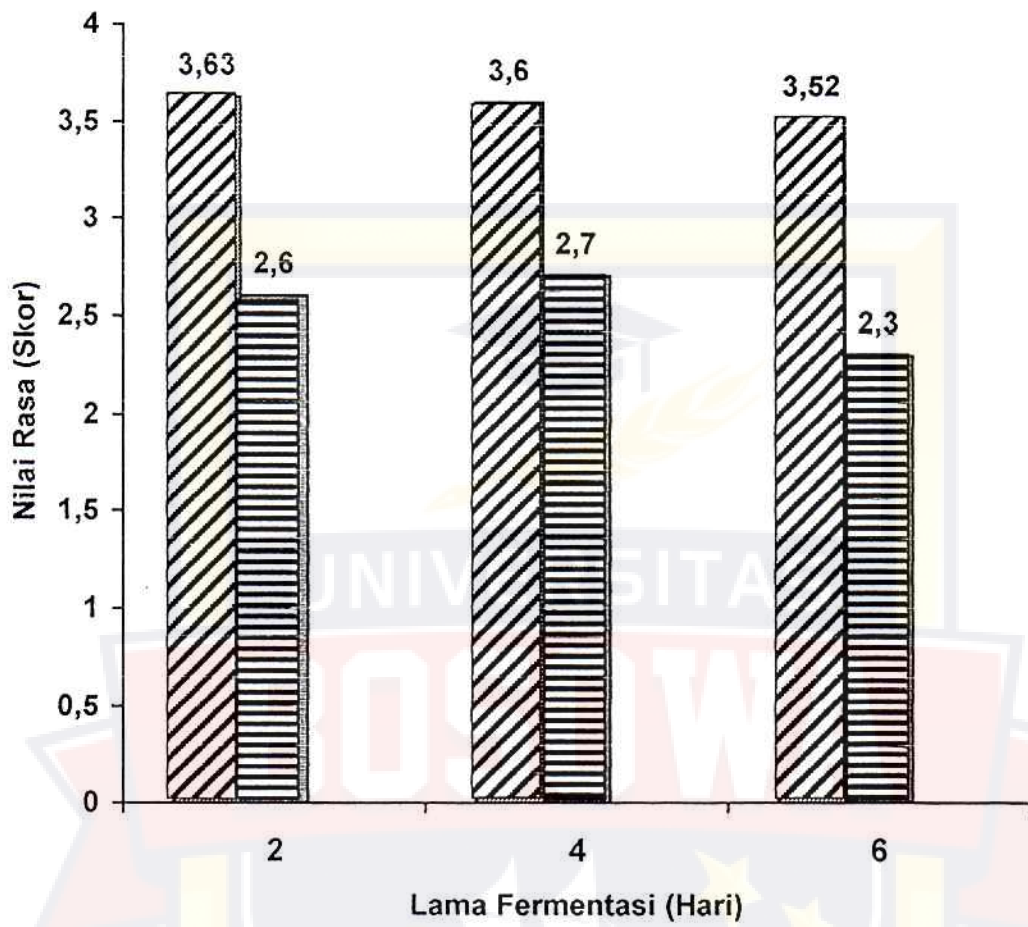
4.2.5 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran panalis terhadap rasa, aroma dan tekstur tape pisang kepok yang dihasilkan.

4.2.5.1 Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor dalam penentuan mutu suatu bahan makanan. Penilaian rasa untuk menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu bahan makanan umumnya dilakukan dengan indera manusia melalui kuncup-kuncup cicipan yang terletak pada papila yaitu bagian noda merah jingga pada lidah (Winarno, 1988).

Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi seseorang terhadap suatu bahan. Akan tetapi tiap-tiap individu mempunyai responden yang berlainan terhadap suatu rasa sehingga sulit untuk menyimpulkan secara obyektif.



Keterangan :

 : Konsentrasi Ragi pasar 0,2 %.

 : Konsentrasi Ragi pasar 0,3 %

Gambar 8. Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Rasa Tape Pisang Kepok

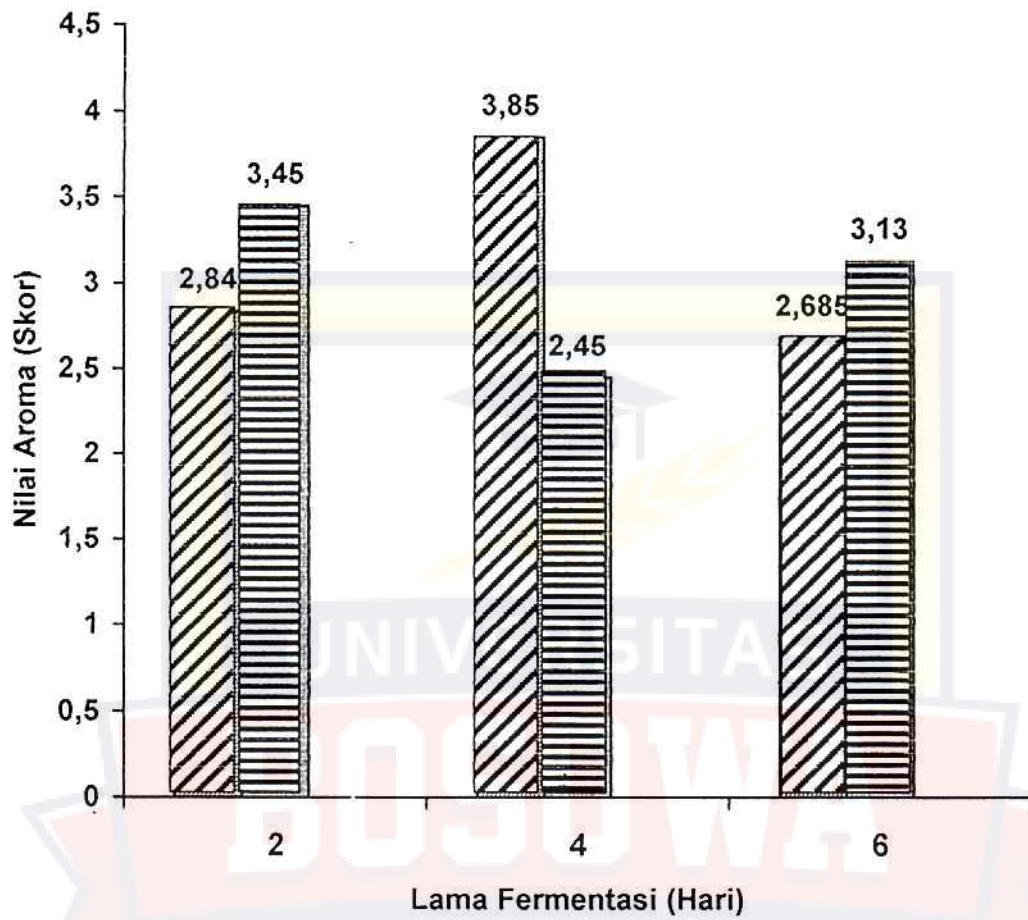
Pada gambar 8, terlihat bahwa penambahan ragi pasar yang 0,2 % lebih disukai, sedangkan pada penambahan ragi pasar 0,3 % pada saat 2 sampai 4 hari rasa masih disukai, namun seiring dengan fermentasi rasa tape semakin tidak disukai. Hal ini disebabkan pengaruh konsentrasi ragi sehingga rasanya kurang enak.

4.2.5.2 Aroma

Secara kimia sulit dijelaskan mengapa senyawa-senyawa menyebabkan aroma berbeda, oleh karena itu senyawa yang mempunyai struktur dan gugus fungsional yang hampir sama terkadang mempunyai aroma yang sangat berbeda nyata (Winarno, 1988).

Aroma sebagian besar disebabkan oleh adanya senyawa volatil. Hal ini merupakan salah satu daya tarik terhadap aroma, panelis dapat memperkirakan dapat tidaknya suatu pangan diterima walaupun hal tersebut juga ditunjang oleh faktor lainnya.

Hasil uji BNJ (Lampiran 5c, 5d), ternyata konsentrasi ragi pasar 0,2 % tidak berbeda nyata pada lama fermentasi empat dan 6 hari, akan tetapi berbeda nyata dengan lama fermentasi 4 hari dengan konsentrasi 0,3 % ragi pasar. Hal ini disebabkan karena konsentrasi ragi tinggi menyebabkan komponen-komponen selama fermentasi masih aktif maka akan menyebabkan terbentuknya komponen pembentuk alkohol, asam-asam organik aldehyd dan senyawa lain seperti ester yang merupakan hasil dari fermentasi.



Keterangan :



: Konsentrasi Ragi pasar 0,2 %.



: Konsentrasi Ragi pasar 0,3 %

Gambar 9. Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Aroma Tape Pisang Kepok

Menurut Reed (1982) komponen-komponen aroma yang mempengaruhi penilaian panelis terdiri dari alkohol-alkohol, asam-asam, ester, aldehid, keton dan lakton.

4.2.5.3 Tekstur

Tekstur tape pisang kepok dapat diketahui dengan menekan produk tape pisang dengan jari tangan. Menurut Soekarto (1985) untuk mengetahui tingkat kekerasan (tekstur) dapat diketahui dengan jari tangan.

Dari hasil uji kekerasan terhadap tekstur pada tape pisang kepok pada konsentrasi ragi pasar 0,2 % yaitu panelis memberikan nilai berkisar 2,2 sampai 2,6 yaitu agak lunak sampai lunak.

Pada Lampiran 7, dapat dilihat bahwa panelis memberikan nilai pada konsentrasi 0,3 %. Hal ini disebabkan karena semakin besar konsentrasi ragi pasar yang digunakan maka tekstur semakin lunak, hal ini disebabkan karena semakin tinggi pula daya osmosis untuk menyerap air suatu bahan. Dengan terserapnya kandungan air bahan maka air bahan akan menyusut jumlahnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pembuatan tape dari pisang kepok, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kadar gula, kadar alkohol dan total asam tape pisang kepok semakin meningkat bersamaan dengan bertambahnya lama waktu fermentasi, sedangkan pH akan semakin menurun.
2. Perlakuan konsentrasi ragi 0,3 % menghasilkan kadar gula reduksi, kadar alkohol, total asam yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan ragi 0,2 %, sedangkan pH semakin lama fermentasi semakin rendah pula nilai pH-nya.
3. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap semua parameter yang digunakan, maka konsentrasi ragi yang terbaik digunakan adalah 0,2 % dan lama fermentasi dua dan 4 hari sesuai dengan nilai skor uji organoleptik terhadap rasa dan aroma.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan dengan memvariasikan suhu terhadap lama fermentasi,

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1979. *Laporan Penataran Minuman Beralkohol*, Ujung Pandang.
- _____, 1984. *Penelitian Hasil Industri Kecil Sumatera Utara*. Departemen Perindustrian, Balai Industri Medan.
- _____, 1985. *Warta Industri Hasil Pertanian*, Vol. II No. 1, Badan Penelitian dan Pengembangan, IPB.
- _____, 1999. *Aneka Produk Buah-Buahan*, Bina Karya, Jakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet and M. Wooton. *Food Science* (Penerjemah : Hari Purnomo Adiono), 1987, *Ilmu Pangan*, Universitas Indonesia (UI Press), Jakarta.
- Beuchat, J. D and Black, M., 1987. *Food and Beverage Mycologi*. Second Editon, AVI Book, Van Nostrand Teinbold Company.
- Dwidjoseputro, D., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djabatan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Desrioner, N. W., 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*, Edisi Ketiga, Universitas Indonesia Press.
- Direktorat Gizi., Departemen Kesehatan RI., 1979. *Komposisi Bahan Makanan*, Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Dachlan, M. A., Siti Sofyah, D. Shinta, Sirait, 1989. *Pengembangan Pembuatan Tepung Tape*. Proyek Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Ujung Pandang.
- Fardiaz, s., 1988. *Penuntun Analisa Bahan Makanan*, Dep. Teknologi, Hasil Pertanian, Fetemeta, IPB, Bogor.
- Ishak, E dan Sarinah Amrullah., 1985. *Ilmu dan Teknologi Pangan*, Badan kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur.
- Muhadjin., 1998. *Teknologi Pengolahan Pisang*, Gramedia, Jakarta.
- Miller and Litsky, W., 1976. *Microbiology*, Megraw-Hill Book Company.

- Pederson, C. S., 1963. *Processing by Fermentation*, In : *Food Preprocessing Operating*, Vol. II : K.L Heid, Westport, Connecticut.
- Pantastico, ER. B., 1975. *Phastharves Physiology Handling and Utilization of Tropical and Sub Tropical Fruits and Vegetables* (Penerjemah Kamriani), Editor Bambang Tjitrosepomo, Gadjia Mada University Press, Yogyakarta.
- Rismunandar, 1981. *Mengenal Tanaman Buah-Buahan*, Sinar Baru Alumni Bandung.
- Reed, G., 1982. *Prescott dan Dunns Industrial Mikrobiology*, The AVI Publ. Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Rahardi, F., 1987. *Membuat Tape*, Redaksi Trubus.
- Rismunandar, 1974. *Bertanam Pisang*. Sinar Baru, Bandung.
- Simmonds, N. W., 1959. *Bananas*, Logmans, New York.
- Sumartono, 1977. *Bercocok Tanam Pisang*, Restu, Jakarta.
- Soekarto, S.T., 1985. *Penilaian Organoleptik*, Bharata Karya Aksara.
- Sudarmadji, Haryono, B., dan Suhardi., 1989. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Said, G.E., 1987. *Biofermentasi (Penerapan Teknologi Fermentasi)*, PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Bogor.
- Untung, D., 1982. *Pisang Pasar Duma*, Trubus No. 276 Feb., Yayasan Sosial Tani Membangun, Jakarta.
- Winarno, F.G., Fardiaz, 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*, Gramedia, Jakarta.
- _____, 1981. *Fisiologi Lepas Panen*, Insitut Pertanian Bogor, Sastra Hudaya, Jakarta.
- _____, 1988. *Kimia Pangan dan Gizi*, Gramedia, Jakarta.
- _____, 1993. *Pangan Gizi dan Konsumen*, Gramedia, Jakarta.
- Yutono, 1975. *Mikrobiologi Untuk Perguruan Tinggi Negeri*, Jilid I, Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Universitas Gadjia Mada, Yogyakarta.

Lampiran 1. Data Hasil Analisa Kadar Gula Reduksi Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi

(%) Ragi	Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0,2	2	2,85	2,81	5,66	2,83
	4	11,05	11,03	22,08	11,04
	6	15,99	15,95	31,94	15,97
0,3	2	7,15	7,19	14,34	7,17
	4	12,13	12,15	24,28	12,14
	6	17,10	17,07	34,17	17,085
Total		66,27	66,2	132,47	

Lampiran Ia. Daftar Sidik Ragam Kadar Gula Reduksi Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel
Perlakuan	5	288,875	57,775	106661,980	
Faktor (A)	1	14,322	14,793	26441,894 **	5,99 13,74
Faktor (B)	2	267,587	133,793	247003,704**	5,14 10,92
Interaksi (AB)	2	6,966	3,483	6430,299**	5,14 10,92
Galat	6	0,003	0,000		
Total	(11)				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata.

Lampiran 1b. Uji BNJ pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Gula Reduksi Tape pisang Kepok.

(%) Ragi	Rata-rata	NPBNJ
0,2	9,95 a	0,087
0,3	12,13 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 1c. Uji BNJ pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Gula Reduksi Tape pisang Kepok

Lama Fermentasi	Rata-rata	NPBNJ
2	5 a	0,087
4	11,59 b	
6	16,53 c	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 1d. Uji BNJ pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Gula Reduksi Tape pisang Kepok.

(%) Ragi	Lama Fermentasi			NPBNJ
	2	4	6	
0,2	2,83 a	11,04 a	15,97 a	0,87
0,3	7,57 b	12,14 b	17,085 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 2. Data Analisa Kadar Alkohol Tape pisang kapok Selama Fermentasi

(% Ragi	Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0,2	2	0,06	0,06	0,12	0,06
	4	0,18	0,17	0,35	0,175
	6	0,79	0,79	1,58	0,79
0,3	2	0,10	0,9	0,19	0,095
	4	0,174	0,172	0,346	0,173
	6	0,96	0,94	1,9	0,95
Total		2,264	22,22	4,486	

Lampiran 2a. Daftar Sidik Ragam Kadar Alkohol Tape pisang Kepok Selama Fermentasi.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	5	1,522	0,304	255,351	
Faktor (A)	1	0,012	0,012	10,411*	5,99 13,74
Faktor (B)	2	1,495	0,747	288,490**	5,14 10,92
Interaksi (AB)	2	0,014	0,007	6,037*	5,14 10,92
Galat	6	0,007	0,001		
Total	(11)				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata.
* : Berbeda nyata

Lampiran 2b. Uji BNJ pengaruh Lama Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol Tape pisang Kepok.

(%) ragi	Rata-rata	NPBNJ
0,2	0,34 a	0,13
0,3	0,41 a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji 0,05.

Lampiran 2c. Uji BNJ pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape pisang Kepok.

Lama Fermentasi (hari)	Rata-rata	NPBNJ
2	0,08 a	0,13
4	0,17 a	
6	0,87 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 2d. Uji BNJ pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape pisang Kepok

(% Ragi	Lama Fermentasi			NPBNJ
	2	4	6	
0,2	0,06 a	0,175 a	0,79 a	0,13
0,3	0,095 a	0,173 a	0,95 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 3. Data Hasil Analisa PH Tape pisang Kepok Selama Fermentasi

(%) Ragi	Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0,2	2	4,55	4,57	9,12	4,56
	4	3,75	3,75	7,5	3,75
	6	3,70	3,72	7,42	3,71
0,3	2	4,36	4,37	8,73	4,365
	4	3,68	3,66	7,34	3,67
	6	3,23	3,23	6,46	3,23
Total		23,27	23,3	46,57	

Lampiran 3a. Daftar Sidik Ragam PH Tape pisang Kepok Selama Fementasi.

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	5	2,4200	0,484	4467,78	
Faktor (A)	1	0,1900	0,190	1753,92**	5,99 13,74
Faktor (B)	2	2,1452	1,072	9901,03**	5,14 10,92
Interaksi (AB)	2	0,084	0,042	391,461**	5,14 10,92
Galat	6	0,0006	0,00001		
Total	(11)				

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata.

Lampiran 3b. Uji BNJ pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap PH Tape pisang Kepok

(%) ragi	Rata-rata	NPBNJ
0,2	4,01 a	0,039
0,3	3,76 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 3c. Uji BNJ pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap PH Tape pisang Kepok

Lama Fermentasi (hari)	Rata-rata	NPBNJ
2	4,46 a	0,039
4	3,71 b	
6	3,47 c	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 3d. Uji BNJ pengaruh interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap PH Tape pisang Kepok

(% Ragi)	Lama Fermentasi			NPBNJ
	2	4	6	
0,2	4,59 a	3,75 a	3,71 a	0,039
0,3	4,365 b	3,67 b	3,23 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 4. Data Hasil Analisa Total Asam Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi

(% Ragi	Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0,2	2	0,23	0,55	0,78	0,39
	4	0,45	0,45	0,9	0,45
	6	0,72	0,71	1,43	0,75
0,3	2	0,29	0,27	0,56	0,28
	4	0,82	0,82	1,64	0,82
	6	0,95	0,93	1,888	0,4
Total		3,46	3,73	7,19	

Lampiran 4a. Daftar Sidik Ragam Total Asam Tape pisang Kepok Selama Fermentasi

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	5	0,692	0,138	16,087	
Faktor (A)	1	0,078	9,078	9,108*	5,99 13,74
Faktor (B)	2	0,492	0,246	28,624**	5,14 10,92
Interaksi (AB)	2	0,121	0,060	7,040*	5,14 10,92
Galat	6	0,051	0,008		
Total	(11)				

Keterangan : * : Berbeda sangat nyata.

** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 4b. Uji BNJ pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Total Asam Tape Pisang Kepok.

(%) ragi	Rata-rata	NPBNJ
0,2	0,53 a	0,35
0,3	0,68 a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 4c. Uji BNJ pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Tape pisang Kepok.

Lama Fermentasi (hari)	Rata-rata	NPBNJ
2	0,34 a	0,35
4	0,64 ab	
6	0,35 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 4d. Uji BNJ pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Tape pisang Kepok

(%) Ragi	Lama Fermentasi			NPBNJ
	2	4	6	
0,2	0,39 a	0,45 a	0,75 a	0,35
0,3	0,28 a	0,82 b	0,94 a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 5. Data Hasil uji Organoleptik Terhadap Rasa Tape pisang Kepok Selama Fermentasi.

(%) Ragi	Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0,2	2	3,66	3,61	7,27	3,635
	4	3,6	3,6	7,2	3,6
	6	3,53	3,51	7,04	3,52
03	2	2,6	2,6	5,2	2,6
	4	2,73	2,71	5,44	2,7
	6	2,2	2,4	4,6	2,3
Total		18,32	18,43	36,75	

Lampiran 5a. Daftar Sidik Ragam Rasa Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	5	3,477	0,695	192,73	
Faktor (A)	1	3,276	3,276	907,92**	5,99 13,74
Faktor (B)	2	0,143	0,015	19,84*	5,14 10,92
Interaksi (AB)	2	0,057	0,028	8,031*	5,14 10,92
Galat	6 ✓	0,21	0,003 ✓		
Total	(11)				

Keterangan : **: Berbeda sangat nyata.

* : Berbeda nyata

Lampiran 5b. Uji BNJ pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Rasa Tape pisang Kepok

(%)	Rata-rata	NPBNJ
0,2	3,59 a	0,23
0,3	2,53 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 5c. Uji BNJ pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Rasa Tape pisang Kepok

Lama Fermentasi (hari)	Rata-rata	NPBNJ
2	3,12 ab	0,23
4	3,15 a	
6	3,91 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 5d. Uji BNJ pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Rasa Tape Pisang Kepok.

(%) Ragi	Lama Fermentasi			NPBNJ
	2	4	6	
0,2	3,635 a	3,6 a	3,52 a	0,23
0,3	2,6 b	2,7 b	2,3 b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 6. Data Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi

(%) Ragi	Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0,2	2	2,86	2,82	5,82	2,84
	4	3,86	3,84	7,7	3,85
	6	2,53	2,84	5,37	2,685
0,3	2	3,46	3,44	6,9	3,45
	4	2,8	2,10	4,9	2,45
	6	3,13	3,13	6,26	3,13
Total		18,64	18,17	36,81	

Lampiran 6a. Daftar Sidik Ragam Aroma Tape pisang Kepok Selama Fermentasi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	5	2,683	0,536	10,944	
Faktor (A)	1	0,039	0,039	0,8090 tn	5,99 13,74
Faktor (B)	2	0,153	0,076	1,5665 tn	5,14 10,92
Interaksi (AB)	2	2,490	1,245	25,391*	5,14 10,92
Galat	6	0,294	0,049		
Total	(11)				

Keterangan : tn : Tidak nyata
* : Berbeda nyata

Lampiran 6b. Uji BNI pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Aroma Tape pisang Kepok.

(% Ragi	Lama Fermentasi			NPBNJ
	2	4	6	
0,2	2,84 a	2,85 a	2,685 a	0,83
0,3	3,45 a	2,45 b	3,13 a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda yang berbeda pada taraf uji 0,05.

Lampiran 7. Data Hasil uji Organoleptik Terhadap Tekstur Tape Pisang Kepok Selama Fermentasi

(% Ragi	Lama Fermentasi (Hari)	Ulangan		Total	Rata-rata
		I	II		
0,2	2	2,6	2,24	4,89	2,42
	4	2,2	2,2	4,4	2,2
	6	2,4	2,8	5,2	2,6
0,3	2	2,33	2,29	4,62	2,31
	4	2,33	2,33	4,66	2,33
	6	2,46	2,44	4,9	2,45
Total		14,32	14,2	28,62	

Lampiran 7a. Daftar Sidik Ragam Tekstur Tape pisang Kepok Selama Fermentasi

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0,05 0,01
Perlakuan	5	0,189	0,037	1,555	
Faktor (A)	1	0,005	0,005	0,213 tn	5,99 13,74
Faktor (B)	2	0,137	0,068	2,831 tn	5,14 10,92
Interaksi (AB)	2	0,045	0,022	0,943 tn	5,14 10,92
Galat	6	0,145	0,024		
Total	(11)				

Keterangan : tn : Tidak nyata



Lampiran 8. Format pengujian Sensorik Terhadap Rasa, Aroma dan Tekstur pada Tape pisang Kepok.

Uji Sensorik

Nama Panelis :
 Hari/Tanggal :
 Produk :
 Instrulasi : Berikalah penilaian Terhadap Rasa, Aroma dan Tekstur

Untuk Rasa dan Aroma

Tekstur

Nilai

- | | | |
|---------------------|---|--------------|
| - Sangat suka | 5 | Sangat Keras |
| - Suka | 4 | Keras |
| - Agak suka | 3 | Agak Lunak |
| - Tidak suka | 2 | Lunak |
| - Sangat tidak suka | 1 | Sangat lunak |

No	Sampel	Rasa	Aroma	Tekstur
1.
2.
3.
4.
5.
6.