



**PENGARUH TINGKAT PENYOSOHAN DAN MACAM MERK
RAGI TERHADAP KUALITAS TAPE SORGHUM**
(Sorghum bicolor, L)

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh

Marzuki
001710101027

Aspek	Hadiah	Kelas
Terima/tgl: 28 FEB 2004	Pembelian	664.23
No. Induk:	P. J.	MAR
Pengkatalog:	TAPAI	P. C.

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2004**

MOTTO

Setiap orang mempunyai tujuan, yakni tempat ia menghadap kepada-Nya, maka dari itu berlomba-lombalah berbuat kebaikan
(Q. Al-Baqoroh: 148)

Rahasia utama mencapai sukses adalah percaya pada diri sendiri
(Emerson)

Awal mula keberhasilan menuntut ilmu adalah dengan diam, kedua mendengarkan dengan tekun, ketiga dengan memahami dan menghafalkan dan keempat merealisasikan dalam pengalaman
(Ulama)

Orang berakal adalah orang yang mau mempersiapkan bekal untuk kematiannya, karena dunia adalah fana dan akhirat adalah kekal
(Ulama)

PERSEMBAHAN

Karya ilmiah ini kupersembahkan untuk:

Allah dan Rosul-Nya yang telah memberikan cahaya dalam hatiku,
sehingga aku tegar menjalani kehidupan ini.

Ayahandaku Machrus dan ibundaku Sukensi yang telah memberikan
curahan kasih sayang, nasehat serta doa yang tulus dan ikhlas.

Dosen pembimbingku yang kuhormati, terima kasih atas bimbingan,
nasehat dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam
menyelesaikan skripsi.

Kakakku tersayang Mukhtasor dan Slamet beserta keluarganya, terima
kasih atas bantuannya selama ini. Semoga kita tetap menjadi saudara
yang kompak dan dapat membahagiakan kedua orang tua kita.

Yudo, Wiwid, Iksan, Lukman, Ibnul, Pipin dan semua rekan-rekan
seperjuanganku di TIIP angkatan 2000

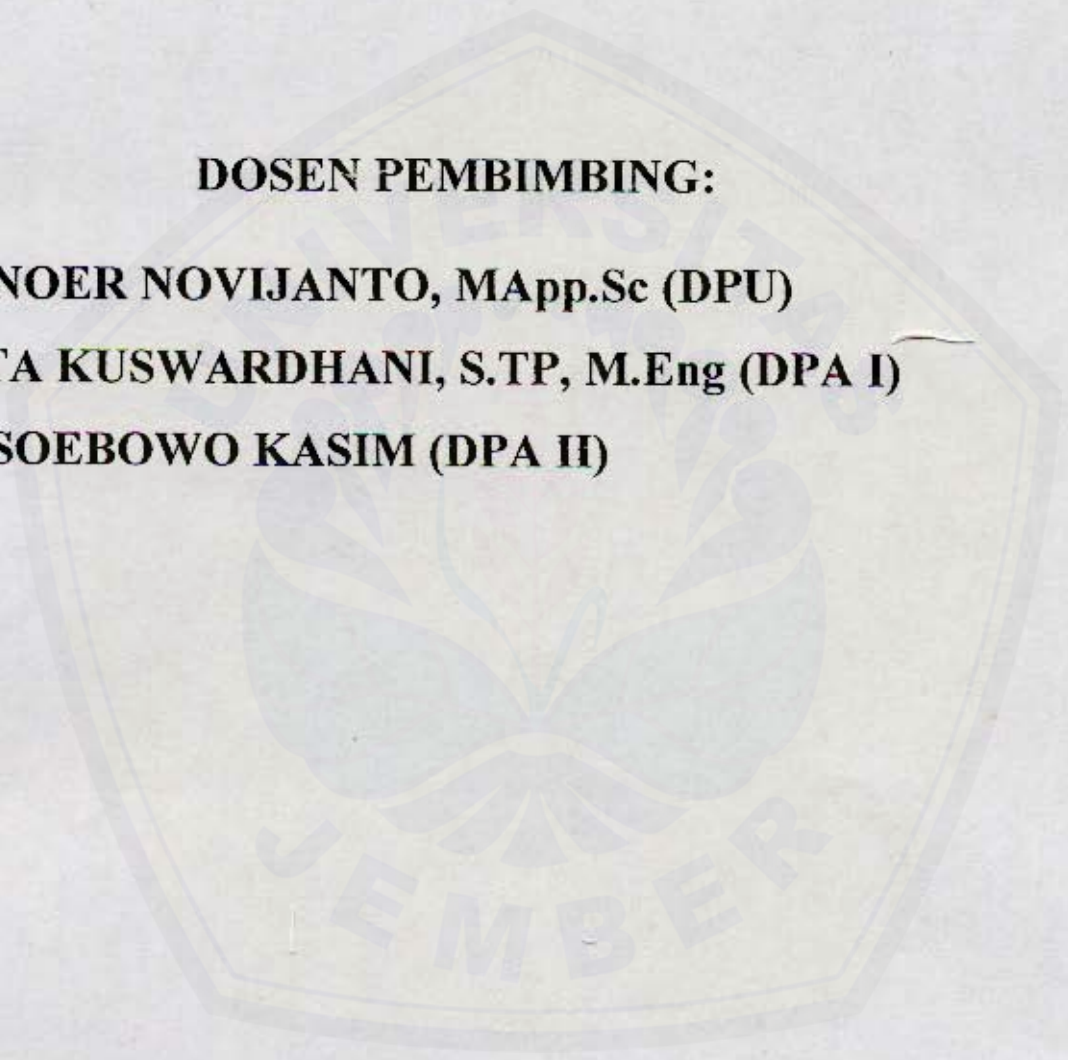
Almamater yang kucintai dan kubanggakan

DOSEN PEMBIMBING:

Ir. NOER NOVIJANTO, MApp.Sc (DPU)

NITA KUSWARDHANI, S.TP, M.Eng (DPA I)

Ir. SOEBOWO KASIM (DPA II)



Diterima oleh:

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertanggungjawabkan pada:

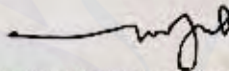
Hari dan Tanggal : Kamis, 19 Februari 2004

Jam : 10.30 WIB

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua



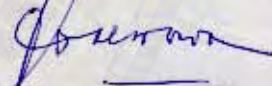
Ir. Noer Novijanto, MApp. Sc
NIP. 131 475 864

Anggota I



Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng
NIP. 132 158 433

Anggota II



Ir. Soebowo Kasim
NIP. 130 516 237

Mengesahkan,

Universitas Jember

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Hj. Siti Hartanti, MS
NIP. 130 350 763

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia dan kasih sayang-Nya, sehingga Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **“Pengaruh Tingkat Penyosohan Dan Macam Merk Ragi Terhadap Kualitas Tape Sorghum (*Sorghum bicolor*, L)”**, dapat diselesaikan.

Karya Ilmiah Tertulis merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, universitas Jember pada tanggal 06 Oktober 2003 sampai dengan 20 Desember 2003.

Dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan masukan dari beberapa pihak. Ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis ini.
4. Ibu Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis ini.
5. Bapak Ir. Soebowo Kasim selaku Dosen Pembimbing II (DPA II) yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis ini.

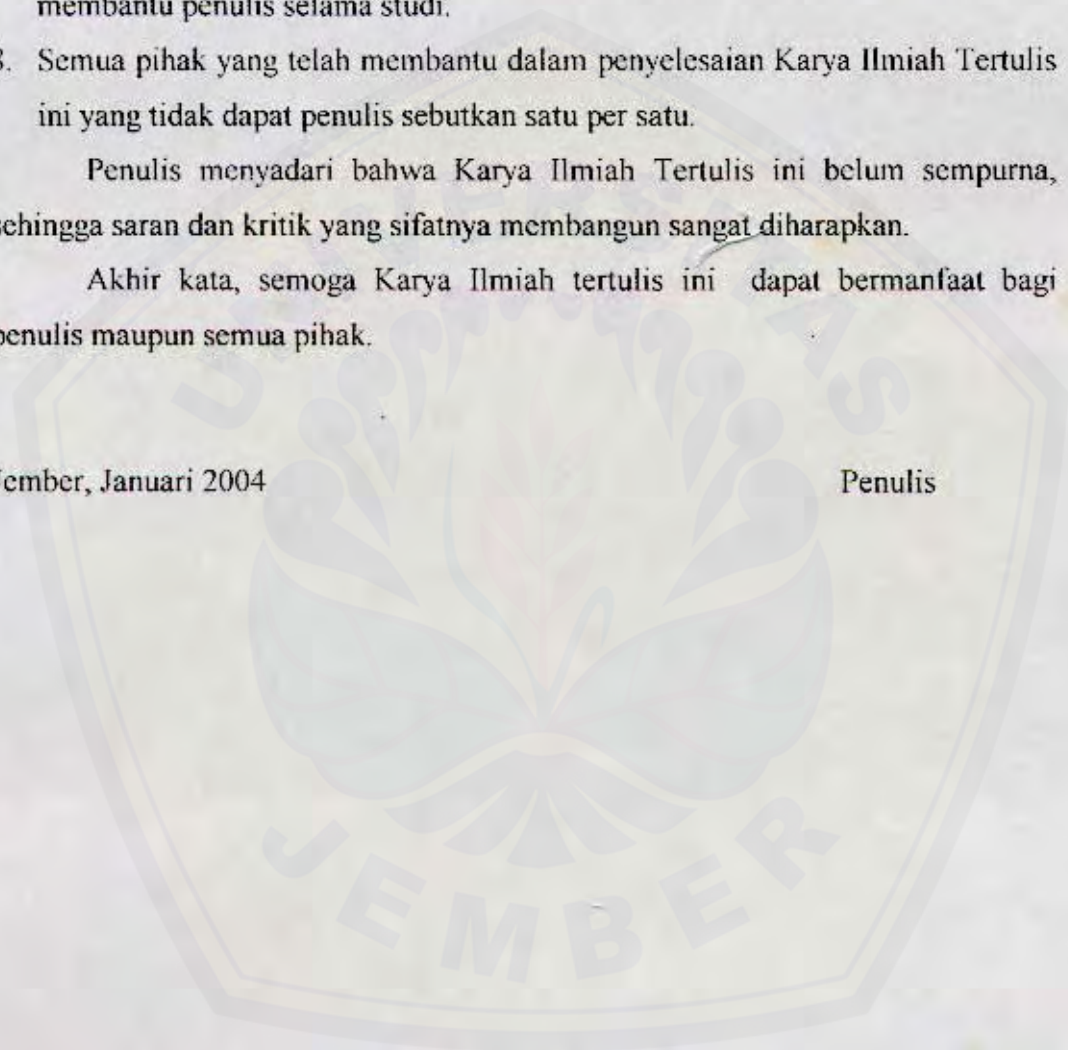
6. Seluruh teknisi laboratorium, Mas Tazor, Mas Dian, Mas Mistar, Mbak Wim, Mbak Ketut, Mbak Sari dan Mbak Widi yang telah banyak membantu selama penelitian.
7. Seluruh staf dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis selama studi.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini belum sempurna, sehingga saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan.

Akhir kata, semoga Karya Ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun semua pihak.

Jember, Januari 2004

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
RINGKASAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biji Sorghum.....	3
2.2 Nilai Gizi Biji Sorghum.....	4
2.3 Penggilingan dan Mutu Giling Biji Sorghum.....	5
2.4 Fermentasi Tape.....	8
2.5 Ragi Tape.....	8
2.6 Tape.....	9
2.7 Cara Pembuatan Tape Sorghum.....	10
2.8 Perubahan-Perubahan Selama Fermentasi.....	11
2.9 Hipotesis.....	12

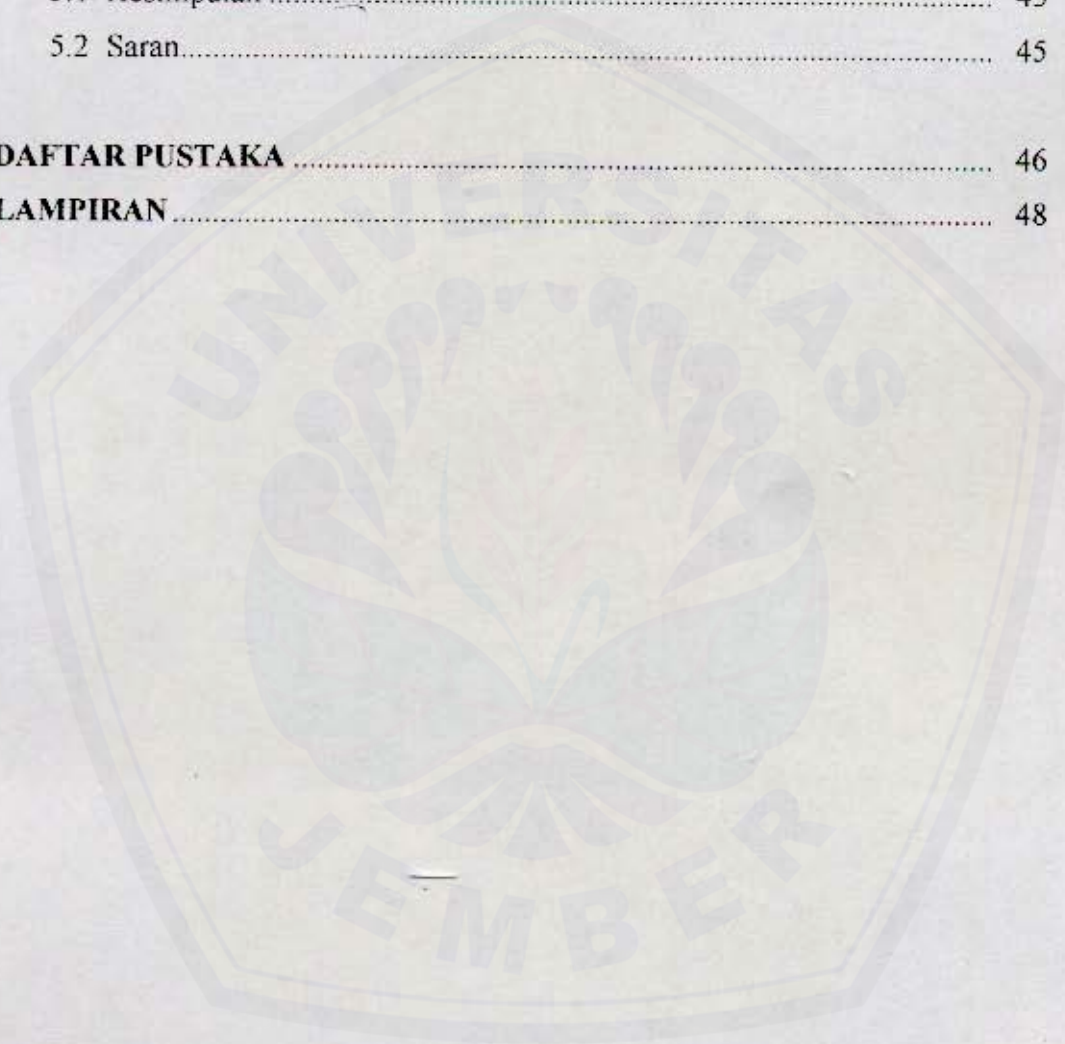
III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	13
3.1.1 Bahan Penelitian	13
3.1.2 Alat Penelitian.....	13
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	13
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	14
3.4 Parameter Pengamatan.....	15
3.4.1 Bahan Dasar	15
3.4.2 Tape sorghum.....	15
3.5 Prosedur Analisis.....	15
3.5.1 Sifat Fisik (Derajat Putih)	15
3.5.2 Sifat Kimia Tape Sorghum.....	16
3.5.2.1 Kadar Gula (Brik).....	16
3.5.2.2 pH.....	16
3.5.3 Sifat Sensorik (Uji Organoleptik) Tape Sorghum.....	16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sifat Fisik	18
4.1.1 Derajat Putih Bijji Dan Beras Sorghum	18
4.1.2 Derajat Putih Tape Sorghum.....	19
4.2 Sifat Kimia	23
4.2.1 Kadar Gula (Brik).....	23
4.2.2 pH.....	26
4.3 Sifat Sensorik (Uji Organoleptik).....	28
4.3.1 Rasa.....	28
4.3.2 Aroma.....	30
4.3.3 Warna.....	33
4.3.4 Tekstur.....	35
4.3.5 Kekompakan.....	39

4.3.6 Rasa Menyimpang.....	40
4.3.7 Keseluruhan (Kesukaan).....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Hasil Analisis Kimia Biji	4
Tabel 2 Mutu Giling dari Beebread Varietas Biji Sorghum Asal Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor	6
Tabel 3 Persentase Susunan Kimia Biji Sorghum Sebelum dan Sesudah Penggilingan.....	6
Tabel 4 Komposisi Kimia Tape Ketan Putih	10
Tabel 5 Nilai Rata-Rata Derajat Putih Biji Dan Beras Sorghum Pada Berbagai Tingkat Penyosohan.....	18
Tabel 6 Sidik Ragam Derajat putih Tape Sorghum	19
Tabel 7 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Tingkat Penyosohan Terhadap Derajat Putih Tape Sorghum.....	20
Tabel 8 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Macam Merk Ragi Terhadap Derajat Putih Tape Sorghum.....	20
Tabel 9 Sidik Ragam Kadar Gula (Brik) Tape Sorghum	23
Tabel 10 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Macam Merk Ragi Terhadap Kadar Gula (Brik) Tape Sorghum.....	24
Tabel 11 Sidik Ragam pH Tape Sorghum	26
Tabel 12 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Macam Merk Ragi Terhadap pH Tape Sorghum	26
Tabel 13 Sidik Ragam Rasa Tape Sorghum	28
Tabel 14 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Macam Merk Ragi Terhadap Rasa Tape Sorghum	29
Tabel 15 Sidik Ragam Aroma Tape Sorghum	30
Tabel 16 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Macam Merk Ragi Terhadap Aroma Tape Sorghum.....	31
Tabel 17 Sidik Ragam Warna Tape Sorghum.....	33
Tabel 18 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Tingkat Penyosohan Terhadap Warna Tape Sorghum	33

Tabel 19	Sidik Ragam Tekstur Tape Sorghum.....	35
Tabel 20	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Tingkat Penyosohan Terhadap Tekstur Tape Sorghum.....	35
Tabel 21	Sidik Ragam Kekompakan Tape Sorghum.....	37
Tabel 22	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Tingkat Penyosohan Terhadap Kekompakan Tape Sorghum.....	38
Tabel 23	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Macam Merk Ragi Terhadap Kekompakan Tape Sorghum.....	38
Tabel 24	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Tingkat Penyosohan Dan Macam Merk Ragi Terhadap Kekompakan Tape Sorghum .	38
Tabel 25	Sidik Ragam Rasa Menyimpang Tape Sorghum	40
Tabel 26	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Tingkat Penyosohan Terhadap Rasa Menyimpang Tape Sorghum.....	40
Tabel 27	Sidik Ragam Keseluruhan Tape Sorghum	42
Tabel 28	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Macam Merk Ragi Terhadap Keseluruhan Tape Sorghum.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Penampang Melintang Biji Sorghum..... 3
Gambar 2	Tahap-Tahap Kegiatan Prosesing Biji Sorghum Sejak Panen Sawah Hingga Diperoleh Beras Sorghum Giling 7
Gambar 3	Diagram Alir Pembuatan Tape Sorghum 14
Gambar 4	Foto Biji Sorghum Foto Beras Sorghum Penyosohan Dua, Tiga, Empat Dan Lima Kali..... 19
Gambar 5	Nilai Rata-Rata Derajat Putih Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan 21
Gambar 6	Foto Tape Sorghum Perlakuan A1B1, A1B2, A1B3 22
Gambar 7	Foto Tape Sorghum Perlakuan A2B1, A2B2, A2B3 22
Gambar 8	Foto Tape Sorghum Perlakuan A3B1, A3B2, A3B3 22
Gambar 9	Foto Tape Sorghum Perlakuan A4B1, A4B2, A4B3 22
Gambar 10	Nilai Rata-Rata Kadar Gula (Brik) Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan..... 24
Gambar 11	Nilai Rata-Rata pH Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan.... 27
Gambar 12	Nilai Rata-Rata Rasa Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan 29
Gambar 13	Nilai Rata-Rata Aroma Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan 31
Gambar 14	Nilai Rata-Rata Warna Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan 34
Gambar 15	Nilai Rata-Rata Tekstur Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan 36
Gambar 16	Nilai Rata-Rata Kekompakkan Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan 39

Gambar 17	Nilai Rata-Rata Rasa Menyimpang Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan.....	41
Gambar 18	Nilai Rata-Rata Keseluruhan Tape Sorghum Pada Berbagai Perlakuan	43



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Pengamatan Derajat Putih Tape Sorghum	48
Lampiran 2 Data Pengamatan Kadar Gula (Brik) Tape Sorghum	50
Lampiran 3 Data Pengamatan pH Tape Sorghum.....	51
Lampiran 4 Data Pengamatan Rasa Tape Sorghum.....	52
Lampiran 5 Data Pengamatan Aroma Tape Sorghum	53
Lampiran 6 Data Pengamatan Warna Tape Sorghum.....	54
Lampiran 7 Data Pengamatan Tekstur Tape Sorghum	55
Lampiran 8 Data Pengamatan Kekompakan Tape Sorghum	56
Lampiran 9 Data Pengamatan Rasa Menyimpang Tape Sorghum.....	57
Lampiran 10 Data Pengamatan Keseluruhan Tape Sorghum	58



JEMBER

Pengaruh Tingkat Penyosohan Dan Macam Merk Ragi Terhadap Kualitas Tape Sorghum (*Sorghum bicolor*, L) oleh Marzuki (001710101027) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing Utama (DPU) Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc, Dosen Pembimbing Anggota I (DPAI) Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng dan Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) Ir Soebowo Kasim.

RINGKASAN

Umumnya tape terbuat dari ubi kayu dan beras ketan, sehingga perlu tape dari sorghum perlu dikembangkan untuk membantu program penganeekaragaman pangan. Untuk menghasilkan tape sorghum yang berkualitas baik perlu digunakan beras sorghum hasil penyosohan yang sempurna dan penggunaan ragi tape yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat penyosohan dan macam merk ragi terhadap kualitas tape sorghum yang dihasilkan, serta mendapatkan kombinasi tingkat penyosohan dan merk ragi yang tepat sehingga dihasilkan tape sorghum yang berkualitas baik.

Penelitian ini terdiri atas dua faktor yaitu tingkat penyosohan dan macam merk ragi. Tingkat penyosohan terdiri atas empat level yaitu: dua, tiga, empat dan lima kali penyosohan. Sedangkan macam merk ragi terdiri atas tiga level yaitu: ragi merk NKL (Na Kok Liang), Gedang dan ABC. Data hasil pengamatan dianalisa dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penyosohan berpengaruh terhadap derajat putih, warna, tekstur, kekompakan dan rasa menyimpang tape sorghum, serta tidak berpengaruh terhadap kadar gula (brik), pH, rasa, aroma dan keseluruhan tape sorghum. Macam merk ragi yang digunakan berpengaruh terhadap derajat putih, kadar gula (brik), pH, rasa, aroma, kekompakan dan keseluruhan tape sorghum, serta tidak berpengaruh terhadap warna, tekstur dan rasa menyimpang tape sorghum.

Tape sorghum terbaik didapatkan dari kombinasi tingkat penyosohan lima kali dan merk ragi NKL dengan derajat putih sebesar 41,27, kadar gula (brik) sebesar 23,33%, pH sebesar 4,05, dan pada uji organoleptik diperoleh nilai rasa sebesar 3,27, nilai aroma sebesar 3,58, nilai warna sebesar 3,02, nilai tekstur sebesar 3,98, nilai kekompakan sebesar 3,78, nilai rasa menyimpang sebesar 2,16 dan nilai keseluruhan (kesukaan) yang paling tinggi yaitu sebesar 3,47.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu komoditi non beras di Indonesia yang hingga kini masih belum diperluas dayagunanya adalah komoditi sorghum. Dari segi budidaya, tanaman sorghum bisa tumbuh lebih baik di lahan kering daripada tanaman sereal lainnya. Biji sorghum dapat digunakan sebagai bahan makanan yang banyak mengandung karbohidrat maupun sebagai pakan ternak (Mudjisihono dan Damardjati, 1987).

Umumnya masyarakat masih menilai sorghum sebagai komoditi yang rendah. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha untuk meningkatkan mutunya dengan cara mengubahnya menjadi berbagai bentuk olahan seperti tepung sorghum, bubur, rengginang dan berbagai makanan tradisional lainnya. Biji sorghum juga dapat difermentasikan untuk menghasilkan bir dan tape.

Tape merupakan makanan hasil proses fermentasi yang dilakukan oleh mikroorganisme terutama khamir dan kapang dari bahan pangan yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi. Umumnya tape dibuat dari ubi kayu dan beras ketan, sehingga tape dari sorghum perlu dikembangkan untuk membantu program penganeekaragaman pangan.

Untuk menghasilkan tape sorghum yang berkualitas baik perlu digunakan beras sorghum hasil penyosohan yang sempurna dan penggunaan ragi tape yang baik. Pemilihan ragi tape yang baik antara lain memiliki produktifitas yang tinggi, tahan terhadap penyimpanan, menghasilkan rasa manis dan memberikan kenampakan yang baik.

1.2 Permasalahan

Dalam pembuatan tape sorghum digunakan beras sorghum hasil penyosohan biji sorghum dan penambahan ragi tape. Tingkat penyosohan beras sorghum dan merk ragi yang digunakan diharapkan dapat meningkatkan kualitas tape sorghum. Permasalahan yang timbul adalah belum diketahui tingkat penyosohan dan merk ragi yang sesuai untuk menghasilkan tape sorghum yang berkualitas baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh tingkat penyosohan terhadap kualitas tape sorghum yang dihasilkan.
2. Mengetahui pengaruh macam merk ragi terhadap kualitas tape sorghum yang dihasilkan.
3. Mendapatkan tingkat penyosohan dan merk ragi tape yang tepat sehingga dihasilkan tape sorghum yang berkualitas baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat diadakannya penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang pembuatan tape sorghum.
2. Meningkatkan nilai ekonomis dan dayaguna sorghum.
3. Penganekaragaman pengolahan sorghum.

II. TINJAUAN PUSTAKA

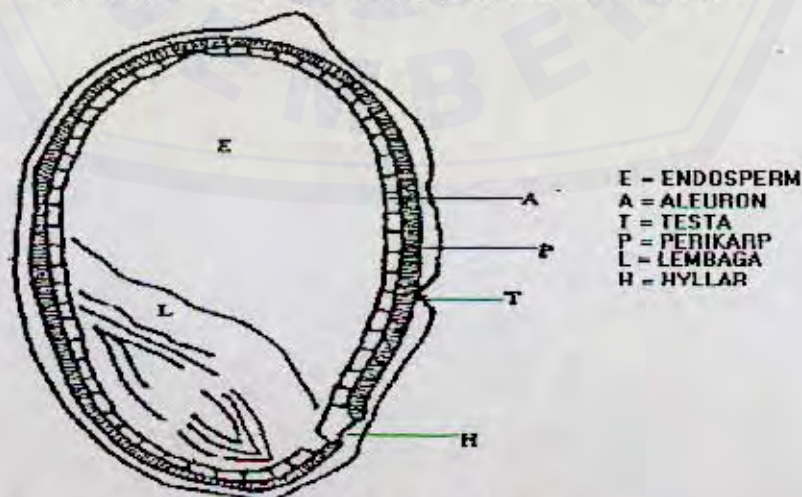
2.1 Sorghum

Tanaman sorghum (*Sorghum bicolor*, L) termasuk dalam familia Graminae atau rerumputan. Tanaman lain yang termasuk famili Graminae diantaranya adalah padi, jagung dan tebu. Klasifikasi tanaman *Sorghum bicolor*, L. adalah sebagai berikut:

- Devisio : Angiospermae
 Sub Devisio : Monocotyledon
 Classis : Graminales
 Ordo : Gramineae
 Genus : Sorghum
 Spesies : *Sorghum bicolor*, L.

Suhu optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman sorghum antara 23° – 30°C dengan kelembaban relatif 20% - 40%. Suhu tanah yang baik untuk pertumbuhan kurang lebih 25°C, curah hujan yang diperlukan pertumbuhan adalah 375 mm – 425 mm dan banyak memerlukan air pada saat tanaman berumur 4 – 5 minggu. pH tanah yang baik bagi pertumbuhan sorghum terletak antara 5,0 – 7,5 (Suprpto dan Mudjisihono, 1987).

Struktur biji sorghum dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Penampang Melintang Biji Sorghum

(Suprpto dan Mudjisihono, 1987)

Lapisan testa terletak di atas lapisan aleuron, dan terdapat senyawa polifenol yang tinggi. Lapisan perikarp terikat erat dengan lapisan testa dan sukar dihilangkan. Lapisan aleuron terletak di bawah perikarp dan testa, sel-sel aleuron tidak mengandung pati.

Lembaga terdiri atas keping biji dan terikat erat dengan endosperm serta sukar dihilangkan dengan proses penggilingan. Endosperm merupakan bagian terbesar dari biji (81,1 – 84,0) dan terdiri atas lapisan luar endosperm (corneous endosperm) dan lapisan dalam (floury), keras dan sangat keras, lengket atau lembek serta warnanya putih dan kuning (Suprpto dan Mudjisihono, 1987).

2.2 Nilai Gizi Biji Sorghum

Sorghum dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu waxy sorghum (jenis ketan) dan non waxy sorghum (jenis beras). Kadar amilosa jenis beras rata-rata 25 %, sedangkan untuk jenis ketan sekitar 2 %. Kadar amilosa menentukan kelunakan dan kekilapan nasi apabila ditanak.

Hasil analisis kimia dari masing-masing bagian biji sorghum dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Biji Sorghum

Bagian Biji	Susunan Kimia Bagian-Bagian Biji (%)				
	Pati	Protein	Lemak	Abu	Serat
Biji utuh	73.8	12.3	3.60	1.65	2.2
Endosperm	82.5	12.3	0.63	0.37	1.3
Kulit biji	34.6	6.7	4.90	2.02	8.6
Lembaga	9.8	13.4	18.9	10.36	2.6

(Suprpto dan Mudjisihono, 1987)

Sedangkan menurut Nurmala (1998), biji sorghum mengandung 83 % karbohidrat, protein 11 %, lemak 3,3 %, vitamin B1, mineral Fe, P, Ca dan tanin. Tanin terdapat di dalam lapisan testa (lapisan zat warna pada biji sorghum). Kadar tanin berkisar antara 0,4 – 3,0 %. Biji yang mengandung tanin tinggi biasanya berwarna gelap kemerah-merahan, tepung yang dihasilkan terasa pahit dan tidak enak dimakan. Untuk mengurangi atau menghilangkan senyawa ini dapat dilakukan

dengan perendaman dalam air suling pada suhu 30 °C selama 24 jam, dengan cara ini tanin berkurang sampai 31 %. Bila pada suhu 100 °C, lama perendaman cukup 20 menit.

2.3 Penggilingan dan Mutu Giling Biji Sorghum

Tujuan penggilingan biji sorghum adalah untuk memisahkan lembaga dari endosperm dan sekam (Mudjisihono dan Damardjati, 1987). Sedangkan proses penyosohan (milling) merupakan proses perubahan beras pecah kulit dengan cara menghilangkan lapisan bekatul menjadi beras sosoh. Penyosoh beras terbagi atas dua macam, yaitu penyosoh beras tipe gesekan dan silinder. Salah satu contoh penyosoh beras tipe silinder adalah penyosoh tanpa tekanan angin (tipe engelberg). Mesin penyosoh model ini termasuk tipe tekan dengan rpm rendah dan beban tahanan yang diberikan pada butiran beras lebih daripada tipe gesekan. Cara kerja alat ini tidak ubahnya seperti pada proses pengupasan biji (gabah) menjadi beras pecah kulit. Model baru tipe ini sudah diperbaiki dengan menambah alat penghembus untuk menghembuskan dedak halus (bekatul) yang menempel pada butiran beras. Dengan alat ini proses penyosohan tidak perlu dilang-ulang cukup sekali saja (Hardjoentono dkk., 2000).

Proses pengulitan dan penyosohan biji sorghum secara tradisional dapat menghilangkan sekam dan bekatul sampai sekitar 30 % dari berat biji dengan hasil butir sorghum yang tidak seragam, waktu giling yang lama dan kandungan lemak yang masih tinggi. Biji sorghum yang digiling secara mekanis (menggunakan permukaan silinder batu gerinda) dapat dikerjakan pada kadar air yang rendah yaitu 8 % serta dapat mengikis dan menghilangkan kulit biji. Kombinasi perputaran permukaan abrasi alat dan tekanan tetap dari seluruh permukaan biji menyebabkan gerakan pencampuran massa biji sehingga biji terkikis mulai kulit luarnya hingga permukaan endosperm. Rendemen giling yang diperoleh dengan cara mekanis umumnya diatas 60 %. Butir sorghum sesudah digiling memiliki nilai gizi yang cukup mengandung karbohidrat, protein, lemak, abu dan mineral-mineral (Fe, P dan Ca) dalam jumlah cukup untuk kebutuhan tubuh manusia (Mudjisihono dan Damardjati, 1987).

Hasil analisis mutu giling dari beberapa varietas biji sorghum dan persentase susunan kimia biji sorghum sebelum dan sesudah dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Mutu Giling dari Beberapa Varietas Biji Sorghum Asal Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor

Varietas	Rendemen (%)	Persentase	
		BSGK	BSGP
UPCA-SI	62.83	44.8	18.61
KD 4	70.50	64.78	5.72
Hegori	65.12	55.93	9.18
No. 6C	71.97	60.12	11.83
No. 302	60.32	51.10	10.88
No. 324	69.69	64.67	5.63

Keterangan :

BSG = beras sorghum giling

BSGK = beras sorghum giling kepala

BSGP = beras sorghum giling pecah

(Mudjisihono dan Damardjati, 1987)

Tabel 3. Persentase Susunan Kimia Biji Sorghum Sebelum dan Sesudah Penggilingan

Kandungan	Sebelum digiling (%)	Sesudah digiling (%)
Kadar air	10.1	10.2
Protein	9.5	7.5
Lemak	1.9	1.0
Serat kasar	2.1	0.4
Kalsium (mg)	39.2	20.2
Posphat (mg)	275.8	124.2
Tiamin (u/100 g)	350.0	210.0

(Mudjisihono dan Damardjati, 1987)

Secara garis besar prosesing biji sorghum sejak panen sawah hingga diperoleh beras sorghum dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Tahap-Tahap Kegiatan Prosesing Biji Sorghum Sejak Panen Sawah Hingga Diperoleh Beras Sorghum Giling

(Suprpto dan Mudjisihono, 1987)

2.4 Fermentasi

Kata fermentasi pada awalnya berasal dari bahasa latin *fervere* yang berarti "mendidih". Mendidih di sini merupakan akibat dari aktifitas khamir pada sari buah-buahan atau biji malt. Buih yang terbentuk merupakan gelembung karbondioksida hasil katabolisme anaerobik dari gula-gula yang ada dalam sari buah. Pada awalnya, kata fermentasi memiliki makna yang berlainan bagi para ahli biokimia dan ahli mikrobiologi industri. Bagi ahli biokimia, fermentasi berarti pembentukan energi melalui proses katabolisme senyawa organik sedangkan bagi ahli mikrobiologi industri berarti suatu proses untuk menghasilkan suatu produk dengan memanfaatkan kultur mikroorganisme (Suwasono dkk.,2002b).

Menurut Buckle dkk. (1987), fermentasi merupakan hasil kegiatan beberapa jenis mikroorganisme di antara beribu-ribu jenis bakteri, khamir dan kapang. Sedangkan menurut Winarno dkk. (1980), fermentasi dapat terjadi karena adanya aktifitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai. Fermentasi ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan, sebagai akibat dari pemecahan kandungan-kandungan bahan pangan tersebut. Sebagai contoh ketela pohon dan ketan dapat berbau alkohol atau asam (tape), susu menjadi asam dan lain-lain. Pada mulanya yang dimaksud fermentasi adalah pemecahan gula menjadi alkohol dan karbondioksida, tetapi banyak proses yang disebut fermentasi tidak selalu menggunakan substrat gula untuk menghasilkan alkohol dan karbondioksida. Sebagai contoh perubahan laktosa menjadi asam laktat oleh bakteri *Streptococcus laktis* pada kondisi anaerobik.

2.5 Ragi Tape

Mikroba yang sering digunakan dalam proses fermentasi tape adalah *Saccharomyces cereviceae* yang biasa dijual di pasar dalam bentuk ragi bercampur tepung beras. Ragi tape yang sering dijumpai di pasar merupakan adonan khusus yang dibuat dengan mencampurkan biakan khamir, tepung beras dan berbagai macam bumbu (kayu manis, bawang putih, laos dan jahe). Bumbu-bumbu ini dapat bersifat senyawa anti mikroba (mampu mengurangi jumlah

mikroba non khamir), sumber nutrisi dan pembentuk rasa dan aroma pada produk tape (Suwasono dkk., 2002a).

Bumbu-bumbu yang ditambahkan pada ragi memiliki fungsi yang berbeda-beda. Bawang putih berfungsi untuk menimbulkan suasana panas sehingga bisa menghambat pertumbuhan mikroba khususnya bakteri. Adas dapat membantu pembentukan aroma dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang menyebabkan pembusukan. Kayu manis sebagai penyumbang rasa manis dan pembentuk aroma serta menghambat pertumbuhan bakteri. Jahe menghambat pertumbuhan semua mikroorganisme kecuali *Saccharomyces cerevisiae* dan *Bacillus subtilis* (Susilo dan Santoso, 1974).

Ragi diartikan sebagai awetan dari mikroorganisme, berbentuk padat dan kering. Dalam ragi terdapat berbagai mikroorganisme yang mempunyai daya sintesa dan perombakan terhadap substrat yang berbeda satu sama lainnya. Ragi tape merupakan campuran populasi mikroba dari genus *Saccharomyces*, *Aspergillus*, *Candida* dan *Acetobacter* (Dwidjoseputro, 1990).

Menurut Winarno dkk. (1980), ragi mengandung jenis kapang *Chlamydomucor oryzae*, *Rhizopus oryzae* dan jamur-jamur khamir adalah *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces verdomani* dan *Hansenula*.

2.6 Tape

Tape merupakan salah satu produk fermentasi tradisional yang dapat dibuat dengan bahan dasar ubi kayu, beras ketan ataupun bahan-bahan berkarbohidrat lainnya. Tape diolah secara fermentasi dengan penambahan ragi kurang lebih 1% atau 10 gram per kilo (Saono dan Basuki, 1986). Tape yang baik menurut Winarno (1983), adalah tape yang mempunyai rasa manis dengan sedikit asam serta aroma yang khas karena mengandung alkohol.

Salah satu contoh tape dari tanaman sereal yang banyak dikembangkan adalah tape ketan. Tape ketan bisa dibuat dari bahan dasar beras ketan putih atau beras ketan hitam. Komposisi kimia tape ketan putih dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Komposisi Kimia Tape Ketan Putih

Komponen	Komposisi
Air (%)	56 - 69
Etanol (%)	3
pH	4.38 - 4.75
Total Asam (%)	0.63 - 0.89
Protein (%)	1.4
Lemak (%)	0.3
Karbohidrat (%)	40.2
Serat Kasar (%)	2.0
Kadar Abu (%)	0.7
Ca (mg)	21
P (mg)	34
Fe (mg)	0.8
Kal (cal)	169

(Saono dan Basuki, 1986)

Tape dari tanaman sereal yang lain adalah tape sorghum. Tape sorghum dibuat dengan bahan dasar beras sorghum. Beras sorghum ini merupakan biji sorghum lepas kulit sebagai hasil dari proses penggilingan atau penyosohan sehingga diperoleh beras sorghum giling atau beras sorghum sosoh.

Apabila proses penyosohan dapat dilakukan dengan sempurna, maka beras sorghum tersebut tidak akan membawa rasa sampingan yang tidak enak ataupun yang kurang disenangi. Dengan menggunakan mesin penyosoh beras dari silinder, beras yang dihasilkan apabila dimasak tidak terasa kasar di lidah (Suprpto dan Mudjishono, 1987).

2.7 Cara Pembuatan Tape Sorghum

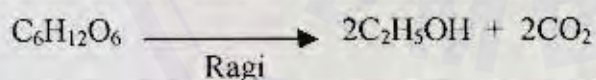
Cara pembuatan tape sorghum tidak berbeda dengan pembuatan tape ubi kayu dan beras ketan. Mula-mula beras sorghum dibuat nasi dan didinginkan. Ditaburi ragi tape yang telah dihaluskan, kemudian dibungkus kecil-kecil dengan daun pisang. Apabila bahannya dari sorghum jenis ketan maka setelah dibungkus

dengan daun pisang, difermentasikan dua malam di tempat yang sejuk hingga menjadi tape. Tetapi apabila bahannya dari sorghum jenis beras, setelah dibungkus kecil-kecil dengan daun pisang dibiarkan semalam, kemudian bungkusan ini ditambah dua sendok gula dan fermentasi dilanjutkan lagi selama satu malam sehingga menjadi tape (Suprpto dan Mudjisihono, 1987).

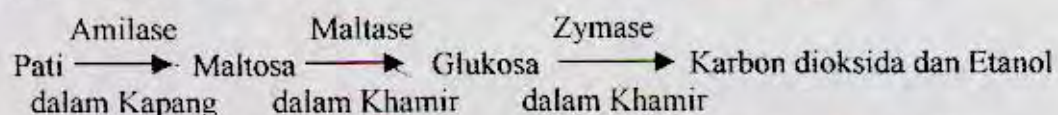
2.8 Perubahan-Perubahan Selama Fermentasi

Dalam pembuatan tape baik dari beras ataupun dari singkong, tercatat ada dua jenis jamur yang berperan yaitu *Endomycopsis fibuligeru* yang mempunyai kemampuan mengubah pati menjadi gula dan *Saccharomyces cerevisiae* atau *Rhizopus orizeae* yang mempunyai kemampuan merubah gula menjadi alkohol. Kadang-kadang proses ini terus berlangsung kalau tidak diatur sehingga dari gula ada yang langsung berubah menjadi asam organik. Asam organik ini terbentuk karena adanya enzim yang dikeluarkan oleh khamir yang selain merubah gula menjadi alkohol, terbentuk pula hasil sampingan seperti asam asetat (*Acetobacter acetii*), asam laktat (*Streptococcus sp.*). Tape akan berasa manis beralkohol dan sedikit asam, misal pada tape yang disimpan lama atau pada brem (Suriawiria, 1990).

Menurut Winarno (1980), tape merupakan produk proses fermentasi gula oleh ragi *Saccharomyces cerevisiae* yang menghasilkan alkohol dan karbondioksida melalui reaksi sebagai berikut :



Secara lengkap reaksi perubahan-perubahan selama fermentasi mulai dari pati sampai dihasilkan etanol dan karbondioksida adalah sebagai berikut :

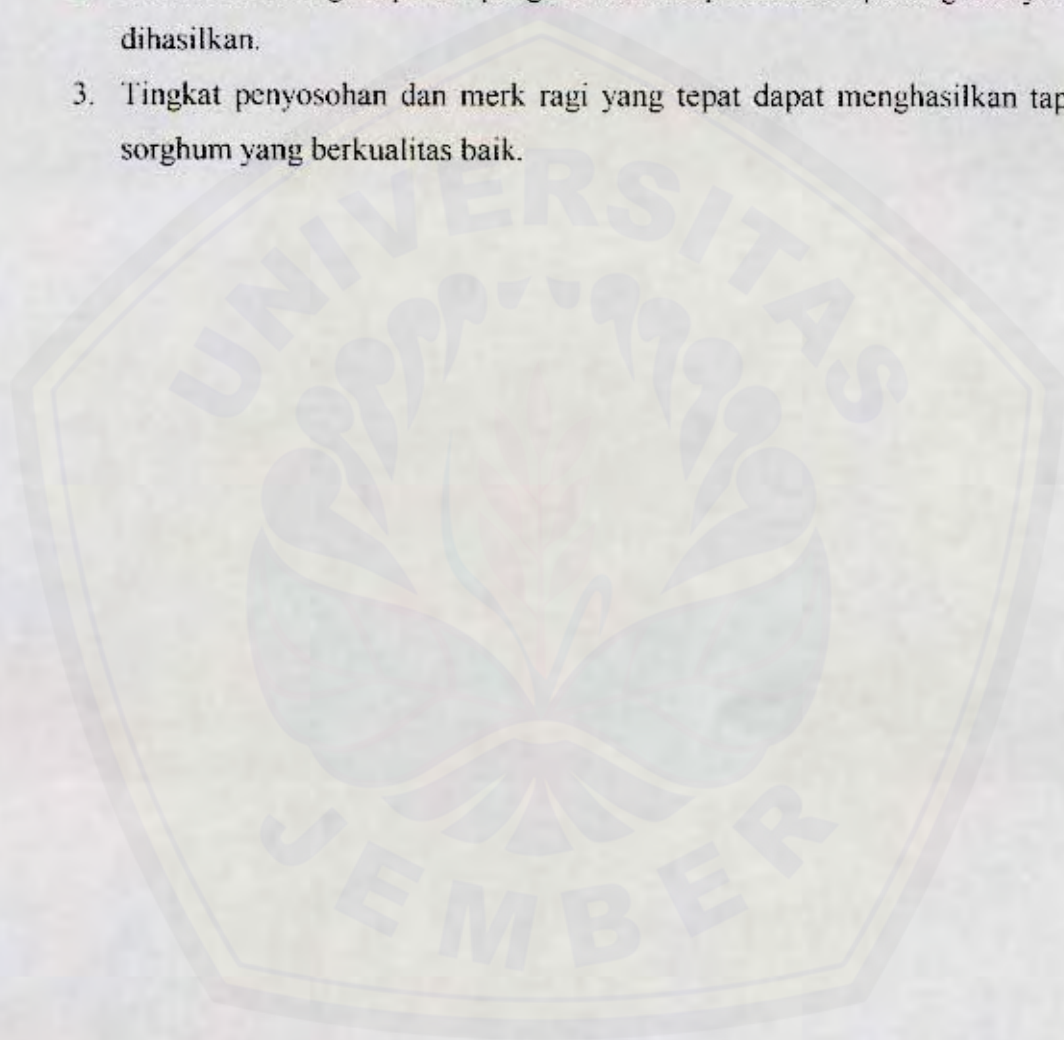


(Gaman dan Sherrington, 1994)

2.9 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Tingkat penyosohan dapat berpengaruh terhadap kualitas tape sorghum yang dihasilkan.
2. Macam merk ragi dapat berpengaruh terhadap kualitas tape sorghum yang dihasilkan.
3. Tingkat penyosohan dan merk ragi yang tepat dapat menghasilkan tape sorghum yang berkualitas baik.





III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan dasar untuk penelitian ini adalah beras sorghum dari jenis *Sorghum bicolor* yang ditanam di daerah Kencong pada bulan Maret 2003 dengan penyosohan sebanyak dua, tiga, empat dan lima kali. Sedangkan bahan pembantu yang digunakan adalah air dan beberapa merk ragi tape di pasaran yaitu : ragi tape merk NKL (Nok Kok Liong), merk Gedang dan merk ABC.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan antara lain : kompor, panci, baskom, timbangan, refraktometer, pH-meter, colour reader, wadah dan penutup serta mesin penggiling/penyosoh beras berjalan di Lumajang.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, pada tanggal 06 Oktober 2003 sampai dengan 20 Desember 2003.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor. faktor A terdiri atas empat level dan faktor B terdiri atas tiga level, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Faktor A: Tingkat penyosohan beras sorghum

A₁: Dua kali penyosohan

A₂: Tiga kali penyosohan

A₃: Empat kali penyosohan

A₄: Lima kali penyosohan

Faktor B: Macam merk ragi tape

B_1 : Ragi tape merk NKL

B_2 : Ragi tape merk Gedang

B_3 : Ragi tape merk ABC

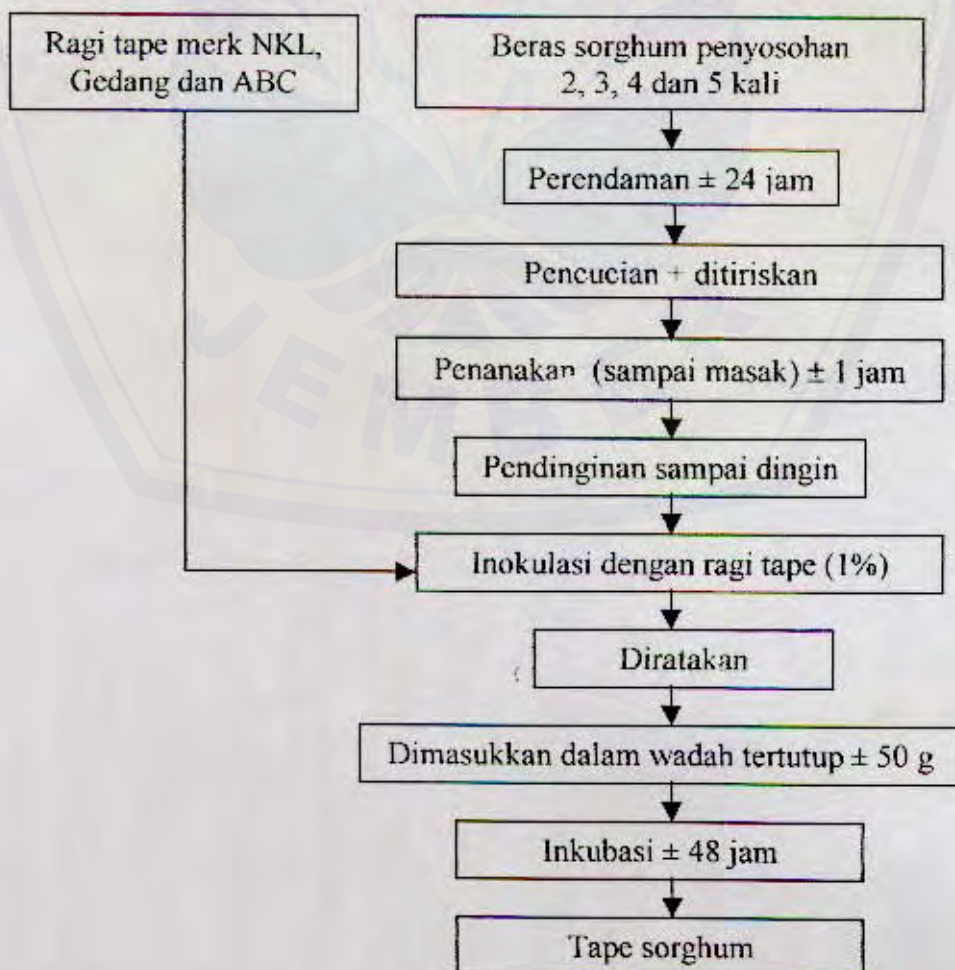
Dari kedua faktor tersebut akan diperoleh dua belas kombinasi perlakuan sebagai berikut :

$A_1 B_1$	$A_2 B_1$	$A_3 B_1$	$A_4 B_1$
$A_1 B_2$	$A_2 B_2$	$A_3 B_2$	$A_4 B_2$
$A_1 B_3$	$A_2 B_3$	$A_3 B_3$	$A_4 B_3$

Bila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang nyata atau sangat nyata, maka dilakukan pengujian lebih lanjut dengan uji Duncan.

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pembuatan tape sorghum dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3: Diagram Alir Pembuatan Tape Sorghum

3.4 Parameter Pengamatan

3.4.1 Bahan Dasar

Parameter pengamatan terhadap bahan dasar hanya pada sifat fisik (derajat putih) biji dan beras sorghum.

3.4.2 Tape Sorghum

Parameter pengamatan terhadap tape sorghum meliputi:

1. Pengamatan sifat fisik (derajat putih)
2. Pengamatan sifat kimia (kadar gula dan pH)
3. Pengamatan sifat sensorik: rasa, aroma, warna, tekstur, kekompakan, rasa menyimpang dan keseluruhan (kesukaan).

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Sifat Fisik (Derajat Putih)

Derajat putih biji, beras dan tape sorghum diukur dengan alat colour reader. Aktifkan alat colour reader, tempelkan ujung lensa pada sampel dengan posisi tegak lurus sambil menekan tombol pengukur. Dilakukan tiga kali pengulangan pada setiap sampel. Catat nilai L, a dan b yang muncul pada layar. Untuk mengetahui derajat putih dapat dihitung melalui rumus:

$$W = 100 - [(100 - L)^2 + (a^2 + b^2)]^{0,5}$$

Keterangan: W = derajat putih

L = nilai berkisar antara 0 sampai 100 yang menunjukkan warna hitam sampai putih.

a = nilai berkisar antara -30 sampai 100 yang menunjukkan warna hijau sampai merah

b = nilai berkisar antara -80 sampai 70 yang menunjukkan warna biru sampai kuning

3.5.2 Sifat Kimia Tape Sorghum

3.5.2.1 Kadar Gula (Brik)

Air dalam bahan diambil dan diteteskan pada refraktometer, kemudian dicatat skala yang ditunjukkan alat.

3.5.2.2 pH

Air dalam bahan diambil dan diukur pH-nya dengan menggunakan alat pH-meter. Set alat kemudian letakkan sensor pada sampel, tunggu sampai angka yang ditunjukkan alat stabil. Catat angka yang ditunjukkan alat.

3.5.3 Sifat Sensorik (Uji Organoleptik) Tape Sorghum

Disajikan 12 macam sampel yang telah diberi kode secara acak kemudian disajikan kepada panelis. Panelis diminta untuk menilai rasa, aroma, warna, tekstur, kekompakan, rasa menyimpang dan keseluruhan berdasarkan kriteria yang telah diberikan.

Kriteria tersebut antara lain:

Skor rasa:

1. Sangat tidak manis
2. Tidak manis
3. Agak manis
4. Manis
5. Sangat manis

Skor aroma:

1. Sangat tidak menyengat
2. Tidak menyengat
3. Agak menyengat
4. Menyengat
5. Sangat menyengat

Skor warna:

1. Sangat tidak coklat
2. Tidak coklat
3. Agak coklat
4. Coklat
5. Sangat coklat

Skor tekstur:

1. Sangat tidak lembek
2. Tidak lembek
3. Agak lembek
4. Lembek
5. Sangat lembek

Skor kekompakan:

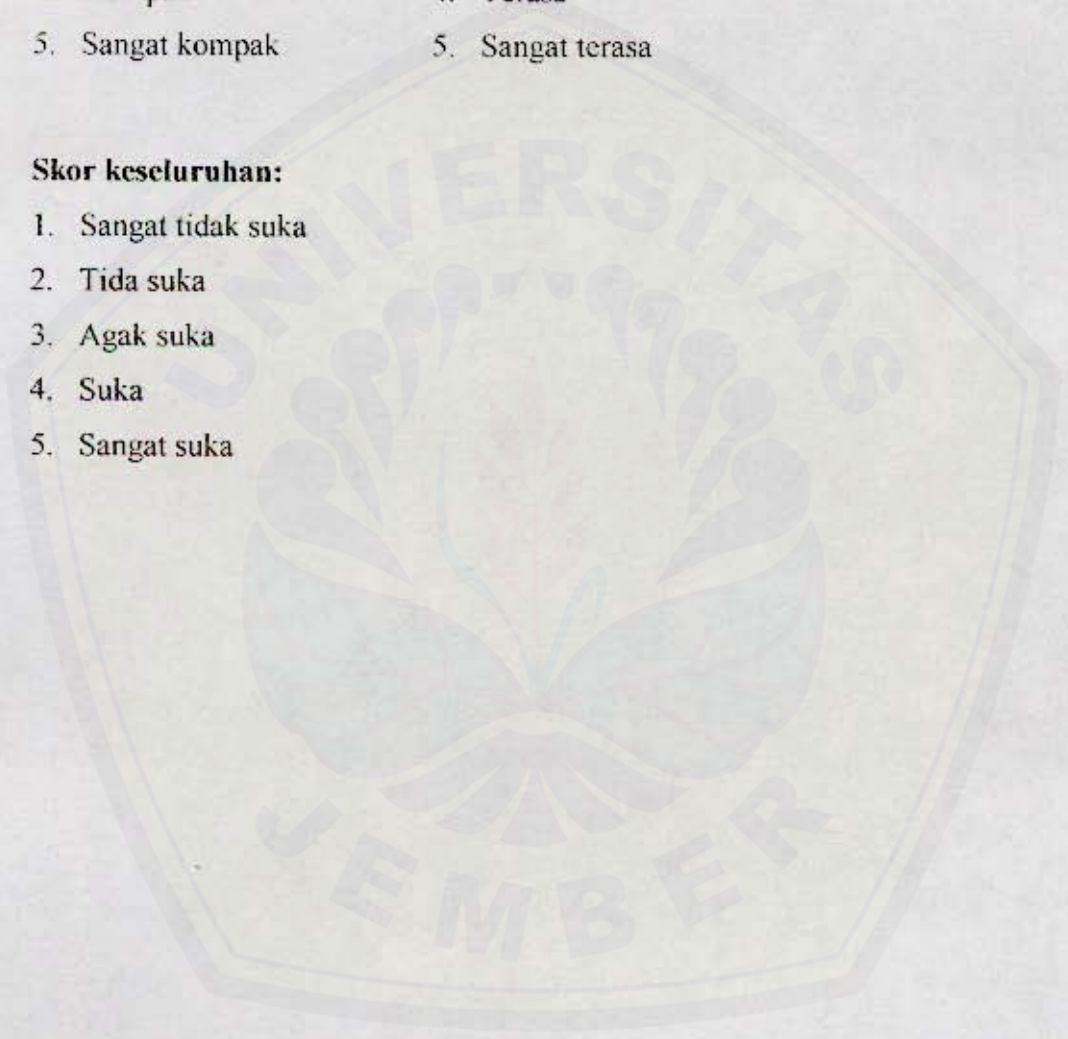
1. Sangat tidak kompak
2. Tidak kompak
3. Agak kompak
4. Kompak
5. Sangat kompak

Skor rasa menyimpang:

1. Sangat tidak terasa
2. Tidak terasa
3. Agak terasa
4. Terasa
5. Sangat terasa

Skor keseluruhan:

1. Sangat tidak suka
2. Tida suka
3. Agak suka
4. Suka
5. Sangat suka





V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat penyosohan berpengaruh terhadap derajat putih, warna, tekstur, kekompakan dan rasa menyimpang tape sorghum, serta tidak berpengaruh terhadap kadar gula (brik), pH, rasa, aroma dan keseluruhan tape sorghum.
2. Macam merk ragi yang digunakan berpengaruh terhadap derajat putih, kadar gula (brik), pH, rasa, aroma, kekompakan dan keseluruhan tape sorghum, serta tidak berpengaruh terhadap warna, tekstur dan rasa menyimpang tape sorghum.
3. Tape sorghum terbaik didapatkan dari kombinasi tingkat penyosohan lima kali dan merk ragi NKL dengan derajat putih sebesar 41,27, kadar gula (brik) sebesar 23,33%, pH sebesar 4,05, dan pada uji organoleptik diperoleh nilai rasa sebesar 3,27, nilai aroma sebesar 3,58, nilai warna sebesar 3,02, nilai tekstur sebesar 3,98, nilai kekompakan sebesar 3,78, nilai rasa menyimpang sebesar 2,16 dan nilai keseluruhan (kesukaan) yang paling tinggi yaitu sebesar 3,47.

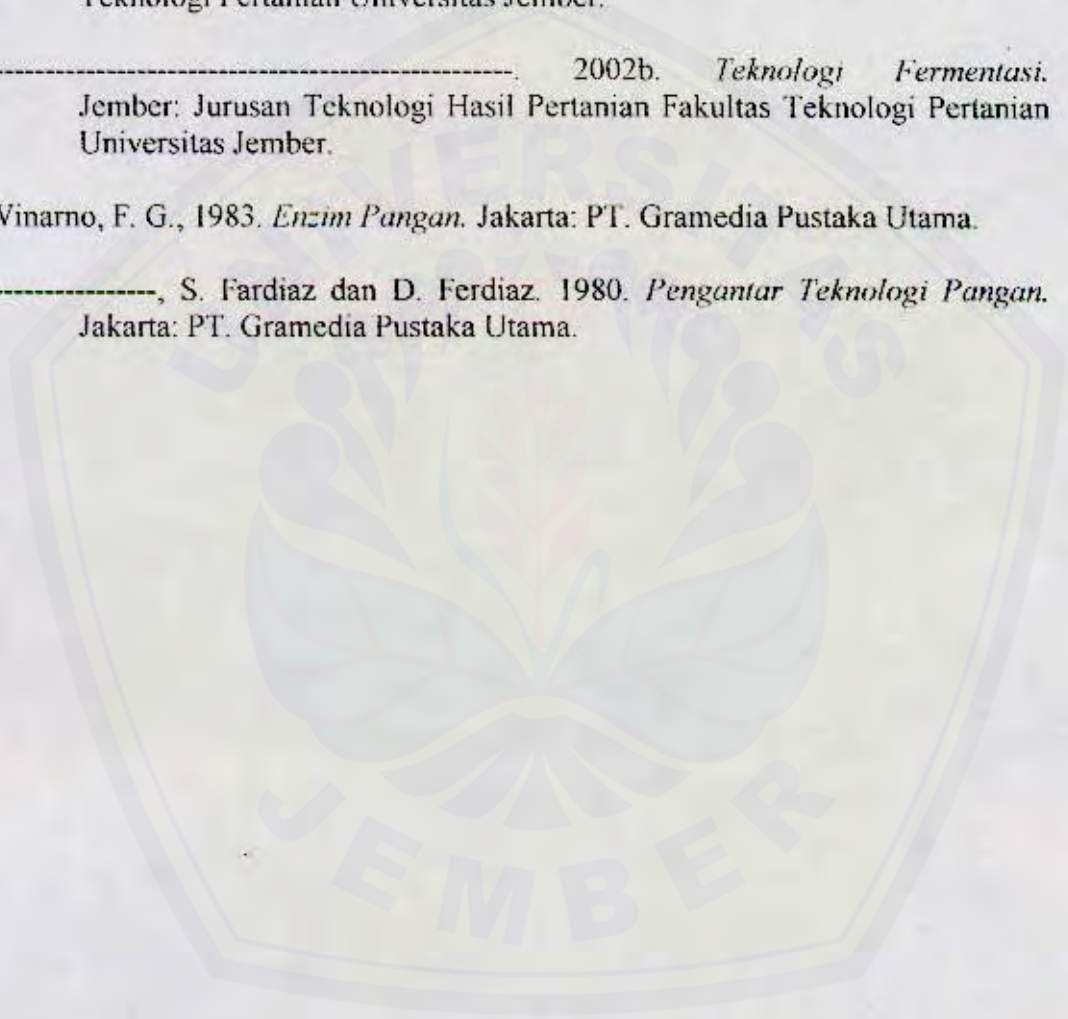
5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa tingkat penyosohan dan macam merk ragi berpengaruh terhadap kualitas tape sorghum. Tetapi tape yang dihasilkan kurang kompak dan manis serta cenderung terlalu asam, sehingga perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui penyebab tidak kompaknya tape tersebut serta penambahan bumbu tambahan (kayu manis, adas jahe dan bawang putih) pada ragi tape sehingga bisa dihasilkan tape yang manis dan tidak terlalu asam.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet dan M. Wootten. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono dari *Food Science*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Dwidjoseputro, D. 1990. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Fardiaz, S., 1987. *Fisiologi Fermentasi*. Bogor: Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor Bekerjasama Dengan Lembaga Sumber Daya Informasi.
- Fardiaz, S., Sasmito A., dan Sugiyono. 1996. "Studi Fermentasi Tape Ketan Rendah Alkohol". Dalam *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. IPB Bogor
- Gaman, P. M. dan K. B. Sherrington. 1994. *Ilmu Pangan: Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi Edisi Kedua*. Terjemahan M. Gardjito, S. Narukl, A. Murdiati dan Sardono dari *The Science Of Food: An Introduction to Food Science, Nutrition and Mikrobiologi Second Edition*. (1981). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardjoentono, Mulyoto, E. Rakhlani, I. W. Badra dan R. D. Tarmana. 2000. *Mesin-Mesin Pertanian*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Matthews, Ruht H., 1989. *Legumes: Chemistry, Technology and Human Nutrition*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Mudjisihono, Rob dan Djoko S. Damardjati. 1987. "Prospek Kegunaan Sorghum Sebagai Sumber Pangan dan Pakan". Dalam *Jurnal Litbang Pertanian*. (Januari, VI). Bogor.
- Nurmala, T. S. W. 1998. *Serealia Sumber Karbohidrat Utama*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Saono, S. dan Basuki T. 1986. *A Concise Handbook of Indigenous Fermented foods In The Asia Countris*. Jakarta: The Indonesian Institute of Sciences (LIPI).
- Suprpto, H. dan Rob Mudjisihono. 1987. *Budidaya dan Pengolahan Sorghum*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Suriawiria, Unus. 1990. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Angkasa.
- Susilo, Sugeng dan Susilo Santoso. 1974. *Kemungkinan Pembuatan Ragi Tape dengan Bantuan Bahan Kimia*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Suwasono, Sony, M. Fauzi dan T. Lindriati. 2002a. *Petunjuk Praktikum Teknologi Fermentasi*. Jember: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- , 2002b. *Teknologi Fermentasi*. Jember: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Winarno, F. G., 1983. *Enzim Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- , S. Fardiaz dan D. Ferdiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.



Lampiran I

Data Pengamatan Derajat Putih

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	39.120	39.540	39.380	118.04	39.35
A1B2	38.000	38.220	37.560	113.78	37.93
A1B3	37.370	39.260	38.250	114.88	38.29
A2B1	39.630	40.090	39.790	119.51	39.84
A2B2	38.060	39.090	38.030	115.18	38.39
A2B3	39.760	40.210	38.400	118.37	39.46
A3B1	40.500	40.860	40.350	121.71	40.57
A3B2	38.010	40.190	39.460	117.66	39.22
A3B3	39.560	40.580	39.890	120.03	40.01
A4B1	41.420	41.210	41.190	123.82	41.27
A4B2	39.890	40.440	40.220	120.55	40.18
A4B3	40.820	41.140	40.170	122.13	40.71
Jumlah	472.14	480.83	472.69	1425.66	39.60
Rata-Rata	39.35	40.07	39.39		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	118.04	113.78	114.88	346.70	38.52
A2	119.51	115.18	118.37	353.06	39.23
A3	121.71	117.66	120.03	359.40	39.93
A4	123.82	120.55	122.13	366.50	40.72
Jumlah	483.08	467.17	475.41		
Rata-rata	40.26	38.93	39.62		

Anova

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3.95	1.97	9.46 **	3.44	5.72
Perlakuan	11	35.2	3.20	15.34 **	2.26	3.18
A	3	24.0	8.0	38.41 **	3.05	4.82
B	2	10.6	5.3	25.30 **	3.44	5.72
A x B	6	0.61	0.10	0.49 ^{ns}	2.55	3.76
Galat	22	4.59	0.21			
Total	35	43.7				

$$KK = 1,15\%$$

Keterangan: ns = Berbeda tidak nyata

* = Berbeda nyata

** = Berbeda sangat nyata

Uji Duncan Faktor A (Tingkat Penyosohan)

UJD	0.072			
Perlakuan	A1	A2	A3	A4
Rerata	38.52	39.23	39.93	40.72
P		2	3	4
SSR		2.930	3.080	3.170
Duncan		0.2111	0.2219	0.2283
	A1	A2	A3	A4
A1		0.71	1.41	2.20
A2			0.70	1.49
A3				0.79
A1	-----			
A2		-----		
A3			-----	
Notasi	d	c	b	a

Uji Duncan Faktor B (Macam Merk Ragi)

UJD	0.0624		
Perlakuan	B2	B3	B1
Rerata	38.93	39.62	40.26
P		2	3
SSR		2.930	3.080
Duncan		0.18	0.19
	B3	B2	B1
B3		0.69	1.33
B2			0.64
B3	-----		
B2		-----	
Notasi	c	b	a

Lampiran 2

Data Pengamatan Kadar Gula (Brik)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	20.200	22.800	20.000	63.00	21.00
A1B2	19.500	21.400	21.500	62.40	20.80
A1B3	20.000	20.200	16.500	56.70	18.90
A2B1	19.000	23.200	19.800	62.00	20.67
A2B2	20.000	20.000	23.000	63.00	21.00
A2B3	19.000	21.000	18.000	58.00	19.33
A3B1	23.000	22.600	19.600	65.20	21.73
A3B2	20.500	22.300	17.800	60.60	20.20
A3B3	18.000	20.500	20.760	59.26	19.75
A4B1	24.400	24.200	21.400	70.00	23.33
A4B2	22.500	23.200	19.000	64.70	21.57
A4B3	21.000	20.600	19.100	60.70	20.23
Jumlah	247.10	262.00	232.50	741.600	20.60
Rata-Rata	20.59	21.83	19.38		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	63.00	62.40	56.70	182.10	20.23
A2	62.00	63.00	58.00	183.00	20.33
A3	65.20	60.60	59.26	185.06	20.56
A4	70.00	64.70	60.70	195.40	21.71
Jumlah	260.20	250.70	234.66		
Rata-rata	21.68	20.89	19.56		

Lampiran 3

Data Pengamatan pH

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	4.160	4.110	4.030	12.30	4.10
A1B2	4.190	4.120	4.300	12.61	4.20
A1B3	4.400	4.340	4.240	12.98	4.33
A2B1	4.130	3.960	4.100	12.19	4.06
A2B2	4.180	4.130	4.270	12.58	4.19
A2B3	4.250	4.410	4.120	12.78	4.26
A3B1	4.120	4.150	3.930	12.20	4.07
A3B2	4.320	3.860	3.890	12.07	4.02
A3B3	4.320	4.220	3.970	12.51	4.17
A4B1	4.060	3.980	4.110	12.15	4.05
A4B2	3.990	4.090	3.870	11.95	3.98
A4B3	4.230	4.260	3.980	12.47	4.16
Jumlah	50.35	49.63	48.81	148.790	4.13
Rata-Rata	4.20	4.14	4.07		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	12.30	12.61	12.98	37.89	4.21
A2	12.19	12.58	12.78	37.55	4.17
A3	12.20	12.07	12.51	36.78	4.09
A4	12.15	11.95	12.47	36.57	4.06
Jumlah	48.84	49.21	50.74		
Rata-rata	4.07	4.10	4.23		

Lampiran 4

Data Pengamatan Rasa

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	3.200	2.933	3.467	9.60	3.20
A1B2	2.733	2.667	3.067	8.47	2.82
A1B3	2.333	3.267	2.933	8.53	2.84
A2B1	3.267	2.667	3.600	9.53	3.18
A2B2	2.267	2.333	3.000	7.60	2.53
A2B3	2.200	2.600	2.867	7.67	2.56
A3B1	2.067	2.800	2.800	7.67	2.56
A3B2	3.467	2.267	2.467	8.20	2.73
A3B3	2.333	2.400	1.600	6.33	2.11
A4B1	3.667	2.800	3.333	9.80	3.27
A4B2	3.067	2.200	2.400	7.67	2.56
A4B3	2.933	2.867	2.000	7.80	2.60
Jumlah	33.53	31.80	33.53	98.867	2.75
Rata-Rata	2.79	2.65	2.79		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	9.60	8.47	8.53	26.60	2.96
A2	9.53	7.60	7.67	24.80	2.76
A3	7.67	8.20	6.33	22.20	2.47
A4	9.80	7.67	7.80	25.27	2.81
Jumlah	36.60	31.93	30.33		
Rata-rata	3.05	2.66	2.53		

Lampiran 5

Data Pengamatan Aroma

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	3.200	3.467	3.321	9.99	3.33
A1B2	3.124	2.463	2.957	8.54	2.85
A1B3	2.000	2.543	3.256	7.80	2.60
A2B1	3.133	3.867	3.333	10.33	3.44
A2B2	2.667	3.133	2.667	8.47	2.82
A2B3	2.733	3.467	2.136	8.34	2.78
A3B1	3.000	3.800	3.600	10.40	3.47
A3B2	2.864	3.123	3.333	9.32	3.11
A3B3	3.467	2.432	3.333	9.23	3.08
A4B1	3.629	3.561	3.564	10.75	3.58
A4B2	3.294	3.533	3.133	9.96	3.32
A4B3	3.267	3.267	3.400	9.93	3.31
Jumlah	36.38	38.66	38.03	113.067	3.14
Rata-Rata	3.03	3.22	3.17		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	9.99	8.54	7.80	26.33	2.93
A2	10.33	8.47	8.34	27.14	3.02
A3	10.40	9.32	9.23	28.95	3.22
A4	10.75	9.96	9.93	30.65	3.41
Jumlah	41.48	36.29	35.30		
Rata-rata	3.46	3.02	2.94		

Lampiran 6

Data Pengamatan Warna

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	3.333	3.800	3.800	10.93	3.64
A1B2	3.267	3.067	4.000	10.33	3.44
A1B3	3.400	3.667	3.000	10.07	3.36
A2B1	3.267	3.333	3.667	10.27	3.42
A2B2	3.133	3.267	3.733	10.13	3.38
A2B3	3.067	3.333	2.733	9.13	3.04
A3B1	2.867	3.533	2.533	8.93	2.98
A3B2	3.067	3.000	3.067	9.13	3.04
A3B3	2.800	3.333	2.600	8.73	2.91
A4B1	2.933	3.133	3.000	9.07	3.02
A4B2	2.533	2.533	2.933	8.00	2.67
A4B3	2.533	2.867	2.400	7.80	2.60
Jumlah	36.20	38.87	37.47	112.533	3.13
Rata-Rata	3.02	3.24	3.12		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	10.93	10.33	10.07	31.33	3.48
A2	10.27	10.13	9.13	29.53	3.28
A3	8.93	9.13	8.73	26.80	2.98
A4	9.07	8.00	7.80	24.87	2.76
Jumlah	39.20	37.60	35.73		
Rata-rata	3.27	3.13	2.98		

Lampiran 7

Data Pengamatan Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	3.067	2.600	2.600	8.27	2.76
A1B2	2.733	2.533	2.667	7.93	2.64
A1B3	2.733	2.667	2.533	7.93	2.64
A2B1	3.600	2.800	2.933	9.33	3.11
A2B2	3.000	2.600	2.733	8.33	2.78
A2B3	3.133	2.867	3.333	9.33	3.11
A3B1	3.267	3.267	3.333	9.87	3.29
A3B2	4.000	3.333	3.200	10.53	3.51
A3B3	3.333	3.467	3.667	10.47	3.49
A4B1	4.400	3.933	3.600	11.93	3.98
A4B2	4.267	3.867	3.733	11.87	3.96
A4B3	3.800	3.267	3.733	10.80	3.60
Jumlah	41.33	37.20	38.07	116.600	3.24
Rata-Rata	3.44	3.10	3.17		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	8.27	7.93	7.93	24.13	2.68
A2	9.33	8.33	9.33	27.00	3.00
A3	9.87	10.53	10.47	30.87	3.43
A4	11.93	11.87	10.80	34.60	3.84
Jumlah	39.40	38.67	38.53		
Rata-rata	3.28	3.22	3.21		

Lampiran 8

Data Pengamatan Kekompakan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	2.867	2.867	2.867	8.60	2.87
A1B2	2.467	2.867	2.733	8.07	2.69
A1B3	2.933	2.867	2.933	8.73	2.91
A2B1	3.200	3.333	3.400	9.93	3.31
A2B2	2.867	3.333	3.267	9.47	3.16
A2B3	3.267	3.200	3.533	10.00	3.33
A3B1	3.267	3.533	3.467	10.27	3.42
A3B2	3.400	3.267	3.400	10.07	3.36
A3B3	3.133	3.200	3.267	9.60	3.20
A4B1	3.867	3.800	3.667	11.33	3.78
A4B2	3.733	3.933	3.600	11.27	3.76
A4B3	3.267	3.533	3.400	10.20	3.40
Jumlah	38.27	39.73	39.53	117.533	3.26
Rata-Rata	3.19	3.31	3.29		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	8.60	8.07	8.73	25.40	2.82
A2	9.93	9.47	10.00	29.40	3.27
A3	10.27	10.07	9.60	29.93	3.33
A4	11.33	11.27	10.20	32.80	3.64
Jumlah	40.13	38.87	38.53		
Rata-rata	3.34	3.24	3.21		

Lampiran 9

Data Pengamatan Rasa Menyimpang

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	2.733	2.933	3.067	8.73	2.91
A1B2	2.800	2.733	2.733	8.27	2.76
A1B3	2.867	2.667	2.467	8.00	2.67
A2B1	2.733	2.533	2.533	7.80	2.60
A2B2	2.333	2.267	2.533	7.13	2.38
A2B3	2.200	2.733	2.333	7.27	2.42
A3B1	2.000	2.133	2.333	6.47	2.16
A3B2	2.400	2.400	2.400	7.20	2.40
A3B3	2.333	2.267	1.733	6.33	2.11
A4B1	2.067	2.333	2.067	6.47	2.16
A4B2	2.000	1.800	1.800	5.60	1.87
A4B3	2.000	2.200	1.800	6.00	2.00
Jumlah	28.47	29.00	27.80	85.267	2.37
Rata-Rata	2.37	2.42	2.32		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	8.73	8.27	8.00	25.00	2.78
A2	7.80	7.13	7.27	22.20	2.47
A3	6.47	7.20	6.33	20.00	2.22
A4	6.47	5.60	6.00	18.07	2.01
Jumlah	29.47	28.20	27.60		
Rata-rata	2.46	2.35	2.30		



Lampiran 10

Data Pengamatan Keseluruhan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A1B1	3.400	3.067	3.000	9.47	3.16
A1B2	2.600	3.000	2.733	8.33	2.78
A1B3	2.533	2.667	2.267	7.47	2.49
A2B1	3.200	2.867	3.200	9.27	3.09
A2B2	2.467	2.533	2.800	7.80	2.60
A2B3	2.200	2.467	2.533	7.20	2.40
A3B1	2.933	3.267	3.667	9.87	3.29
A3B2	3.200	3.200	2.867	9.27	3.09
A3B3	2.600	2.800	2.733	8.13	2.71
A4B1	4.200	3.067	3.133	10.40	3.47
A4B2	3.667	2.200	2.733	8.60	2.87
A4B3	3.400	3.067	2.400	8.87	2.96
Jumlah	36.40	34.20	34.07	104.667	2.91
Rata-Rata	3.03	2.85	2.84		

Tabel Dua Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	9.47	8.33	7.47	25.27	2.81
A2	9.27	7.80	7.20	24.27	2.70
A3	9.87	9.27	8.13	27.27	3.03
A4	10.40	8.60	8.87	27.87	3.10
Jumlah	39.00	34.00	31.67		
Rata-rata	3.25	2.83	2.64		