

**PENGARUH PENAMBAHAN JUMLAH RAGI DAN ULANGAN CUCIAN
BERAS TERHADAP HASIL MINUMAN FERMENTASI
LIMBAH CUCIAN BERAS (LERI)**



**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



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

Oleh : *Ita Meylina Sari*
: Hibah
: Pembelian
: Tgl. 20 AUG 2003
: No. Induk :
Klass
S
328.173
GAR
P

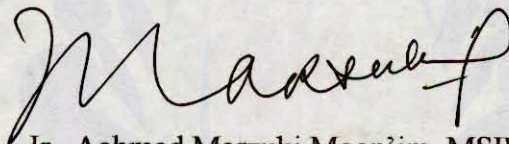
Ita Meylina Sari
NIM: 99171010177

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
JULI 2003**

Diterima oleh :
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

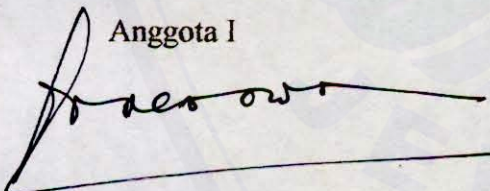
Dipertahankan pada :
Hari : Kamis
Tanggal : 31 Juli 2003
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji,
Ketua



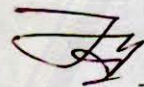
Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE
NIP. 130 531 986

Anggota I



Ir. Soebowo Kasim
NIP. 130 516 237

Anggota II



Ir. Unus, MS
NIP. 130 368 786

Mengetahui,
Dekan, Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



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

DOSEN PEMBIMBING:

Ir. A. Marzuki Moen'im, MSIE (DPU)

Ir. Soebowo Kasim (DPA I)

Ir. Unus, MS (DPA II)

MOTTO

*Jangan biarkan orang lain membuatmu merasa nggak layak atas
apa yang kamu inginkan
(Imey)*

*Ketika manusia percaya, maka semua hal akan terbentuk mengikuti apa yang
dipercayainya
(Dedy Corbuzier, DIVKA)*

*Apapun yang dapat Anda lakukan, atau ingin Anda lakukan, mulailah.
Keberanian memiliki kecerdasan, kekuatan, dan keajaiban di dalamnya.
(Goethe)*

*Manusia menciptakan apa saja yang bisa diangankan dalam imajinasinya
(Napoleon Hill)*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap rasa cinta yang tulus dan paling dalam kupersembahkan karya sederhana ini untuk:

- ☺ *Kedua orang tuaku yang paling kucintai, 'Mama' Tri Suciati dan 'Papa' Agus Budiono, SE atas segala hal yang telah diberikan padaku. Tanpa kalian berdua aku bukan apa-apa. Both of u are my everything!*
- ☺ *Bapakku S. Seger atas kasih sayang, support, dan doanya.*
- ☺ *Kakakku semata wayang Eko Yanu Saputro atas semua bantuan dan supportnya. Smoga kita tetap kompak, I luv u, Bro'!*
- ☺ *Nirwana yang selalu indah di atas sana*
- ☺ *Almamaterku yang kubanggakan*

Firstable: Syukur yang nggak berhenti kepada Allah SWT beserta Nabi
(knapa gak pernah ada Nabi cewek sih?!)

Sobat-sobatku tercinta:

Irza Azizah (aku selalu kagum padamu! Thanx 4 being my close), Ratih Damayanti (4 everything. Kebersamaan kita sangat berarti), Umayani 'n Dina Okti (beruntung punya kalian, girls! I luv u!), Wima Ramadhana (Thanks atas persahabatan dan semuanya), Tito Vandiyano (4 big helping 'n everything. Tetaplah menjadi ★!), Allun Senjaya (Tengss alamatnya!), Heri 'n Farida (Thank u/ X-mennya. I luv u!), Alfian Mubasyiri (selisih 1 hari ya!)
E-Feb (4 the dating!), Rika F (Stress terus bikin kurus kok!), Adi 'jepank' (cuma 3 kata... I Luv U!), Dimas FK (tenang...), Mithong, Nenes, Faizal, Lilik, Ari Kusuma

The Big Family of Dolanan "Teenage Spirit":

Mas Novi+Mas Chim (both of u were so surprised me!), Mbak Ninil, Mbak Ratna, Mbak Eva, Mas Herrick, Mas Cai, Mas Dandi, Mas Hachim, Mas Bagus (atas semua obrolan), Mas Ucheel (atas kebohongan2, tengs!), Lutfi JP, Ceno', Rifa, Jalu, Dony Tugas (Tengs ya, ndut...), Ema, Erwin 'Edo', Tegil, Ryan, Badra, Agung 'bom-bom', Arif Podo, Tajudin (kamu tetep keluarga kita kok!), Sinta, Sari, Enggal, Yayuk (Keep silent truss!), Rina 'kongja', Suko, Zawawi, Pipit, dan semua anggota baru maupun yang akan bergabung dalam Dolanan Teenage Spirit.
Keep funky and I Luv U!!

Halmahera 17:

Mbak Ntut 'n mbak Oks (Yang selalu terkenang), Shelly (b yourself), Mbak Rit (4 being mya sista!), Lia (sorry 4 everything!), Intan (dunia itu luas), Sita (kirim undangan yo...), Mbak Denny yg baik hati dan tdk sombong, Sister An (sesepuh), Vivin (jail truss..), Mbak Nyuk (piss), Mbak Yun, Wiwit (Adi ta?), Alia (konyol aja terus..), Sulis, Heni (pacare Piyu), Nancy, Atik, Eba 'n Adah, Mbak Wiwin, Mbak Etik, Royana.

Emak (maturnuwun, mak...).

The last; Bpk H. Karnadi sekeluarga atas perhatian dan kebaikan yang diberikan seïama ini.

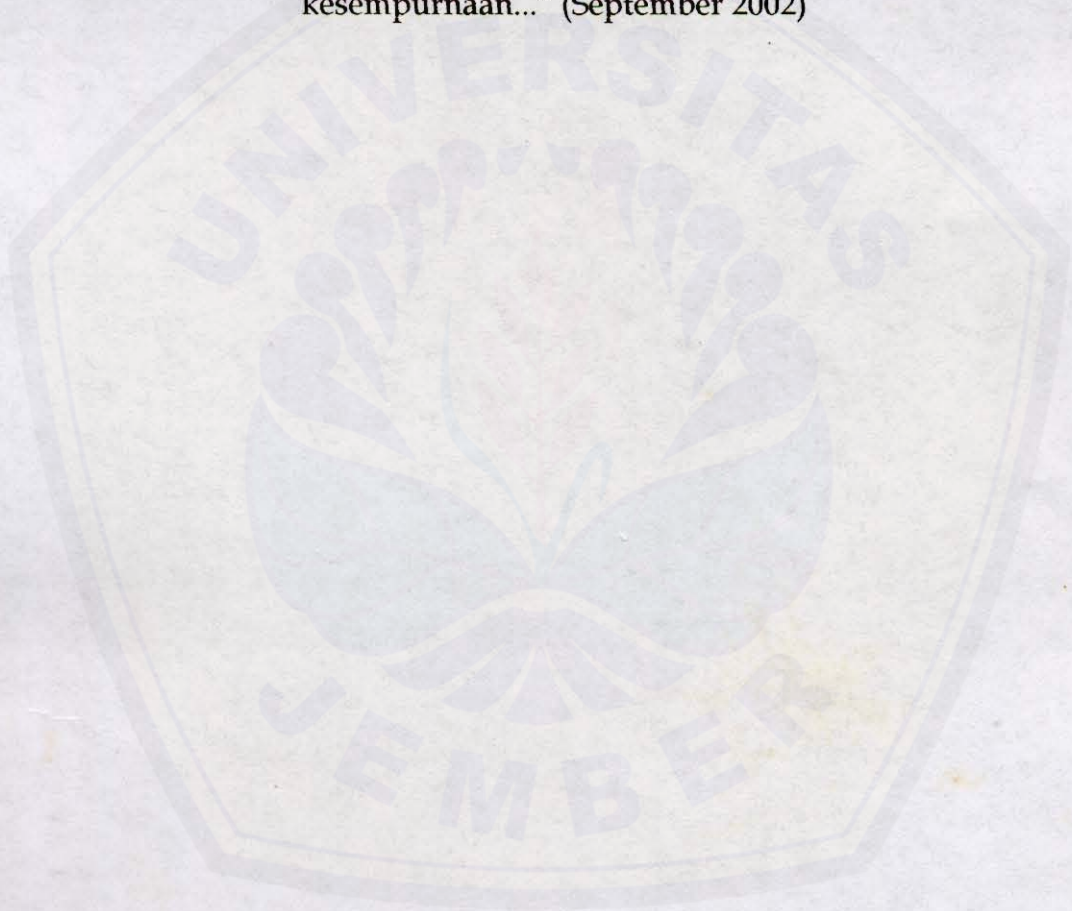
Big Thanks 4:

Mas Alfi (Makasih sa'kabehe!), Temen2 seperjuangan; Mbak Retno (gak nyangka kita barengan. Hidup travelling!), Mas Argo+Mbak Elly, Mas Rudolf n Mas Iwan (penantian tiada akhir)

The last:

My biggest inspiration;

“Tak satupun di dunia menyerupainya. Tak terbayang dibenak bahkan tak terdetik di hati. Dia adalah lambang keindahan, kebahagiaan, kesempurnaan...” (September 2002)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Jumlah Ragi Dan Ulangan Cucian Beras Terhadap Hasil Minuman Fermentasi Limbah Cucian Beras (Leri)”**. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan banyak pihak. Oleh karena itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

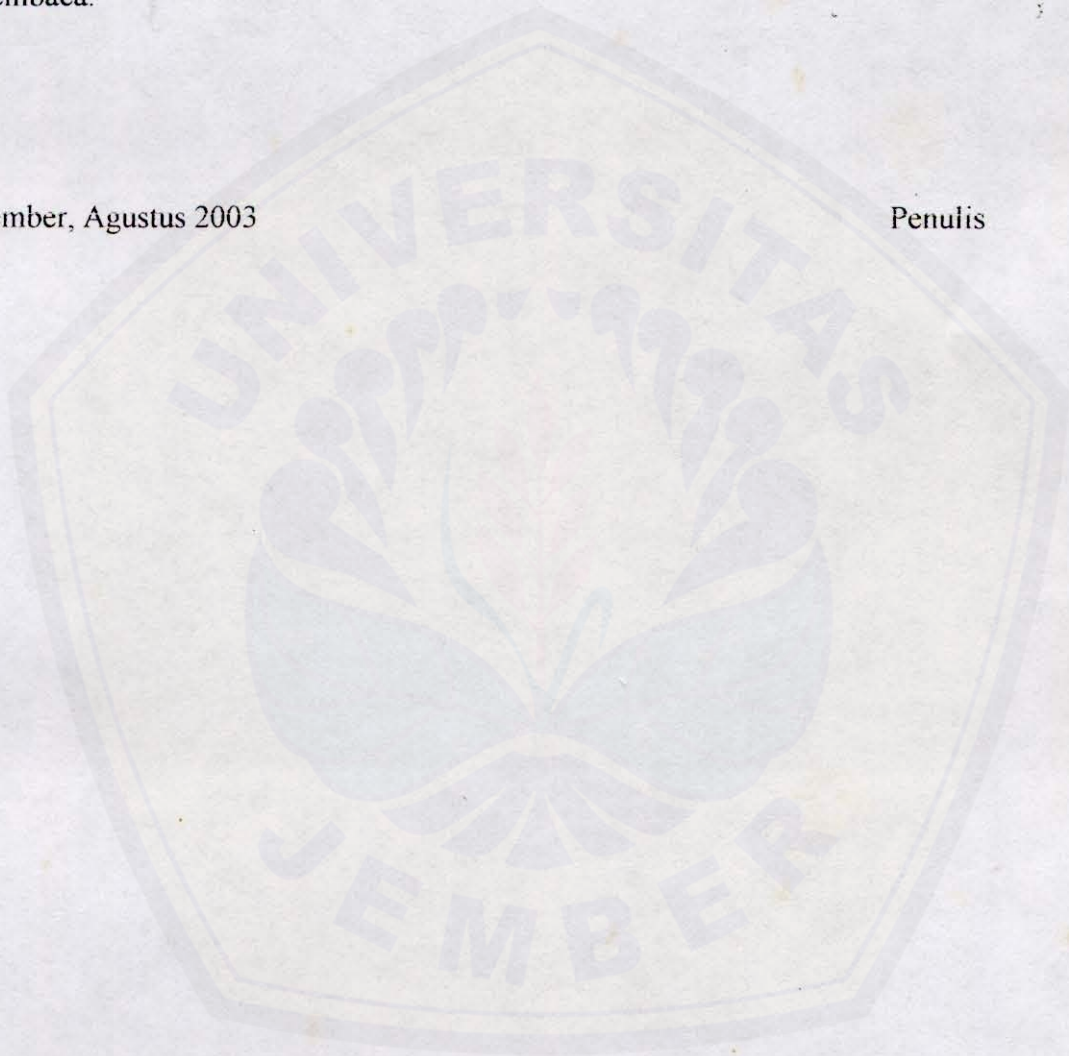
1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
2. Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Ir. A. Marzuki Moen'im, MSIE selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), atas segala bimbingan, arahan dan bantuan selama penyelesaian karya tulis ini.
4. Ir. Soebowo Kasim selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I), atas segala kesabaran dan bantuannya dalam penyelesaian karya tulis ini.
5. Ir. Unus, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II), atas arahan dan kesabarannya hingga terselesaikannya penulisan karya tulis ini.
6. Ir. M. Fauzi, MS selaku Dosen Wali yang telah memberi arahan selama kuliah.
7. Ibu Kusuma, Mbak Sri, Mbak Ani, Mas Dwi, Mas Dodik, atas kebaikan dan segala bantuannya.
8. Segenap teknisi laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian, khususnya Mbak Wim dan Mas Mistar yang telah membantu dan mendampingi selama penelitian.
9. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik moril maupun materiil sehingga terselesaikannya penulisan karya tulis ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini terdapat banyak kekurangan sehingga segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan tulisan ini.

Semoga Karya Ilmiah Tertulis ini bermanfaat bagi penulis maupun para pembaca.

Jember, Agustus 2003

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| DOSEN PEMBIMBING..... | iii |
| MOTTO..... | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR GRAFIK..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| RINGKASAN..... | xvi |
| | |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Permasalahan..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Beras..... | 5 |
| 2.2 Vitamin B1 (Thiamin)..... | 5 |
| 2.2.1 Fungsi Vitamin B1 (Thiamin)..... | 7 |
| 2.2.2 Sumber Vitamin B1 (Thiamin)..... | 7 |
| 2.2.3 Defisiensi..... | 8 |

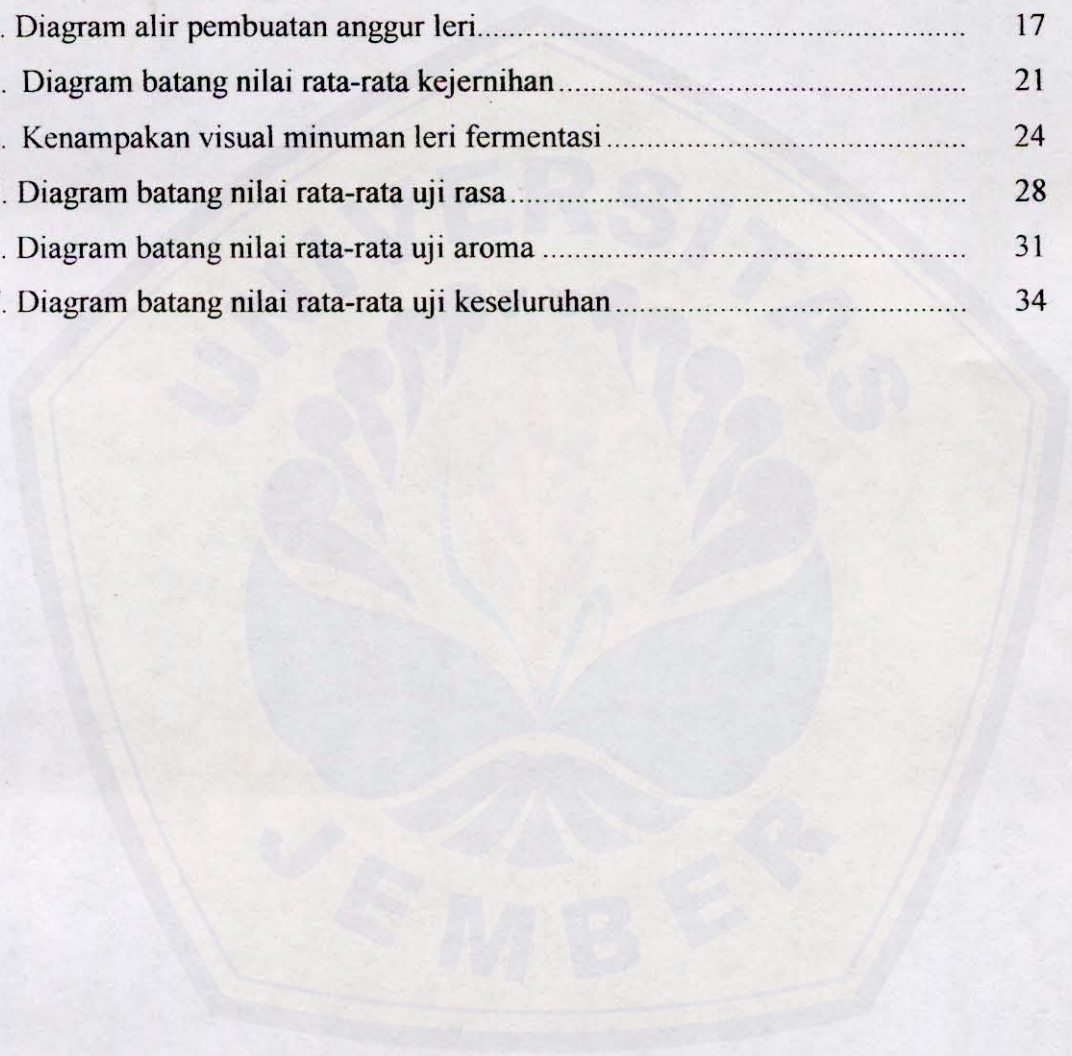
| | |
|--|-----------|
| 2.3 Fermentasi..... | 9 |
| 2.4 Minuman Beralkohol..... | 10 |
| 2.5 Ragi..... | 10 |
| 2.6 Hipotesa..... | 13 |
| III. METODOLOGI..... | 14 |
| 3.1 Alat dan Bahan..... | 14 |
| 3.1.1 Alat..... | 14 |
| 3.1.2 Bahan..... | 14 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 14 |
| 3.3 Rancangan Penelitian..... | 14 |
| 3.4 Uji Hipotesis..... | 16 |
| 3.5 Parameter Pengamatan..... | 18 |
| 3.6 Prosedur Analisa..... | 18 |
| 3.6.1 Kadar Etanol (Kromatografi Gas)..... | 18 |
| 3.6.2 Kejernihan (Uji Skoring)..... | 18 |
| 3.6.3 Organoleptik (Uji Hedonik)..... | 20 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 20 |
| 4.1 Etanol..... | 20 |
| 4.2 Sifat-sifat Sensorik..... | 23 |
| 4.2.1 Kejernihan..... | 24 |
| 4.2.2 Rasa..... | 27 |
| 4.2.3 Aroma..... | 30 |
| 4.2.4 Keseluruhan..... | 32 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 36 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 36 |
| 5.2 Saran..... | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 38 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Produksi Padi di Indonesia..... | 1 |
| 2. Konsumsi Beras Negara-Negara Pengekspor dan Pengimpor Utama, 2000/2001 | 1 |
| 3. Nilai Gizi Beras (dalam 100 gr bdd)..... | 6 |
| 4. Mikroorganisme dalam ragi tape | 11 |
| 5. Komposisi gizi dalam ragi..... | 12 |
| 6. Analisa Sidik Ragam Kadar Etanol..... | 20 |
| 7. Analisa Sidik Ragam Kejernihan..... | 23 |
| 8. Analisa Sidik Ragam Rasa..... | 27 |
| 9. Analisa Sidik Ragam Aroma..... | 30 |
| 10. Analisa Sidik Ragam Keseluruhan..... | 33 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Butir beras padi | 5 |
| 2. Diagram alir pembuatan anggur leri..... | 17 |
| 3. Diagram batang nilai rata-rata kejernihan..... | 21 |
| 4. Kenampakan visual minuman leri fermentasi..... | 24 |
| 5. Diagram batang nilai rata-rata uji rasa..... | 28 |
| 6. Diagram batang nilai rata-rata uji aroma | 31 |
| 7. Diagram batang nilai rata-rata uji keseluruhan..... | 34 |

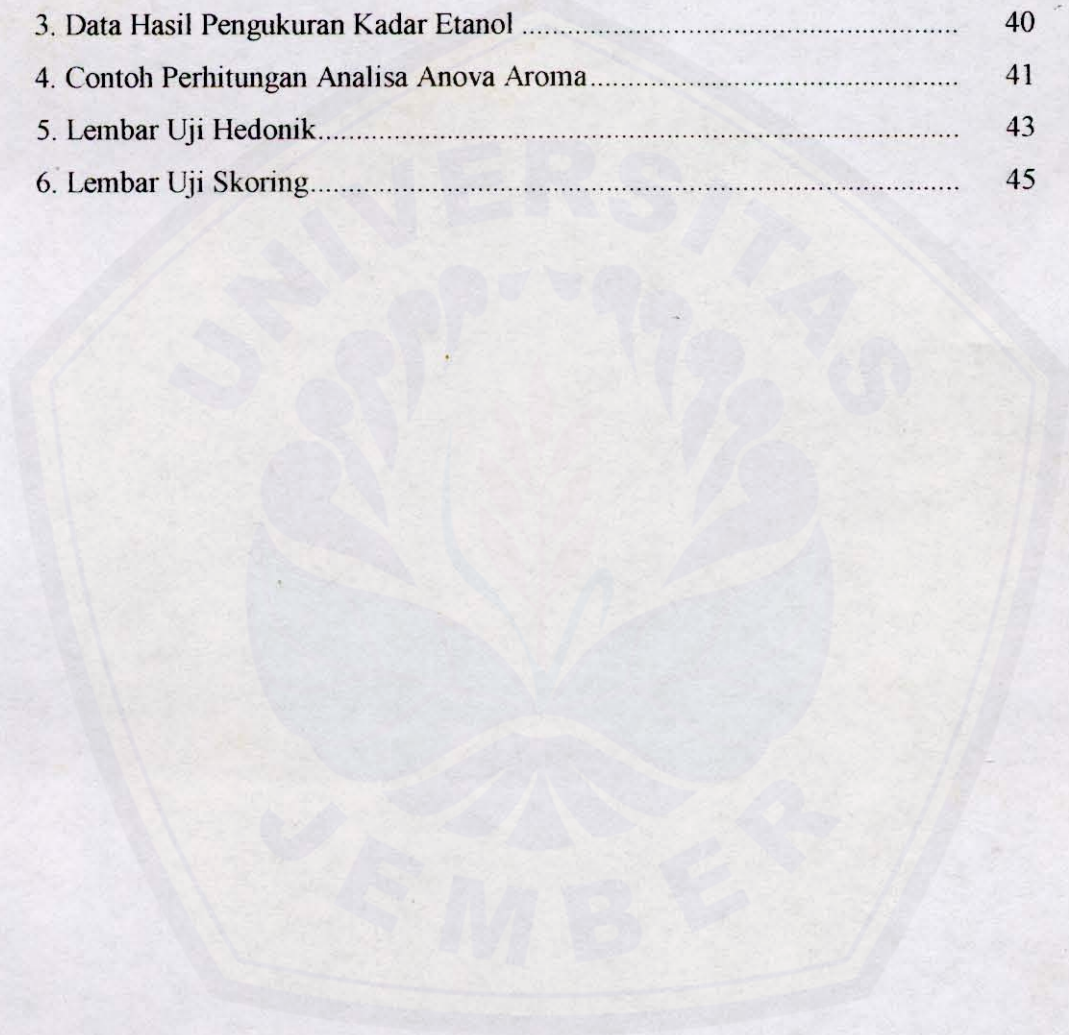


DAFTAR GRAFIK

| Grafik | Halaman |
|--|---------|
| 1. Pengaruh faktor penambahan ragi pada berbagai ulangan cucian beras terhadap kadar etanol dalam minuman leri fermentasi..... | 21 |
| 2. Pengaruh faktor ulangan cucian beras pada berbagai penambahan ragi terhadap kadar etanol dalam minuman leri fermentasi..... | 22 |
| 3. Pengaruh faktor penambahan ragi pada berbagai ulangan cucian beras terhadap kejernihan minuman leri fermentasi | 25 |
| 4. Pengaruh faktor ulangan cucian beras pada berbagai penambahan ragi terhadap kerjenihan minuman leri fermentasi..... | 26 |
| 5. Pengaruh faktor ulangan cucian beras pada berbagai penambahan ragi terhadap rasa minuman leri fermentasi | 28 |
| 6. Pengaruh faktor penambahan ragi pada berbagai ulangan cucian beras terhadap rasa minuman leri fermentasi..... | 29 |
| 7. Pengaruh faktor ulangan cucian beras pada berbagai penambahan ragi terhadap aroma minuman leri fermentasi..... | 32 |
| 8. Pengaruh faktor penambahan ragi pada berbagai ulangan cucian beras terhadap keseluruhan minuman leri fermentasi..... | 34 |
| 9. Pengaruh faktor ulangan cucian beras pada berbagai penambahan ragi terhadap keseluruhan minuman leri fermentasi | 35 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Data Hasil Uji organoleptik | 39 |
| 2. Data Hasil Uji Kejernihan | 40 |
| 3. Data Hasil Pengukuran Kadar Etanol | 40 |
| 4. Contoh Perhitungan Analisa Anova Aroma | 41 |
| 5. Lembar Uji Hedonik | 43 |
| 6. Lembar Uji Skoring | 45 |



Ita Meylina Sari (991710101077) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember “**Pengaruh Penambahan Jumlah Ragi Serta Ulangan Cucian Beras Terhadap Pembuatan Minuman Fermentasi Limbah Cucian Beras (Leri)**” Dosen Pembimbing Utama **Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE**, Dosen Pembimbing Anggota, **Ir. Soebowo Kasim**.

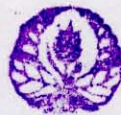
RINGKASAN

Limbah cucian beras (leri) pada umumnya hanya dibuang yang akhirnya mencemari lingkungan dan hanya dimanfaatkan sebagai penyiram tanaman ataupun minuman ternak. Sebenarnya leri dapat dimanfaatkan lebih dari dari sekedar itu dan dapat menambah penghasilan petani bahkan memungkinkan devisa negara, yaitu dengan cara memproses leri menjadi minuman fermentasi (anggur). Adanya kandungan karbohidrat yang tinggi pada beras, seringkali saat pencucian sebagian terlarut dalam air, sehingga dalam leri masih mengandung karbohidrat.

Penulisan ini bertujuan untuk; 1) mengetahui pengaruh penambahan jumlah ragi terhadap sifat fisik dan organoleptik leri fermentasi, 2) mengetahui pengaruh ulangan cucian beras terhadap sifat fisik dan organoleptik leri fermentasi serta 3) mengetahui pengaruh kombinasi penambahan jumlah serta ulangan cucian beras terhadap sifat fisik dan organoleptik leri fermentasi. Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan kombinasi antara faktor A (penambahan ragi sebanyak 2 gr, 2,5 gr dan 3 gr) dengan faktor B (ulangan cucian beras ke-1, ke-2 dan ke-3) yang menghasilkan 9 perlakuan.

Karena ini merupakan minuman fermentasi, maka dilakukan analisa kadar etanol dengan metode Kromatografi Gas. Selain itu juga dilakukan uji organoleptik terhadap rasa, aroma, kejernihan, dan keseluruhan dari minuman leri fermentasi. Pengukuran terhadap rasa, aroma dan keseluruhan menggunakan uji hedonik, pengukuran kejernihan menggunakan uji skoring. Hasil yang paling disukai secara keseluruhan adalah perlakuan A1B3. Sedangkan untuk fermentasi terbaik terjadi pada perlakuan A2B1 dengan kadar etanol paling tinggi.

Kata kunci : *Leri, Beras, Fermentasi, Minuman*



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras merupakan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia. Selain mempunyai kandungan karbohidrat serta protein yang tinggi, beras juga mengandung vitamin B1 (thiamin) yang penting bagi manusia. Produksi tanaman padi di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi Padi di Indonesia

| Produksi Padi | (000) Ton |
|---------------|-----------|
| 1996 | 49 744,1 |
| 1997 | 51 161,5 |
| 1998 | 49 377,1 |
| 1999 | 49 236,7 |
| 2000 | 51 179,4 |

Sumber : Statistik Indonesia (2000)

Sedangkan untuk konsumsi beras di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2. Indonesia menduduki peringkat kelima setelah Vietnam sebagai negara pengonsumsi dan pengimpor beras.

Tabel 2. Konsumsi Beras Negara-Negara Pengekspor dan Pengimpor Utama, 2000/2001

| Negara | Konsumsi | | Status | Vol. Impor/ Ekspor (000 ton) |
|------------|--------------------|------------------|------------|------------------------------------|
| | Beras (000 ton) | % total dunia | | |
| China | 134.319 | 33,25 | Pengekspor | 1.859 |
| India | 83.500 | 20,67 | Pengekspor | 1.600 |
| Thailand | 9.400 | 2,33 | Pengekspor | 7.521 |
| Vietnam | 17.275 | 4,28 | Pengimpor | 3.528 |
| Indonesia | 35.877 | 8,88 | Pengimpor | 1.500 |
| Bangladesh | 25.790 | 6,38 | Pengimpor | 475 |
| Filipina | 8.750 | 2,17 | Pengimpor | 1.175 |
| Jepang | 9.000 | 2,23 | Pengimpor | 673 |
| Brasil | 7.965 | 1,97 | Pengimpor | 673 |
| Dunia | 403.997 | 100,00 | | 24.561 |

Sumber: Majalah Pangan No. 39/XI/Julii 2002

Pada tabel konsumsi dan produksi beras dapat dilihat bahwa Indonesia masih mengimpor beras meskipun produksi beras Indonesia masih sangat mencukupi. Oleh karenanya sangat mungkin sekali bahwa limbah yang dihasilkan dari beras sangat banyak dan perlu dilakukan pemanfaatan limbah tanaman dan limbah produksi padi, salah satunya air cucian beras.

Limbah cucian beras (leri) yang dihasilkan oleh setiap rumah tangga, rumah makan, dan lain-lain, apabila dibuang begitu saja dapat mencemari lingkungan. Padahal telah diketahui bahwa vitamin B1 banyak terdapat pada kulit ari beras dan bila dilakukan pencucian dengan air mengalir akan menyebabkan sebagian besar vitamin B1 hilang terlarut dalam air pencuci (leri).

Limbah cucian beras (leri) yang banyak mengandung senyawa organik, seperti karbohidrat dan thiamin merupakan zat gizi yang dapat dimanfaatkan. Salah satu pemanfaatannya yaitu untuk bahan dasar minuman fermentasi (anggur leri) dengan bantuan ragi (yeast/khamir), diantaranya *Saccharomyces cerevisiae*.

Menurut Munandar (1995) sebenarnya leri dapat dimanfaatkan lebih dari sekedar itu dan dapat menambah penghasilan petani (keluarga) bahkan memungkinkan menambah devisa negara, yaitu dengan cara memproses leri menjadi minuman fermentasi (anggur).

Adanya kandungan karbohidrat yang tinggi pada beras, seringkali saat pencucian sebagian terlarut dalam air, begitu juga dedak yang tadinya masih menyelimuti beras ikut terlarut, sehingga dalam leri masih mengandung karbohidrat. Karbohidrat inilah yang akan difermentasikan oleh ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan menghasilkan etanol serta CO₂.

Berdasar uraian tersebut, maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk pembuatan minuman fermentasi dari leri sebagai hasil pemanfaatan limbah cucian beras. Karena selama inipun leri hanya dibuang yang akhirnya dapat mencemari lingkungan.

Sebagai langkah awal dari usaha ini yaitu perlu adanya studi tentang pembuatan minuman fermentasi dari limbah cucian beras (leri).

1.2 Permasalahan

Dalam penelitian ini permasalahan yang ada yaitu belum diketahuinya pengaruh penambahan ragi yang sesuai pada pembuatan leri fermentasi terhadap sifat fisik dan organoleptik yang akan dihasilkan. Selain itu belum diketahui pengaruh kombinasi ulangan cucian beras yang digunakan dengan penambahan jumlah ragi terhadap sifat fisik dan organoleptik yang akan dihasilkan.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat sangat luasnya permasalahan, maka penelitian ini dibatasi pada variabel penambahan ragi (A) pada taraf faktor:

$$A1 = 2 \text{ gr}$$

$$A2 = 2,5 \text{ gr}$$

$$A3 = 3 \text{ gr}$$

pada variabel ulangan cucian beras (B) dibatasi pada taraf faktor:

$$B1 = \text{cucian ke-1}$$

$$B2 = \text{cucian ke-2}$$

$$B3 = \text{cucian ke-3}$$

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penambahan ragi terhadap sifat fisik dan organoleptik leri fermentasi.
2. Mengetahui pengaruh ulangan cucian beras terhadap sifat fisik dan organoleptik leri fermentasi.
3. Mengetahui pengaruh kombinasi penambahan ragi serta ulangan cucian beras terhadap sifat fisik dan organoleptik leri fermentasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pembuatan minuman fermentasi dari cucian beras (leri).
2. Memberikan nilai tambah serta daya guna bagi air cucian beras yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal.
3. Menambah variasi produk minuman fermentasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada garis besarnya, skripsi ini terdiri dari 5 bab yang saling berkaitan satu sama lain :

Bab I. Pendahuluan yang berisi latar belakang permasalahan penelitian secara garis besar, batasan masalah untuk menghindari terjadinya penyimpangan serta tujuan dan manfaat penelitian yang hendak dicapai.

Bab II. Tinjauan Pustaka yang berisi mengenai beberapa teori-teori dasar yang menunjang penelitian yang dilakukan. Untuk mempermudah pembahasan dan juga sebagai landasan serta alat untuk mengupas permasalahan dan hipotesa dari penelitian.

Bab III. Metode Penelitian yang berisi mengenai alat-alat dan bahan-bahan apa saja yang diperlukan dalam penelitian ini, tempat dan waktu yang dibutuhkan, metode penelitian yang digunakan, pelaksanaan penelitian, pengamatan serta prosedur analisa pengamatan yang dapat mempermudah jalannya penelitian.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan berisikan mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan meliputi hasil analisis data, daftar sidik ragam, diagram batang hasil uji organoleptik dan grafik hasil pengamatan fisik terhadap masing-masing perlakuan.

Bab V. Kesimpulan dan Saran merupakan bab terakhir dalam penulisan skripsi ini, berisikan tentang kesimpulan yang merupakan jawaban dari hipotesa dan jawaban ini diambil atas dasar hasil analisa data dan pembahasan yang telah diuraikan dalam bab IV, serta saran sebagai sumbangan pemikiran agar hasil dari penelitian ini dapat diterapkan dan dikembangkan di masyarakat.



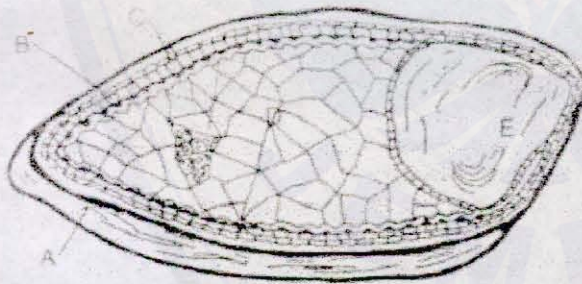
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beras

Beras merupakan bahan makanan pokok bagi sebagian terbesar rakyat Indonesia. Beras adalah butir padi yang telah dibuang kulit luarnya (sekamnya) yang menjadi dasar dedak kasar.

Tanaman padi sendiri mempunyai tata nama sebagai berikut:

| | |
|------------|-------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Divisi | : Spermatophyta |
| Sub divisi | : Angiospermae |
| Kelas | : Monocotyledonae |
| Ordo | : Poales |
| Famili | : Gramineae |
| Genus | : <i>Oryza</i> Linn |
| Species | : <i>Oryza sativa</i> L |



- A. Kulit luar (epicarp)
- B. Pericarp
- C. Aleuron
- D. Endosperm
- E. Lembaga

Gambar 1. Butir beras padi

Di dapur rumah tangga di Indonesia, beras dicuci sebelum dimasak. Pencucian dengan air banyak atau dengan air yang mengalir dengan diaduk keras-keras dengan tangan sampai air cucuannya bening, adalah cara yang tidak dianjurkan. Dengan cara mencuci demikian banyak zat gizi yang larut dalam air akan terbuang percuma, yang terpenting ialah berbagai vitamin dari kelompok Vitamin B.

Pada beras giling sempurna sebagian besar vitamin dan mineral yang terutama terdapat di lapisan aleuron terbuang menjadi bagian dari dedak halus (Sediaoetama, 1999).

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat kandungan gizi antara beras tumbuk, beras giling dan nasi pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Gizi Beras (dalam 100 gr bdd)

| Kandungan Gizi | Macam Beras | | |
|------------------|--------------|--------------|------|
| | Beras tumbuk | Beras giling | Nasi |
| Air (%) | 13 | 13 | 57 |
| Kalori (kal) | 359 | 360 | 178 |
| Protein (gr) | 7,1 | 6,8 | 2,1 |
| Lemak (gr) | 0,9 | 0,7 | 0,1 |
| Karbohidrat (gr) | 78 | 79 | 41 |
| Thiamin (mg) | 0,20 | 0,12 | 0,02 |
| Riboflavin (mg) | 0,05 | 0,03 | 0,01 |
| Niacin (mg) | 2,6 | 1,0 | 0,3 |
| Kalsium (mg) | 14 | 6 | 5 |
| Besi (mg) | 1,8 | 0,8 | 0,5 |

Sumber : Suhardjo dkk (1986)

2.2 Vitamin B1 (Thiamin)

Tiamin adalah salah satu dari vitamin yang kurang kestabilannya. Berbagai operasi pemrosesan makanan dapat sangat mereduksi arus tiamin. Bender (1971) dalam deMan (1997) melaporkan bahwa memasak nasi memakai air suling hanya akan mengurangi kandungan tiamin sedikit sekali, sementara memasak dengan air ledeng menyebabkan kehilangan 8 sampai 10% dan memasak dengan air sumur kehilangan sampai 36% (deMan, 1997).

Thiamin berbentuk padat, berwarna putih, dan bersifat larut dalam air. Thiamin merupakan sistem enzim yang terlibat dalam proses metabolisme karbohidrat, yaitu membentuk asam piruvat yang dihasilkan pada pemecahan glikogen untuk menghasilkan enersi. Proses perebusan, pemanggangan, dan pembakaran dapat menghilangkan kandungan thiamin pada bahan makanan hingga mencapai 40% (Auliana, 2001).

Tiamin dikenal juga sebagai vitamin B1. Bentuk murninya adalah tiamin hidroklorida. Vitamin ini merupakan satu-satunya vitamin yang untuk pertama kalinya ditemukan di Indonesia (1897) yang dulu masih disebut Hindia-Belanda oleh Sarjana Belanda yang bernama Eijkman. Eijkman menemukan suatu penyakit pada ayam yang makan dari sisa-sisa makanan rumah sakit, dan sifat-sifatnya mirip sekali dengan penyakit beri-beri pada manusia. Dialah yang menyusun teori bahwa beras yang terlalu banyak disosoh merupakan racun terhadap urat syaraf, tetapi kulit ari beras dapat mencegahnya (Winarno, 1997).

2.2.1 Fungsi Vitamin B1 (Thiamin)

Vitamin B1 berfungsi sebagai zat gizi yang penting dalam jaringan napas, membantu proses metabolisme karbohidrat, serta memperkuat otot, jantung, dan saraf (Auliana, 2001).

Menurut Winarno (1997), dalam makanan tiamin dapat ditemukan dalam bentuk bebas atau dalam bentuk kompleks dengan protein atau kompleks protein-fosfat. Bentuk yang terikat akan segera terpisah setelah terserap di duodenum atau jejunum.

Tiamin tidak dapat disimpan banyak oleh tubuh, tetapi dalam jumlah terbatas dapat disimpan dalam hati, ginjal, jantung, otak, dan otot. Bila tiamin terlalu banyak dikonsumsi, kelebihanannya akan dibuang melalui air kemih. Pada prinsipnya tiamin berperan sebagai koenzim dalam reaksi-reaksi yang menghasilkan energi dari karbohidrat dan memindahkan energi membentuk senyawa kaya energi yang disebut ATP (Adenosin trifosfat). Kekurangan tiamin akan menyebabkan *polyneuritis*, yang disebabkan terganggunya transmisi syaraf, atau jaringan syaraf menderita kekurangan energi.

2.2.2 Sumber Vitamin B1 (Thiamin)

Sumber tiamin yang baik sebetulnya biji-bijian, seperti beras PK (pecah kulit) atau bekatulnya. Karena derajat penyosohan yang tinggi, bagian penting tersebut biasanya juga hilang dan kini dimulai usaha fortifikasi biji-bijian dengan tiamin.

Daging, unggas, ikan, dan telur juga merupakan sumber vitamin B1 (tiamin), tetapi produk tersebut relatif mahal harganya. Daging babi, baik yang segar atau yang diasap, sangat tinggi kandungan tiaminnya.

Meskipun sayuran dan buah-buahan kadar tiaminnya kecil, tetapi kebiasaan memakan lalap dalam jumlah besar banyak membantu menyediakan tiamin bagi tubuh (Winarno, 1997).

Vitamin B1 banyak terdapat dalam kulit ari beras atau bekatul, disamping juga banyak terdapat dalam sayur-mayur, kacang ijo. Tetapi kadar vitamin B1 dalam bahan makanan sangat tergantung pada cara pengolahan makanan itu. Pencucian dengan air mengalir akan menyebabkan sebagian besar vitamin B1 hilang terlarut dalam air pencuci (Moehji, 2002).

2.2.3 Defisiensi

Kekurangan tiamin akan menyebabkan *polyneuritis*, yang disebabkan terganggunya transmisi syaraf, atau jaringan syaraf menderita kekurangan energi. Beri-beri merupakan penyakit kekurangan vitamin B1 (tiamin) dalam masyarakat yang banyak mengkonsumsi beras yang mengalami penyosohan terlalu lanjut. Gejala kekurangan tiamin mula-mula adalah lelah, hilang nafsu makan, berat badan menurun, dan gangguan pencernaan. Bila terjadi beri-beri, maka terjadi juga gangguan kerja syaraf (Winarno, 1997).

Pada tingkat awal defisiensi vitamin B1 akan menyebabkan gangguan pencernaan (sembelit) akibat melemahnya tonus otot dinding lambung. Sekresi getah cerna terganggu, nafsu makan berkurang. Kekurangan vitamin B1 untuk jangka waktu lama menyebabkan terjadinya penyakit beri-beri. Gejala awal penyakit beri-beri dimulai timbulnya kelelahan pada tungkai bawah jika banyak berjalan dan disertai rasa semutan pada kaki dan tangan. Jika berdiri agak lama akan terjadi pembengkakan pada kaki, dan akan hilang jika ditidurkan. Tumit terasa pegal. Bila bekerja agak berat jantung akan berdebar-debar, terjadi sesak nafas. Dalam keadaan berat akan terjadi kalumpuhan, odema pada kaki dan muka, rasa sakit pada kulit menghilang dan akhirnya dapat menyebabkan kematian (Moehji, 2002).

2.3 Fermentasi

Fermentasi adalah suatu reaksi oksidasi-reduksi di dalam sistem biologi yang menghasilkan enersi, sebagai donor dan aseptor elektron digunakan senyawa organik. Senyawa organik yang biasanya digunakan adalah karbohidrat dalam bentuk glukosa. Senyawa tersebut akan diubah oleh reaksi-reduksi dengan katalis enzim menjadi suatu bentuk lain misalnya aldehida, dan dapat dioksidasi menjadi asam.

Di dalam proses fermentasi, kapasitas mikroba untuk mengoksidasi tergantung dari jumlah aseptor elektron terakhir yang dapat dipakai (Winarno, 1979).

Perkataan fermentasi itu sendiri telah mengalami evolusi. Istilah tersebut digunakan untuk menerangkan terjadinya penggelembungan atau pendidihan yang terlihat dalam pembuatan anggur, ialah pada waktu sebelum ditemukannya khamir. Akan tetapi setelah penemuan Pasteur, perkataan tersebut biasa digunakan bagi aktivitas mikroba, dan kemudian bagi aktivitas enzim. Bahkan istilah yang berlaku sekarang dipakai untuk menjelaskan pengeluaran gas karbondioksida selama sel-sel hidup bekerja (Desroiser, 1988).

Bahan makanan umumnya merupakan medium yang baik untuk pertumbuhan berbagai jenis mikroorganisme. Fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan enzim. Enzim yang berperan dapat dihasilkan oleh mikroorganisme atau telah ada dalam bahan pangan.

Sifat-sifat bahan pangan hasil fermentasi ini ditentukan oleh mutu dan sifat-sifat asal bahan pangan itu sendiri, perubahan yang terjadi sebagai hasil fermentasi mikroorganisme dan interaksi yang terjadi di antara produk dari kegiatan-kegiatan tersebut dan zat-zat yang merupakan pembentuk bahan pangan tersebut. Fermentasi oleh organisme yang dikehendaki memberi flavor, bentuk yang bagus (*bouquet*) dan tekstur bahan pangan yang telah difermentasi. Pada beberapa fermentasi asam laktat, keasaman yang tinggi, pH dan potensial redoks yang rendah yang dicapai, menghambat pertumbuhan organisme lainnya dan perubahan kimiawi yang tidak diinginkan. Dalam fermentasi buah-buahan, etanol,

karbondioksida dan tidak adanya oksigen mempunyai pengaruh yang sama (Buckle et al, 1987).

Makanan-makanan yang mengalami fermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi daripada bahan asalnya. Hal ini tidak hanya disebabkan karena mikroba bersifat katabolik atau memecah komponen-komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna (Winarno et al, 1984).

2.4 Minuman Beralkohol

Hampir semua minuman keras beralkohol, pada kenyataannya merupakan produk fermentasi khamir dari ekstrak air sereal.

Anggur adalah hasil fermentasi alkohol oleh khamir terhadap gula-gula, glukosa dan fruktosa yang terdapat dalam buah anggur atau buah-buahan lainnya. Khamir anggur dapat tumbuh dengan baik pada keadaan sangat asam (pH 3 sampai 4) dalam sari buah anggur dan dapat tahan pada kadar alkohol 10% atau lebih dan tahan terhadap sulfurdioksida yang ditambahkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Biasanya galur khusus dari *Saccharomyces cerevisiae* diinokulasi ke dalam lumut anggur untuk menghasilkan fermentasi yang diharapkan. Keadaan dalam lumut anggur segera menjadi anaerobik yang memungkinkan fermentasi alkohol terjadi. Suhu fermentasi sekitar 20°C sampai 25°C dan berlangsung selama beberapa minggu. Kadar alkohol naik sampai sekitar 10 sampai 15% (Buckle et al, 1987).

Di dalam lingkungan dan substrat yang cocok, jumlah alkohol yang dihasilkan tergantung pada jumlah gula yang ada dan efisiensi khamir dalam mengubah gula menjadi alkohol (Desroiser, 1988).

2.5 Ragi

Ragi telah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia terutama di Jawa. Ragi merupakan preparat mikrobial dalam "carrier" tepung beras yang digunakan sebagai agensia sakarifikasi dan fermentasi terhadap bahan berkarbohidrat menjadi produk yang disebut tape (Kasmidjo, 1983). Tanuwijaya (1979)

menegaskan bahwa ragi tidak dikonsumsi, tetapi digunakan sebagai sakarifier pati dalam pembuatan tape.

Kata “ragi” dipakai untuk menyebut adonan atau ramuan yang digunakan dalam pembuatan berbagai makanan dan minuman seperti tempe, oncom, tape, roti, anggur, bir, brem dan lain-lainnya lagi.

Ragi (khamir) untuk membuat roti dan minuman keras lebih murni populasinya, dan ragi itu terutama terdiri atas *Saccharomyces cerevisiae*, meskipun species-species lain mungkin juga didapatkan disitu (Dwidjoseputro, 1994).

Ragi adalah jasad hidup yang menyebabkan terjadinya transformasi biokimia. Suasana asam di dalam anggur memungkinkan hanya mikroba tertentu yang dapat hidup dan berkembang biak dengan baik. Diantara sejumlah mikroba yang dapat bertahan di dalam kondisi asam adalah ragi (yeast), bakteri asam laktat dan asam asetat (Suryani dan Rihayat, 2001).

Tabel 4. Mikroorganisme dalam ragi tape

| Golongan Mikroorganisme | Genus |
|-------------------------|----------------------|
| Kapang amyolitik | <i>Amylomyces</i> |
| | <i>Mucor</i> |
| | <i>Rhizopus</i> |
| Khamir amyolitik | <i>Endomycopsis</i> |
| Khamir non amyolitik | <i>Saccharomyces</i> |
| | <i>Hansenula</i> |
| | <i>Candida</i> |
| Bakteri asam laktat | <i>Pediococcus</i> |
| Bakteri amyolitik | <i>Bacillus</i> |

Sumber : Saono (1981)

Tabel 5. Komposisi gizi dalam ragi

| Macam zat gizi | % kandungan |
|----------------|-------------|
| Protein | 59,2 % |
| Lemak | 0 |
| Karbohidrat | 38,93 % |
| Abu | 4,95 % |
| Serat kasar | 0 |
| Air | 6,12 % |

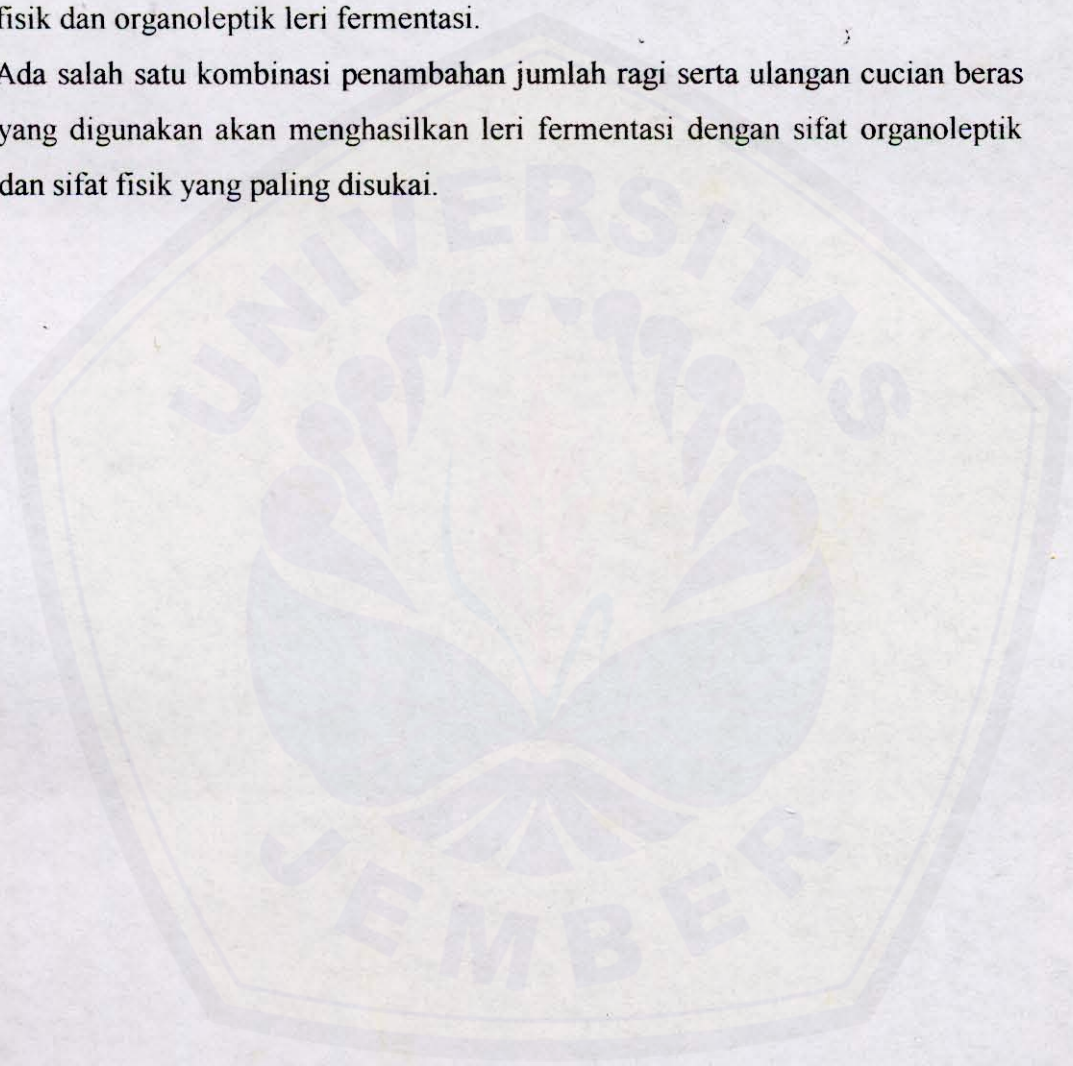
Sumber : www.iptek.net.id/ind/warintek/3d1e1.html (2003)

Ragi dibuat dari bahan pokok tepung beras. Tidak ada persyaratan khusus atas beras untuk ragi ini, sembarang beras dapat digunakan. Selain beras, ragi juga terdiri dari campuran additif. Komposisi additif yang digunakan amat bervariasi, yang berbeda pada masing-masing produsen dan cenderung dianggap sebagai rahasia perusahaan. Beberapa additif yang digunakan antara lain bawang putih, merica, lengkuas, cabe, kayu manis, cabe rawit. Dalam pembuatan ragi, seringkali ditambahkan pula sepotong kecil tebu dan sedikit air jeruk nipis untuk mengubah keasaman bahan (Soeseno, 1973 dalam Kasmidjo, 1983).

Khamir mempunyai peranan penting dalam industri makanan. Banyak kegiatannya dalam makanan memang dikehendaki dan banyak dimanfaatkan dalam pembuatan bir, anggur, minuman keras, roti dan produk makanan terfermentasi, dan juga merupakan sumber potensial dari protein sel tunggal untuk fortifikasi makanan ternak. Galur (*strain*) *Saccharomyces cerevisiae* hingga saat ini paling banyak digunakan untuk keperluan diatas (Buckle et al, 1987).

2.6 Hipotesa

1. Penambahan jumlah ragi (2 gr, 2,5 gr dan 3 gr) berpengaruh terhadap sifat fisik dan organoleptik leri fermentasi.
2. Ulangan cucian beras (cucian ke-1, ke-2, dan ke-3) berpengaruh terhadap sifat fisik dan organoleptik leri fermentasi.
3. Ada salah satu kombinasi penambahan jumlah ragi serta ulangan cucian beras yang digunakan akan menghasilkan leri fermentasi dengan sifat organoleptik dan sifat fisik yang paling disukai.





III. METODOLOGI

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Alat

Penelitian ini menggunakan alat-alat sebagai berikut: panci, botol atau jerigen atau erlenmeyer, timbangan analitis, gabus atau kapas, lilin atau vaselin, pipa plastik kecil, corong, kain saring dan kompor.

3.1.2 Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain: leri (air cucian beras), gula pasir, ragi tape merk NKL.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dan dimulai pada bulan Maret 2003 – selesai.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan masing-masing dilakukan dengan tiga kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu penambahan jumlah ragi sebagai faktor A dan ulangan cucian beras sebagai faktor B.

Faktor A = penambahan ragi

$$A1 = 2 \text{ gr}$$

$$A2 = 2,5 \text{ gr}$$

$$A3 = 3 \text{ gr}$$

Faktor B = ulangan cucian beras

$$B1 = \text{cucian ke-1}$$

$$B2 = \text{cucian ke-2}$$

$$B3 = \text{cucian ke-3}$$

Dari kedua faktor tersebut, maka diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

| | | |
|------|------|------|
| A1B1 | A1B2 | A1B3 |
| A2B1 | A2B2 | A2B3 |
| A3B1 | A3B2 | A3B3 |

Adapun model matematis yang digunakan adalah sebagai berikut ;
(Gasperz, 1991):

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + R_k + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Nilai pengamatan karena pengaruh faktor penambahan ragi (A) level ke-i dan faktor ulangan cucian beras (B) level ke-j yang terdapat pada blok ke-k

μ = Nilai rata-rata sebenarnya (konstan)

A_i = Efek sebenarnya dari taraf ke-i faktor A

B_j = Efek sebenarnya dari taraf ke-j faktor B

AB_{ij} = Efek sebenarnya dari interaksi antara faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

R_k = Efek sebenarnya dari blok ke-k

Σ_{ijk} = Efek sebenarnya dari unit eksperimen dari kombinasi perlakuan

Asumsi-asumsi yang diperlukan adalah :

- Komponen-komponen μ , A_i , B_j , $(AB)_{ij}$ dan E_{ijk} bersifat aditif.
- Pengaruh penambahan ragi, ulangan cucian beras dan interaksi antara penambahan ragi dan ulangan cucian beras bersifat tetap.

$$\sum_i A_i = \sum_j B_j = \sum_i (AB)_{ij} = \sum_j (AB)_{ij} = 0$$

- Galat percobaan timbul secara acak, menyebar secara bebas dan normal dengan nilai tengah sama dengan nol dan ragam s^2 .

3.4 Uji Hipotesis

Dalam uji hipotesis digunakan analisis/ uji regresi linear yang digunakan sebagai alat untuk mencari konfirmasi, dalam hal ini mencari konfirmasi teori melalui model.

Menurut Gazpersz (1991), model linear tersebut adalah :

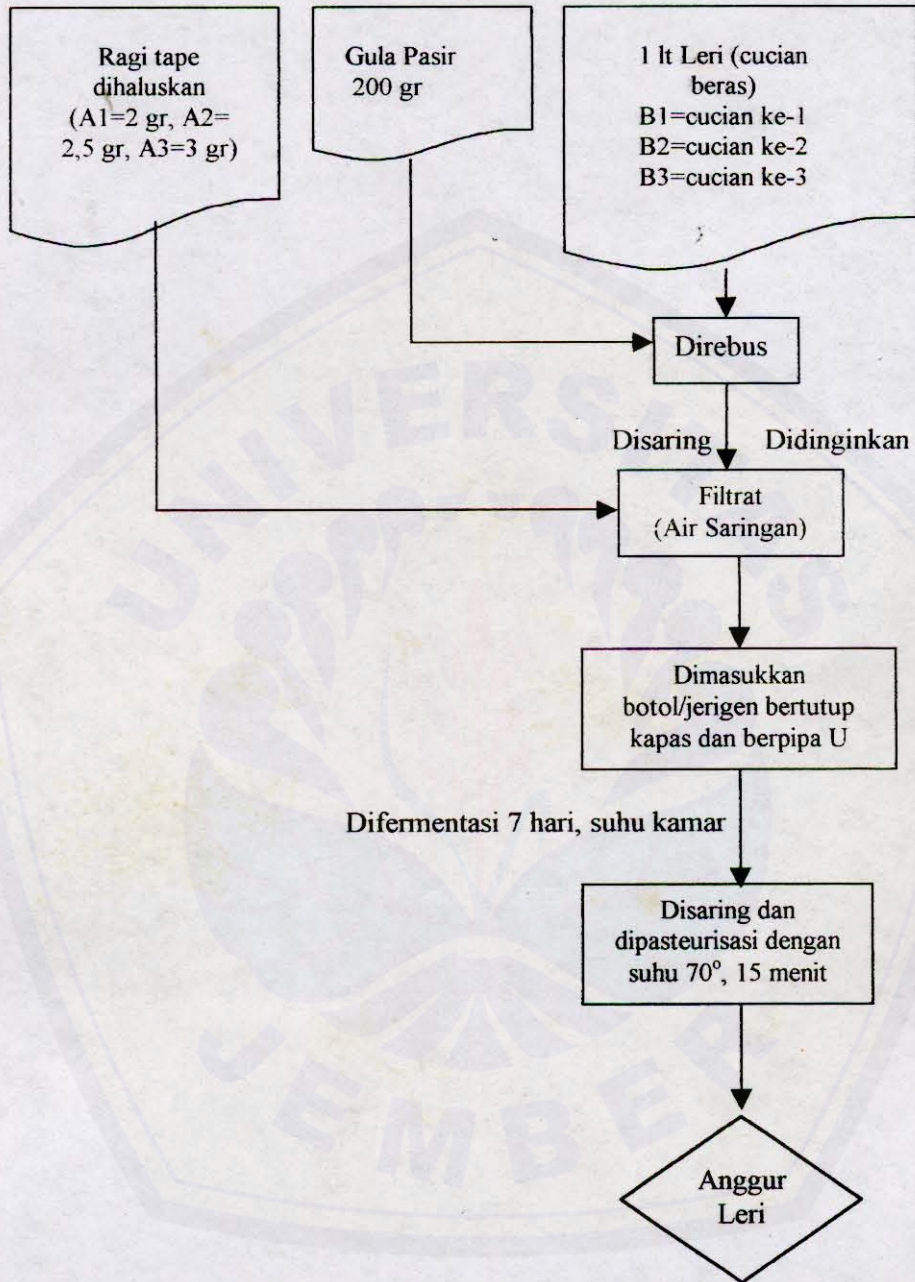
$$y = A + Bx$$

dimana : y = perlakuan pada leri fermentasi

x = kadar ragi

Dari persamaan diatas akan kita ketahui besarnya nilai r yang merupakan koefisien korelasi dan R yang merupakan koefisien determinasi, dimana r harus memenuhi $-1 < r < 1$.

Menurut Gazpersz (1991), dalam percobaan model regresi sering digunakan untuk mengetahui atau meramalkan sejauh mana perlakuan yang dicobakan berpengaruh terhadap peubah respon yang diamati. Analisis ragam dalam percobaan akan sangat membantu mengidentifikasi faktor-faktor mana yang penting dari sekian faktor yang dicobakan, dan model regresi akan membantu menjelaskan secara kuantitatif hubungan pengaruh diantara faktor yang dicobakan tersebut dan peubah respon yang dipelajari.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan anggur leri

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi:

- a) Kadar Etanol (Kromatografi Gas)
- b) Kejernihan (Uji Skoring)
- c) Organoleptik meliputi: rasa, aroma, keseluruhan (Uji Hedonik)

3.6 Prosedur Analisa

3.6.1 Kadar Etanol (Kromatografi Gas)

Siapkan 50 ml sampel tambahkan aquades sebanyak 25 ml. Kemudian masukkan dalam labu destilasi dan tampung destilatnya dalam labu ukur 50 ml. Pipet 50 ml destilat tambahkan 1 ml acetonitril 1%, tambahkan juga aquades sampai dengan 50 ml. Kemudian suntikkan pada GC (Gas Chromatography) untuk melihat kadar etanolnya.

3.6.2 Kejernihan (Uji Skoring)

Penilaian kejernihan dilakukan secara visual dengan Uji Skoring yang dilakukan oleh 10 panelis. Panelis diminta untuk memberikan kesan terhadap kejernihan tiap sampel yang diamati melalui skala grafik 1-10 sebagai berikut:



3.6.3 Organoleptik (Uji Hedonik)

Penilaian organoleptik dilakukan dengan uji hedonik atau uji kesukaan. Pada penilaian dengan uji hedonik ini, panelis yang berjumlah 10 orang diminta memberikan kesan terhadap rasa, aroma, dan keseluruhan dari minuman leri fermentasi atau anggur leri dengan skala numerik yang tertera pada masing-masing parameter sebagai berikut:

Rasa

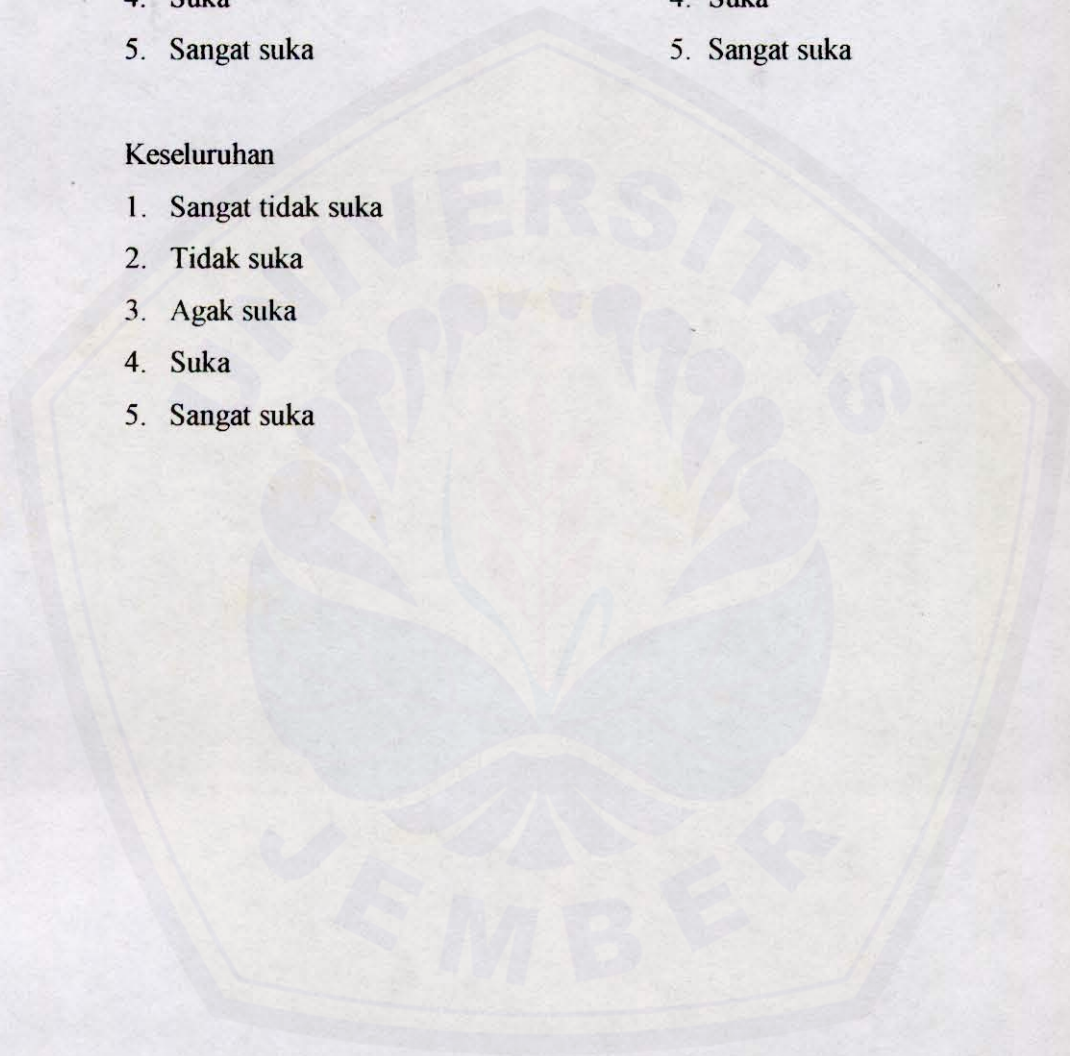
1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak suka
4. Suka
5. Sangat suka

Aroma

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

Keseluruhan

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





V. KESIMPULAN DAN SARAN

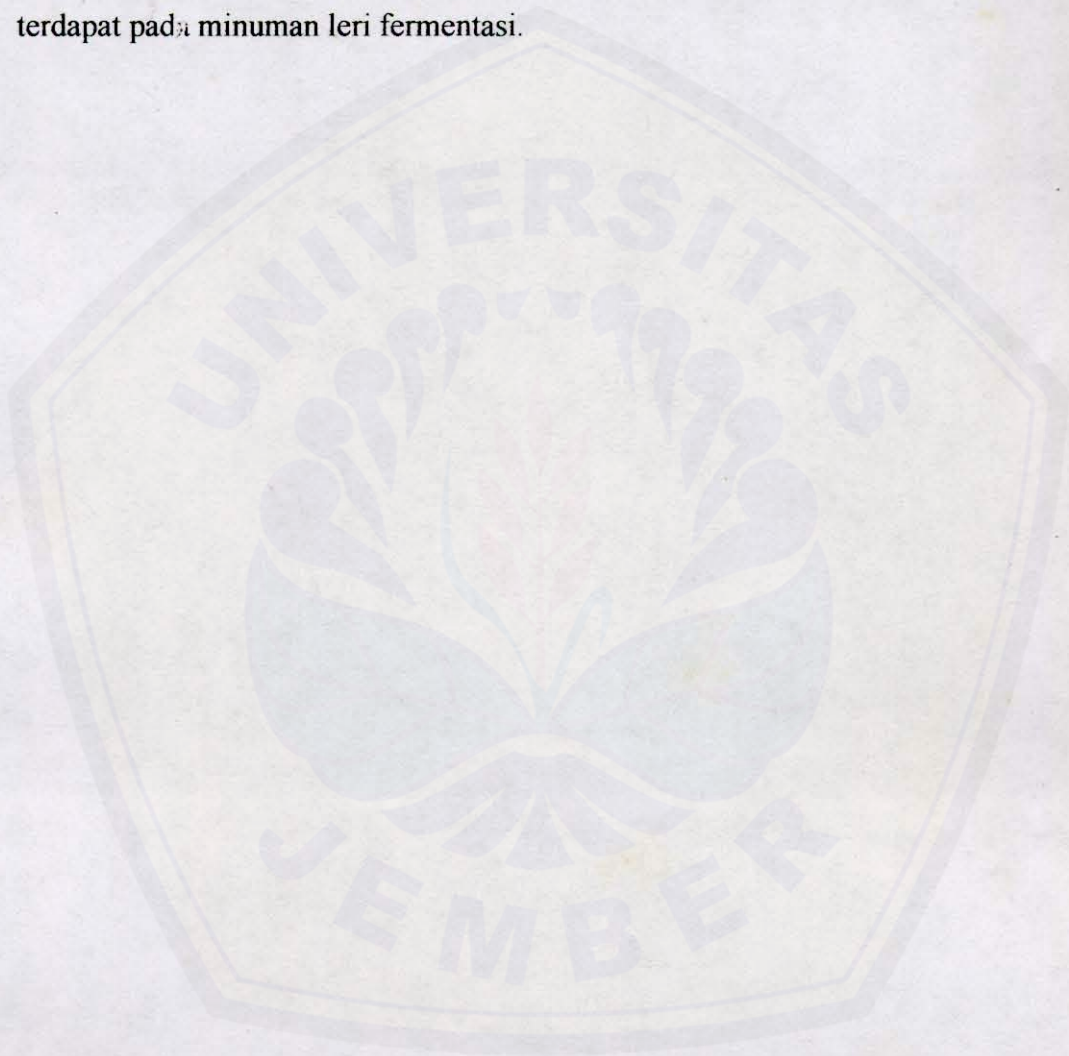
5.1 Kesimpulan

Berdasar hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan ragi sebanyak 2 gr, 2,5 gr dan 3 gr memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap kadar etanol, kejernihan, rasa dan aroma minuman leri fermentasi. Adapun besarnya pengaruh (R) faktor A1 terhadap kadar etanol sebesar 99,39 %, A2 sebesar 99,29 % dan A3 sebesar 97,63 %. Besarnya pengaruh (R) faktor A1 terhadap kejernihan adalah 92,07 %, A2 sebesar 72,35% dan A3 sebesar 92,31 %. Besarnya pengaruh (R) faktor A1 terhadap rasa adalah 51,02 %, A2 sebesar 63,89 % dan A3 sebesar 61,6 %. Sedangkan besarnya pengaruh (R) terhadap aroma untuk faktor A1 sebesar 35,68 %, A2 sebesar 15,25 % dan A3 sebesar 19,53 %.
2. Penggunaan ulangan cucian beras ke-1, ke-2 dan ke-3 memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap kadar etanol, kejernihan dan rasa dari minuman leri fermentasi. Adapun besarnya pengaruh (R) faktor B1 terhadap kadar etanol sebesar 97,36 %, B2 sebesar 45,12 % dan B3 sebesar 94,97 %. Sedangkan besarnya pengaruh (R) faktor B1 terhadap kejernihan sebesar 74,4 %, B2 sebesar 58,96 % dan B3 sebesar 96,31 %. Besarnya pengaruh faktor B1 terhadap rasa adalah 51,02 %, B2 sebesar 63,89 % dan B3 sebesar 61,6 %.
3. Secara keseluruhan dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan yang paling baik dan disukai adalah A1B3 dengan pengaruh (R) pada faktor A1 adalah 83,65 % dan pada faktor B3 sebesar 96 %. Sedangkan fermentasi terbaik terjadi pada minuman dengan perlakuan A2B1 yang mempunyai kadar etanol paling tinggi.

5.2 Saran

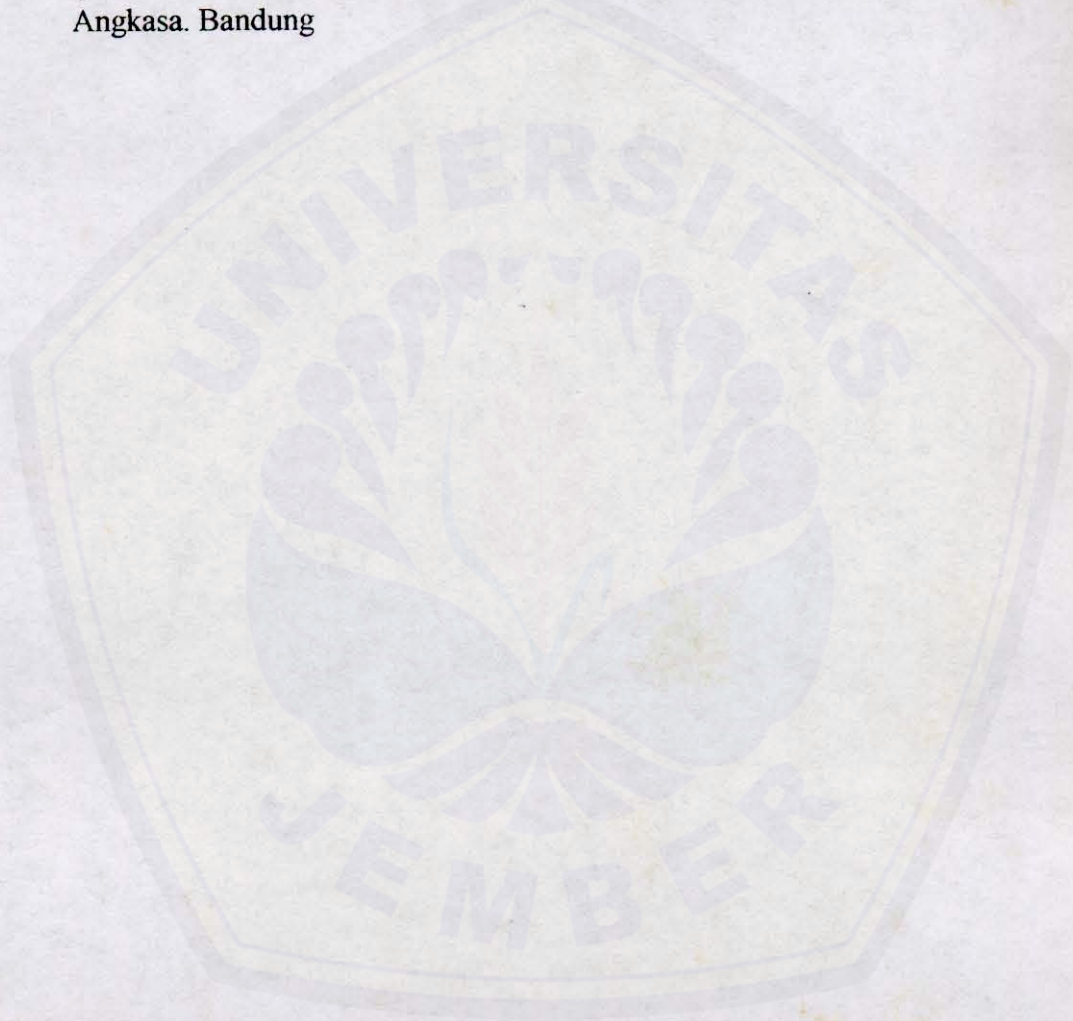
1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan minuman leri fermentasi.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai kadar tiamin (vitamin B1) yang terdapat pada minuman leri fermentasi.



DAFTAR PUSTAKA

- , 2000. **Badan Statistik Indonesia**
- , 2002. **Majalah Pangan No. 39/IX/Juli**
- Anonim, 2003. www.iptek.net.id
- Auliana, R. 2001. **Gizi dan Pengolahan Pangan**. Adicita Karya Nusa. Yogyakarta
- Buckle, K.A. et al. 1987. **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia. Jakarta
- De Man, J. 1997. **Kimia Makanan**. Penerbit ITB. Bandung
- Desroiser, N. W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Dwidjoseputro. 1994. **Dasar-dasar Mikrobiologi**. Djambatan. Jakarta
- Gasperz, V. 1991. **Metode Perancangan Percobaan**. CV Armico. Bandung
- Kasmidjo, R. 1983. **Pendekatan Kearah Pembuatan Ragi Dengan Kualitas Dan Ketahanan Yang Mantap**. Fakultas Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta
- Moehji, S. 2002. **Ilmu Gizi**. Bhratara Niaga Media. Jakarta
- Munandar, K. 1995. **Leri (Limbah Cucian Beras) Sebagai Bahan Dasar Minuman Fermentasi (Temuan Baru)**. Majalah Pangan No. 24 Vol. VI
- Saono, K.D. 1981. **Mikroflora Of Ragi, Its Composition and As a source Of Industrial Yeast di Proceeding Of ASCA**. Technical Semminar. Medan
- Sediaoetama, A. D. 1999. **Ilmu Gizi**. Dian Rakyat. Jakarta
- Suhardjo, L.J. Harper, B.J. Deaton dan J.A. Driskel. 1986. **Pangan, Gizi dan Pertanian**. UI-Press. Jakarta
- Suryani, T. Rihayat. 2001. **Jurnal Teknologi**. POLTEK Lhokseumawe. Buketrata-Lhokseumawe
- Tanuwijaya, L. 1972. **Sticky Rice Fermentation**. Indonesia Institute of Science. National Institut For Chemistry. Bandung

- Winarno, F.G. 1997. **Kimia, Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- , S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1984. **Pengantar Teknologi Pangan**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- , S. Fardiaz. 1979. **Biofermentasi dan Biosintesa Protein**. Penerbit Angkasa. Bandung



Lampiran 1. Data Hasil Uji Organoleptik

Uji Organoleptik Rasa

| Kombinasi Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| A1B1 | 2.600 | 3.500 | 3.000 | 9.100 | 3.033 |
| A1B2 | 3.500 | 3.500 | 3.600 | 10.600 | 3.533 |
| A1B3 | 3.900 | 3.600 | 3.500 | 11.000 | 3.667 |
| A2B1 | 1.700 | 2.100 | 2.000 | 5.800 | 1.933 |
| A2B2 | 3.100 | 3.600 | 3.400 | 10.100 | 3.367 |
| A2B3 | 3.400 | 3.200 | 3.200 | 9.800 | 3.267 |
| A3B1 | 2.100 | 1.900 | 1.600 | 5.600 | 1.867 |
| A3B2 | 2.000 | 3.100 | 2.400 | 7.500 | 2.500 |
| A3B3 | 3.400 | 2.800 | 1.800 | 8.000 | 2.667 |
| Total | 25.700 | 27.300 | 24.500 | 77.500 | |
| Rata-rata | 2.856 | 3.033 | 2.722 | | 2.870 |

Uji Organoleptik Aroma

| Kombinasi Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| A1B1 | 3.100 | 3.100 | 3.200 | 9.400 | 3.133 |
| A1B2 | 3.500 | 3.300 | 3.300 | 10.100 | 3.367 |
| A1B3 | 3.600 | 3.200 | 3.300 | 10.100 | 3.367 |
| A2B1 | 3.200 | 2.800 | 3.000 | 9.000 | 3.000 |
| A2B2 | 3.100 | 3.600 | 3.000 | 9.700 | 3.233 |
| A2B3 | 3.200 | 2.400 | 2.300 | 7.900 | 2.633 |
| A3B1 | 2.200 | 3.200 | 2.500 | 7.900 | 2.633 |
| A3B2 | 2.500 | 2.200 | 2.400 | 7.100 | 2.367 |
| A3B3 | 2.200 | 2.700 | 1.800 | 6.700 | 2.233 |
| Total | 26.600 | 26.500 | 24.800 | 77.900 | |
| Rata-rata | 2.956 | 2.944 | 2.756 | | 2.885 |

Uji Organoleptik Keseluruhan

| Kombinasi Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| A1B1 | 2.800 | 3.300 | 3.100 | 9.200 | 3.067 |
| A1B2 | 3.700 | 3.500 | 3.700 | 10.900 | 3.633 |
| A1B3 | 3.800 | 3.900 | 3.700 | 11.400 | 3.800 |
| A2B1 | 2.400 | 2.200 | 2.300 | 6.900 | 2.300 |
| A2B2 | 3.200 | 3.400 | 3.500 | 10.100 | 3.367 |
| A2B3 | 3.200 | 3.200 | 3.400 | 9.800 | 3.267 |
| A3B1 | 1.800 | 1.800 | 1.700 | 5.300 | 1.767 |
| A3B2 | 2.100 | 2.700 | 2.500 | 7.300 | 2.433 |
| A3B3 | 2.800 | 2.800 | 2.900 | 8.500 | 2.833 |
| Total | 25.800 | 26.800 | 26.800 | 79.400 | |
| Rata-rata | 2.867 | 2.978 | 2.978 | | 2.941 |

Lampiran 2. Data Hasil Uji Kejernihan

| Kombinasi Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------------------|---------|--------|--------|---------|-----------|
| | I | II | III | | |
| A1B1 | 5.940 | 4.930 | 5.880 | 16.750 | 5.583 |
| A1B2 | 3.340 | 3.480 | 3.410 | 10.230 | 3.410 |
| A1B3 | 3.940 | 3.830 | 3.660 | 11.430 | 3.810 |
| A2B1 | 6.250 | 5.920 | 6.050 | 18.220 | 6.073 |
| A2B2 | 4.790 | 5.720 | 4.470 | 14.980 | 4.993 |
| A2B3 | 4.980 | 5.010 | 4.960 | 14.950 | 4.983 |
| A3B1 | 7.750 | 6.540 | 7.390 | 21.680 | 7.227 |
| A3B2 | 3.220 | 5.100 | 4.160 | 12.480 | 4.160 |
| A3B3 | 2.730 | 2.080 | 2.780 | 7.590 | 2.530 |
| Total | 42.940 | 42.610 | 42.760 | 128.310 | |
| Rata-rata | 4.771 | 4.734 | 4.751 | | 4.752 |

Lampiran 3. Data Hasil Pengukuran Kadar Etanol

| Kombinasi Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|------------------------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| A1B1 | 5.430 | 5.440 | 5.300 | 16.170 | 5.390 |
| A1B2 | 2.470 | 2.910 | 2.690 | 8.070 | 2.690 |
| A1B3 | 2.010 | 1.850 | 1.900 | 5.760 | 1.920 |
| A2B1 | 6.720 | 6.860 | 7.120 | 20.700 | 6.900 |
| A2B2 | 3.350 | 2.590 | 2.970 | 8.910 | 2.970 |
| A2B3 | 1.070 | 1.010 | 1.120 | 3.200 | 1.067 |
| A3B1 | 4.480 | 4.930 | 4.540 | 13.950 | 4.650 |
| A3B2 | 2.740 | 2.240 | 2.310 | 7.290 | 2.430 |
| A3B3 | 1.800 | 2.030 | 1.720 | 5.550 | 1.850 |
| Total | 30.070 | 29.860 | 29.670 | 89.600 | |
| Rata-rata | 3.341 | 3.318 | 3.297 | | 3.319 |

Lampiran 4. Contoh Perhitungan Analisa Anova Aroma

| Perlakuan | Blok | | | Total | Rata-rata |
|-----------|------|------|------|-------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| A1B1 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 9,4 | 3,13 |
| A1B2 | 3,5 | 3,3 | 3,3 | 10,1 | 3,37 |
| A1B3 | 3,6 | 3,2 | 3,3 | 10,1 | 3,37 |
| A2B1 | 3,2 | 2,8 | 3 | 9 | 3,00 |
| A2B2 | 3,1 | 3,6 | 3 | 9,7 | 3,23 |
| A2B3 | 3,2 | 2,4 | 2,3 | 7,9 | 2,63 |
| A3B1 | 2,2 | 3,2 | 2,5 | 7,9 | 2,63 |
| A3B2 | 2,5 | 2,2 | 2,4 | 7,1 | 2,37 |
| A3B3 | 2,2 | 2,7 | 1,8 | 6,7 | 2,23 |
| Total | 26,6 | 26,5 | 24,8 | 77,9 | |
| Rata-rata | | | | | 2,89 |

Tabel 2 arah A x B

| Faktor | A1 | A2 | A3 | Total | Rata-rata |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| B1 | 9,40 | 9,00 | 7,90 | 26,30 | 2,92 |
| B2 | 10,10 | 9,70 | 7,10 | 26,90 | 2,99 |
| B3 | 10,10 | 7,90 | 6,70 | 24,70 | 2,74 |
| Total | 29,60 | 26,60 | 21,70 | | |
| Rata-rata | 3,29 | 2,96 | 2,41 | | |

Perhitungan Anova:

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(77,9)^2}{3 \times 3 \times 3} = 224,756$$

$$\text{Jumlah Kuadrat (JK)} = (3,1^2 + 3,5^2 + \dots + 1,8^2) = 231,07$$

$$\text{JK Blok} = \frac{(26,6^2 + 26,5^2 + 24,8^2)}{3 \times 3} - 224,756 = 0,227$$

$$\text{JK Perlakuan} = \frac{(9,4^2 + 10,1^2 + \dots + 6,7^2)}{3} - 224,756 = 4,441$$

$$\text{JK Faktor A} = \frac{(29,6^2 + 26,6^2 + 21,7^2)}{3 \times 3} - 224,756 = 3,534$$

$$JK \text{ Faktor B} = \frac{(26,3^2 + 26,9 + 24,7^2)}{3 \times 3} - 224,756 = 0,287$$

$$JK \text{ A x B} = 4,441 - 3,534 - 0,287 = 0,62$$

$$JK \text{ Total} = 231,07 - 224,756 = 6,314$$

$$JK \text{ Galat} = 6,314 - 0,227 - 4,441 = 1,646$$

$$KT \text{ Blok} = \frac{0,227}{2} = 0,114$$

$$KT \text{ Perlakuan} = \frac{4,441}{8} = 0,555$$

$$KT \text{ Galat} = \frac{1,646}{16} = 0,102875$$

$$KK = \frac{\sqrt{0,102875}}{2,885} = 0,1186 = 11,86 \%$$

Analisa Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | dB | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung | F-tabel | |
|------------------|----|----------------|----------------|------------|---------|--------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Blok | 2 | 0.227407 | 0.113704 | 0.971135ns | 3.634 | 6.226 |
| Perlakuan | 8 | 4.440741 | 0.555093 | | | |
| Faktor A | 2 | 3.534074 | 1.767037 | 15.09213** | 3.634 | 6.226 |
| Linier | 1 | 3.467222 | 3.467222 | 29.61329** | 4.494 | 8.531 |
| Kuadratik | 1 | 0.066852 | 0.066852 | 0.570977ns | 4.494 | 8.531 |
| Faktor B | 2 | 0.287407 | 0.143704 | 1.227363ns | 3.634 | 6.226 |
| Linier | 1 | 0.142222 | 0.142222 | 1.214709ns | 4.494 | 8.531 |
| Kuadratik | 1 | 0.145185 | 0.145185 | 1.240016ns | 4.494 | 8.531 |
| Interaksi AB | 4 | 0.619259 | 0.154815 | 1.322262ns | 3.007 | 4.773 |
| Galat | 16 | 1.873333 | 0.117083 | | | |
| Total | 26 | 6.314074 | | | KK | 11.86% |

Keterangan : ns berbeda tidak nyata
 ** berbeda sangat nyata
 * berbeda nyata

Lampiran 5. Lembar Uji Organoleptik

Uji Hedonik

Tanggal :

Nama Panelis/NIM :

Penilaian dilakukan pada 9 sampel yang ada di hadapan saudara, kemudian berikan penilaian menurut kesukaan saudara dengan menggunakan skala nilai 1 sampai 5 yang dijelaskan pada keterangan penilaian. Beri tanda silang (X) pada salah satu kolom (1 s/d 5) yang menjadi pilihan anda untuk tiap-tiap sampel pada uji rasa, aroma, dan keseluruhan.

Keterangan Penilaian : 1. Sangat tidak suka

2. Tidak suka

3. Agak suka

4. Suka

5. Sangat suka

| Sampel | Uji Rasa | | | | |
|--------|----------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 251 | | | | | |
| 274 | | | | | |
| 352 | | | | | |
| 364 | | | | | |
| 463 | | | | | |
| 495 | | | | | |
| 536 | | | | | |
| 581 | | | | | |
| 652 | | | | | |


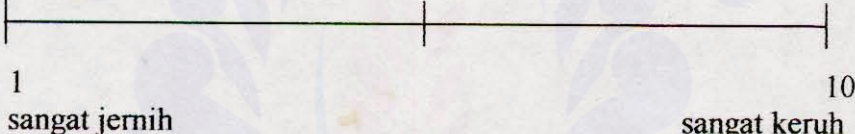



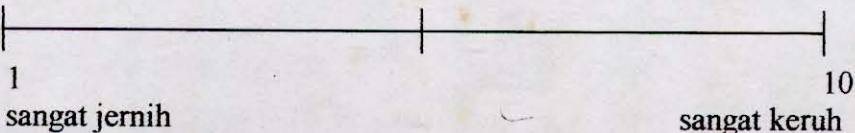
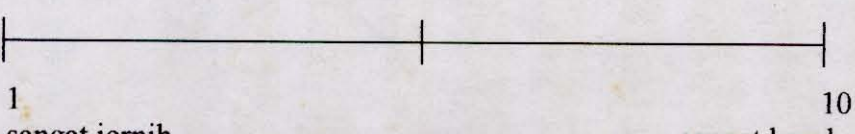
| Sampel | Uji Aroma | | | | |
|--------|-----------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 251 | | | | | |
| 274 | | | | | |
| 352 | | | | | |
| 364 | | | | | |
| 463 | | | | | |
| 495 | | | | | |
| 536 | | | | | |
| 581 | | | | | |
| 652 | | | | | |

| Sampel | Uji Keseluruhan | | | | |
|--------|-----------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 251 | | | | | |
| 274 | | | | | |
| 352 | | | | | |
| 364 | | | | | |
| 463 | | | | | |
| 495 | | | | | |
| 536 | | | | | |
| 581 | | | | | |
| 652 | | | | | |

Lampiran 6. Lembar Uji Skoring

Uji Skoring Kejernihan

Beri notasi pada garis antara 1 sampai 10 untuk mendeskripsikan tingkat kejernihan dari masing-masing sampel.

| <u>Sampel</u> | <u>Skala Grafik</u> |
|---------------|--|
| 251 |  |
| 274 |  |
| 352 |  |
| 364 |  |
| 463 |  |
| 495 |  |
| 536 |  |

581



652

