



**RANCANG BANGUN KABINET
FERMENTOR ROTI**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Teknik Pertanian
Universitas Jember**

Oleh :

Widya Atmoko
NIM : 981710201004

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2005**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Manfaat	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Fermentasi	3
2.2 Kondisi Suhu Fermentasi	4
2.3 Fermentor	5
III. METODOLOGI PENELITIAN	8
3.1 Tahapan Penelitian	8
3.2 Perancangan Tipe Fermentor Roti dan Alasan Pemilihan Bahan	8
3.3 Alasan Pemilihan Bahan	9
3.4 Pengujian Alat	11
3.5 Parameter Pengujian	11
3.6 Alat dan Bahan	13
3.6.1 Alat	13

3.6.2 Bahan	14
3.7 Tempat dan Waktu Penelitian	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil Perancangan	16
4.2 Pengaruh Waktu Terhadap Beberapa Kondisi Suhu yang Ingin Dicapai	20
4.3 Kinerja Alat <i>Cabinet Fermentor</i>	20
4.4 Efisiensi Penggunaan Ruang Fermentasi	20
4.5 Distribusi Suhu Pada Ruang Fermentor Roti	21
4.6 Distribusi Kelembaban Pada Ruang Fermentor Roti	25
4.7 Kehilangan dan Penambahan Berat Karena Fermentasi	29
4.8 Prosentase Pengembangan.....	35
4.9 Prosentase Penguapan	36
4.10 Nilai Ekonomis	39
4.11 Perawatan Alat <i>Cabinet Fermentor</i> Roti	40
V. KESIMPULAN dan SARAN	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	41
Daftar Pustaka	43
Lampiran	44

ABSTRACT

WIDYA ATMOKO (981710201004), “DESIGN of WOODEN BREAD FERMENTATION CABIN”, Agricultural Engineering Department, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember, Supervised by Ir. Hamid Ahmad, Ir. Tasliman M.Eng.

To make bread needs a step called fermentation or proofing. Fermentation needs temperature between 35 - 40° C. Natural conditions do not always accord to fermentation process, hence needs an appliance capable to set the temperature at an appropriate range (35 – 40° C).

The research aim was to design a Wooden Bread Fermentation Cabin using a simple material. This research was conducted from December 2002 to September 2004 in two locations. Fabrication was done in Jl. Samanhudi No.10 Pacitan, while testing was conducted in Agricultural Machinery Laboratory, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Parameters to be measured were weigh increase and lose after fermentation using formula $PP = (B1 + B2) \times 100 \%$; size growth percentage using formula $PP = Vs \times VR2 \times 100 \%$; and the amount of water evaporated from the pan using formula $PP = \frac{JAU}{V_2} \times 100 \%$.

Capacity of Wooden Bread Fermentation Cabin were 180 bread, bread fermentation in 30 minute with 28 cm² volume, size growth percentage 91,47 % from the 1st size growth 81,66 gr become 82,38 gr, and the amount of water evaporated 18,7 % of 2000 ml.

Economic analysis by comparing expense of Design of Wooden Bread Fermentation Cabin was made with the elementary material of wood compare with the Bread Fermentation Cabin made of Stainless Steel material. Cost of the wooden bread fermentation cabin = Rp. 894.400,-, while cost the Stainless Steel can on = Rp. 3.787.000.

The designed wooden bread fermentation cabin can be used in home industrial bread makers.

Key word : Design of Wooden Bread Fermentation Cabin, size growth percentage and Economic analysis.

RINGKASAN

WIDYA ATMOKO (981710201004) RANCANG BANGUN KABINET FERMENTATIONOR ROTI, Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Dipimbing oleh Ir. Hamid Ahmad (DPU) dan Ir. Tasliman M.Eng (DPA)

Untuk membuat roti diperlukan tahapan yang salah satunya adalah proses fermentationasi atau proofing. Fermentationasi memerlukan suhu antara 35 – 40° C. Kondisi suhu yang alami (natural) tidak selalu sesuai untuk proses fermentationasi, maka diperlukan alat yang mampu mengatur suhu pada kisaran yang sesuai untuk proses fermentationasi (35 – 40° C).

Penelitian ini dilaksanakan guna membuat rancang bangun kabinet fermentationor roti dengan bahan sederhana dan layak digunakan dalam industri roti rumah tangga. Alat kabinet fermentationor dengan bahan sederhana diharapkan mampu digunakan dalam industri roti rumah tangga. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Desember 2002 sampai bulan September 2004, di dua tempat, yaitu pembuatan alat di Jl. K.H. Syamanhudi No. 10 Pacitan dan uji kinerja di laboratorium Jurusan Teknik Pertanian (Workshop) Fakultas teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penelitian ini dibantu dengan alat pencatat suhu berbasis computer. Sedangkan yang diuji dalam percobaan ini adalah kehilangan dan penambahan berat karena fermentationasi dengan menggunakan rumus $PP = (B_1 + B_2) \times 100 \%$, prosentase pengembangan dengan rumus $PP = V_s \times VR_2 \times 100 \%$.

Alat cabin fermentationor roti hasil rancangan mempunyai kapasitas 180 buah roti tawar dan memfermentationasikan roti 30 menit dari volume awal 28 cm² menjadi 363,96 cm² dengan prosentase pengembangan sebesar 91,47 % dengan berat awal (bahan roti sebelum difermentationasikan) 81.66 gr menjadi 82.38 gr (setelah fermentationasi). Panjang dan lebar roti awal (sebelum proses fermentationasi) 7 cm dan 4 cm menjadi 11.8 cm dan 8,13 cm (setelah proses fermentationasi). Efisiensi penguapan $PP = \frac{JAU}{V_2} \times 100 \%$. Jumlah air yang

teruapkan pada kondisi ada bahan sebesar 18,7 % dari jumlah total air yang digunakan (2000 ml).

Analisa ekonomi dengan cara membandingkan biaya Cabin fermentationor yang dibuat dengan bahan dasar kayu dibandingkan dengan kabinet fermentationor dengan bahan dasar stainless steel. Harga alat dengan bahan dasar kayu = Rp. 894.400,-. Harga alat dengan bahan dasar *Stainless Steel* = Rp. 3.787.000,-.

Alat hasil penelitian ini layak digunakan pada industri rumah tangga pembuat roti.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Roti merupakan makanan yang penting dalam menu makanan orang Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan seringnya orang makan roti sebagai sarapan atau sebagai camilan. Untuk membuat roti diperlukan tahapan proses yang salah satunya adalah fermentasi atau proofing. Fermentasi memerlukan suhu antara 35 – 40 °C. Suhu ini merupakan suhu yang optimum untuk berlangsungnya proses fermentasi. Kondisi suhu yang natural (alami) tidak selalu sesuai untuk proses fermentasi, maka dari itu diperlukan suatu alat yang mampu mengatur suhu pada kisaran yang sesuai untuk proses fermentasi.

Pada industri roti skala besar (pabrik roti) fermentasi roti dilakukan di ruangan pabrik karena kondisi suhu ruangnya stabil (35 – 45 °C). Sedangkan pada perusahaan roti yang kecil (industri rumah tangga), fermentasi biasanya dilakukan disuatu alat berbentuk seperti lemari yang disebut kabinet fermentor. Peralatan tersebut dilengkapi dengan pengendali suhu sehingga mampu mempertahankan suhu pada kisaran 35 - 40 °C (Bogasari, 2001).

1.2 Permasalahan

Kebanyakan cabinet fermentor yang dipakai di industri kecil sekarang terbuat dari *stainless steel*. Harga alat tersebut relatif mahal sehingga sulit dijangkau oleh industri kalangan bawah yang mempunyai modal pas-pasan. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dicoba dirancang cabinet fermentor yang terbuat dari bahan kayu.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah membuat rancang bangun cabinet fermentor roti dengan bahan sederhana dan layak untuk digunakan dalam industri roti rumah tangga.

1.4 Manfaat Penelitian

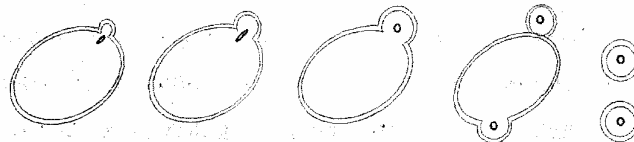
Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh suatu rancangan alat fermentor yang bisa digunakan pada industri rumah tangga pembuat roti. Sedangkan keuntungan yang bisa diharapkan antara lain :

- a. Dengan adanya fermentor yang murah tersebut dapat menaikkan keuntungan dari industri rumah tangga pembuat roti.
- b. Dengan tersedianya fermentor yang murah diharapkan dapat membantu menyediakan peralatan yang murah bagi calon wirausaha yang berminat untuk memulai usaha pembuatan roti.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fermentasi

Kata fermentasi (*fermentation* dalam bahasa Inggris) berasal dari bahasa Latin *ferfere* yang artinya mendidihkan (Hardjosentono,1978). Fermentasi merupakan proses pemecahan gula didalam suatu adonan oleh ragi untuk menghasilkan karbon dioksida dan alkohol (Anonim, 1998). Pada waktu bersamaan, sel-sel ragi sebagai satu organisme hidup terus berkembang biak. Bila pada kondisi lingkungan (kehangatan dan kelembaban) yang tepat, sel-sel ragi akan berkembang biak. Tunas-tunas kecil bisa muncul diatas permukaan sel-sel dan akan terus bertambah sampai ukurannya kira-kira sama dengan ukuran aslinya. Pada waktu melepaskan diri dari induknya, sel-sel tersebut adalah berupa sel baru yang mampu untuk berkembang biak dengan laju yang sama dengan seperti sel induknya yang berakibat semakin bertambah banyak sel-sel yang aktif. Karena alasan inilah adonan yang akan difermentasikan untuk waktu yang agak lama hanya memerlukan sedikit ragi saja.



Gambar 2.1 Proses pemecahan ragi

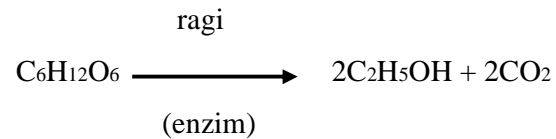
Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai. Terjadinya fermentasi ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan, akibat dari pemecahan kandungan-kandungan bahan pangan tersebut.

Jika cara-cara pengawetan pangan yang lain misalnya pemanasan, pendinginan, pengeringan, radiasi dan lain-lainnya ditunjukkan untuk mengurangi jumlah mikroba, maka proses fermentasi adalah sebaliknya, yaitu memperbanyak jumlah mikroba dan menggiatkan metabolismenya di dalam makanan. Tetapi jenis mikroba yang digunakan sangat terbatas yaitu disesuaikan dengan hasil akhir yang dikehendaki.

Pada mulanya yang dimaksud dengan fermentasi adalah pemecahan gula menjadi alkohol dan CO₂. Tetapi banyak proses yang disebut fermentasi tidak selalu menggunakan substrat gula dan menghasilkan alkohol serta CO₂.

Hasil-hasil fermentasi terutama tergantung pada jenis bahan pangan (substrat), macam mikroba dan kondisi sekelilingnya yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba tersebut.

Fermentasi gula oleh ragi misalnya *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces ellipsoidus* dapat menghasilkan etil alkohol (etanol) dan CO₂ melalui reaksi sebagai berikut :



Reaksi ini merupakan dasar dari pembuatan tape, brem, tuak, anggur minum, bir, roti dan lainnya (Winarno, 1982).

2.2 Kondisi Suhu Fermentasi

Kondisi suhu memainkan peranan penting dalam menentukan laju fermentasi :

1. dalam batas antara 35 - 40⁰ C ragi akan berfermentasi secara optimal.
 2. pada saat suhu mencapai 43⁰ C fermentasi ragi akan turun.
 3. pada suhu 55 - 60⁰ C ragi akan turun.
 4. pada suhu dibawah 28⁰ C kegiatannya akan semakin melambat.
 5. pada suhu 40⁰ C semuanya akan terhenti, meskipun ini tidak berhenti ia rusak (ragi kompres selalu disimpan pada suhu ini)
- (Anonim, 1998).

2.3 Fermentor

Proses fermentasi roti pada perusahaan besar berbeda dengan home industri. Pada perusahaan besar proses fermentasi dilakukan di ruangan yang mempunyai suhu $35 - 45^{\circ}\text{C}$. Ruangan tersebut jadi satu dengan ruangan rolling, pemangangan roti dan ruangan formulasi (ruangan pencampuran bahan roti). Roti yang siap untuk difermentasikan diletakkan pada rak-rak fermentasi. Rak tersebut diletakkan diatas meja ruang fermentasi. Setelah fermentasi (proofing roti) terasa cukup maka calon roti siap untuk di oven.

Sedangkan untuk industri rumahtangga dilakukan dengan alat berbentuk almari yang didalamnya terdapat pengatur suhu rak, panci pemanas dan thermometer ruang. Alat ini disebut fermentor atau lebih lengkapnya, karena berbentuk lemari maka disebut sebagai *cabinet fermentor*.

Cabinet fermentor yang terdapat di laboratorium teknologi hasil pertanian Universitas Jember terbuat dari stainless steel, berbentuk almari dengan tinggi 160 cm, panjang 64 cm, dan lebar 68 cm. Didalamnya terdapat 5 buah rak yang terbuat dari besi tahan karat berukuran 6 dim, control otomatis instrument (dengan rangkaian elektronik), panci pemanas untuk pemanas air terbuat dari aluminium dengan ketebalan 3 mm yang dibawahnya terdapat pemanas berupa pemanas listrik (kompor listrik). Pemanas ini mempunyai daya sebesar 600 watt.