

PENGARUH *HEATER* PADA KELEMBABAN DAN SUHU DI DALAM *PROOFER* TERHADAP PERKEMBANGAN ROTI

Kun Suharno¹⁾, Catur Pramono²⁾, Rachel Chandra Aditama³⁾, Fuad Hilmy⁴⁾

¹⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
email: kunsuharno@untidar.ac.id

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
email: caturpramono@untidar.ac.id

³⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
email: schandrasc577@gmail.com

⁴⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
email: hilmyfuad29@gmail.com

Abstrak

Dalam proses pembuatan roti, *proofing* merupakan hal yang penting. Pada UKM yang ada, proses *proofing* masih menggunakan air yang dididihkan di panci lalu diletakkan di bawah lemari. Berdasarkan masalah tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh *heater* 100 watt pada kelembaban dan suhu dalam *prooffer* terhadap perkembangan roti. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis perkembangan roti menggunakan variasi waktu 150 menit, 160 menit, dan 170 menit. Suhu yang digunakan yaitu 37°C dan kelembabannya 94%. Volume adonan yang dipakai adalah 191,09 cm³ yang diletakkan di loyang berukuran 40 cm x 60 cm dan dimasukkan ke dalam *prooffer*. Tempat air yang digunakan berbentuk tabung dengan jari-jari 7,5 cm dan tinggi 15 cm. *Heater* berdaya 100 watt diletakkan didalam tempat air. Hasil penelitian menunjukkan, pengaruh suhu 37°C terhadap perkembangan roti dengan variasi waktu 160 menit mendapatkan hasil terbaik yaitu adonan dapat mengembang sampai 535,05 cm³.

Kata kunci: *prooffer*, kelembaban, suhu, roti

Abstract

In the process of making bread, proofing is important. In existing UKM, the proofing process still uses boiled water in the pan and then placed under the cupboard. Based on these problems, the author tried to examine the effect of a 100 watt heater on the humidity and temperature in the prooffer on the development of bread. This study was conducted by analyzing the development of bread using variations of time 150 minutes, 160 minutes, and 170 minutes. The temperature used is 37 ° C and the humidity is 94%. The volume of the dough is 191.09 cm³ which is placed in a 40 cm x 60 cm pan and inserted into the prooffer. The water used is tubular with fingers 7.5 cm and 15 cm high. A heater with 100 watt of power is placed in the water. The results showed that the effect of 37 ° C on the development of bread with a time variation of 160 minutes got the best results, namely the dough can expand to 535.05 cm³.

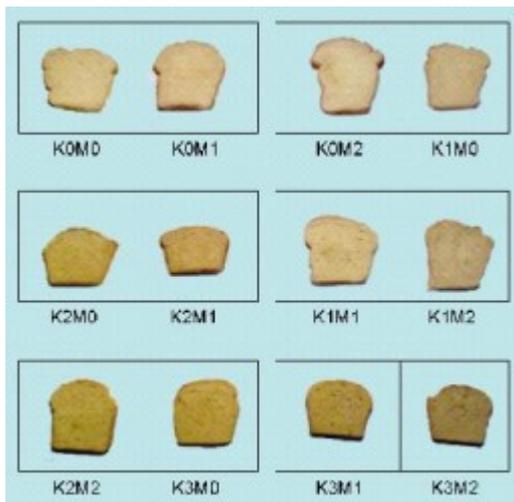
Keywords: *prooffer*, temperature, humidity, bread

PENDAHULUAN

Roti merupakan salah satu makanan pengganti nasi yang digemari oleh banyak orang Indonesia. Saat ini, makanan

selingan yang berbahan baku tepung tersebut sangat digemari masyarakat Indonesia dan dikonsumsi sebagai makanan camilan bahkan untuk kalangan

tertentu, ada yang sudah terbiasa dengan roti sebagai pengganti nasi untuk sarapan. Alasan masyarakat untuk mengkonsumsi roti ini bukan tanpa alasan, selain mempunyai cita rasa yang sesuai dengan masyarakat, harga roti juga relatif terjangkau. Selain itu, roti juga mengandung banyak nilai gizi, higienis, dan juga praktis (Kartiwan, 2008).



Gambar 1. Penampilan Roti Manis Berbahan Baku Tepung Komposit dengan Berbagai Metode Pembuatan Adonan (Kartiwan, 2008).

Pembuatan roti sendiri tidaklah mudah. Ada beberapa langkah untuk membuat roti dari bahan baku mentah menjadi roti yang siap saji. Salah satu cara untuk mengolah roti yaitu pertama membuat adonan dengan beberapa bahan campuran lalu membuat bentuk dan diisi dengan rasa-rasa yang diinginkan. Setelah dibentuk dan diisi rasa, roti lalu di uapkan dengan suhu tertentu agar roti tersebut bisa mengembang dan memiliki tekstur yang empuk dan lembut. Setelah dikembangkan, roti tersebut siap untuk di oven dan setelah itu siap untuk dikonsumsi. Selain itu, alternatif lain dalam tahapan yang dilakukan dalam pembuatan roti adalah (Astuti, 2015):

1. Pemilihan Bahan Baku.
2. Penimbangan Bahan. Ketelitian penimbangan bahan berfungsi untuk mencegah kesalahan dalam penggunaan bahan.
3. Pengadukan (Mixing)
4. Istirahat Sementara (Resting Time)
5. Pemotongan/Pembagian dan Penimbangan Adonan (Cutting/Dividing and Scaling).
6. Pembulatan (Rounding)
7. Istirahat Sementara setelah dibulatkan (Intermediate Proofing)
8. Pembentukan (Moulding)
9. Peletakan Adonan dalam Loyang (Panning)
10. Fermentasi Akhir (Final Proofing), fermentasi akhir dipengaruhi oleh: suhu, kelembaban dan waktu.
11. Pengovenan. Proses pengovenan merupakan proses terakhir dan terpenting dalam pembuatan roti manis. Menurut (Pyler, 1979) dalam proses pengovenan terjadi pemindahan panas oven yang akan mengubah adonan menjadi produk ringan, berongga (porous), siap cerna dan kaya rasa. Pertubahan biokimia yang terjadi dalam proses pengovenan sangat kompleks yang melibatkan inaktivasi enzim, yeast, perubahan pati dan gluten dalam adonan. Proses pengovenan berlangsung adonan akan kehilangan kadar air kerang lebih anantara 8-10% dari total berat adonan. Lama waktu proses pengovenan tergantung dari jenis roti, besar adonan dan loyang yang dipergunakan dalam proses pengovenan. Untuk roti manis dioven pada suhu antara 170°C- 180°C selama 10-15 menit. Mengoven roti manis dengan berat 50 gram memakai suhu api atas bawah 150-160°C dengan waktu 10 menit.

12. Pengeluaran dari loyang (Depanning)
13. Proses Pendinginan (Cooling).
14. Pengemasan (Packaging)

Meskipun demikian, dalam pembuatan roti tidak mesti menghasilkan kualitas yang baik, bahkan ada juga yang menghasilkan adonan roti yang tidak berkembang. Untuk mengatasi tidak mengembangnya adonan dan hasil pemanggangan pada roti, dapat diupayakan dengan menambahkan zat tertentu seperti alginat, karaginan yang terdapat pada rumput laut, sehingga makanan yang dibuat (roti) dapat mengembang dengan baik. Sementara itu potensi rumput laut di wilayah NTT pada tahun 2001 sebesar 3.895 ton, dan kabupaten yang paling tinggi produksi rumput lautnya adalah Kabupaten Kupang yakni sebesar 2.850 ton (Pemda NTT, 2002).

Upaya lain untuk mengatasi tidak mengembangnya roti adalah dengan menerapkan metode pembuatan adonan yang memadai. Metode pembuatan adonan pada roti yang populer adalah: Metode Cepat (No time dough); Metode Langsung (Straight dough); Metode Biang (Sponge dough); Metode Dough Break Roll (DBR); dan Metode Taiwan (Boil dough) (Rindiani dan Khalid, 2001; Bin 2003).

Pada produksi roti UKM (Usaha Kecil Menengah) masih banyak kendala yang dialami saat pembuatan roti, salah satu kendalanya pada saat mengembangkan roti karena pada saat pengembangan roti alat pengembang roti yang dipakai oleh UKM masih menggunakan metode manual yaitu dengan menggunakan air rebusan lalu di berikan di bawah lemari tepatnya di bawah loyang yang di atasnya ada roti yang sudah dibentuk.

Berdasarkan masalah tersebut, penulis mencoba untuk berinovasi untuk membuat alat *proofer* dengan memanfaatkan *water heater*. Pada tahun 1950-an, *water heater* mulai digunakan dalam perkembangan teknologi perpindahan panas. Pada masa awal penggunaan *water heater*, keandalannya masih kurang dan masih membutuhkan biaya pemeliharaan yang tinggi. Akibat krisis minyak bumi tahun 1970-an, untuk meningkatkan efisiensi energi, penggunaan *water heater* mengalami perkembangan yang signifikan (Gorzelnik, 1977). Meningkatnya penggunaan *water heater*, karena biaya listrik yang cukup besar untuk kebutuhan pemanasan dapat dihemat, karena daya pemanasan yang didapatkan dari kondensor jauh lebih besar dari daya listrik yang digunakan untuk menggerakkan kompresor yang akan menghasilkan daya pemanasan di kondensor tersebut. Dalam 20 tahun terakhir, berbagai penelitian telah dilakukan untuk merancang *water heater* dengan kehandalan tinggi dan kepraktisan dalam penggunaannya, dan banyak produsen mulai beralih dan menawarkan *water heater* didasarkan pada pelestarian lingkungan dan penghematan energi. Di Afrika Selatan, *water heater* telah memperoleh 16% pangsa pasar untuk pemanas air komersial (Fei Liu dkk, 2008). Pada penelitian ini, *water heater* dimanfaatkan di dalam lemari *proofer*. Penelitian mengenai mesin pengembang roti (*proofer*) sebelumnya telah dilakukan oleh (yuliarmas, 2015). Akan tetapi analisis yang dilakukan pada mesin pengembang roti (*proofer*) tersebut lebih fokus membahas terkait dengan pemanfaatan kontrol PID.



Gambar 2. Mesin pengembang roti (yuliarmas, 2015)

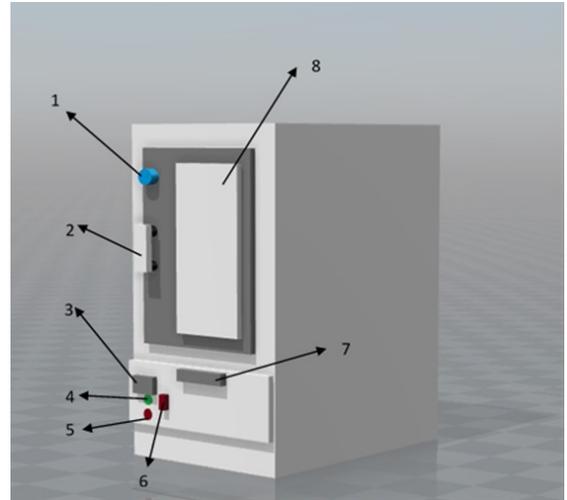
Kapasitas lemari *proofer* yang dirancang dalam penelitian ini mempunyai kapasitas sebanyak 6 loyang. Alat *proofer* tersebut menggunakan *heater* dengan daya 100 watt dan *heater* tersebut ditempatkan didalam teko air. *Heater* tersebut dapat memanaskan air lalu terjadilah uap dan uap tersebut akan disalurkan ke loyang-loyang yang berada diatasnya, didalam loyang terdapat adonan roti yang sudah dibentuk. Untuk itu alat ini diciptakan agar produksi UKM dapat meningkat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pertama dengan cara membuat alat *proofer* terlebih dahulu. Untuk meneliti pengembangan roti, suhu dan kelembaban didalam *proofer* dibatasi yaitu sebesar 37°C dan kelembaban 94%. Lama waktu adonan didalam *proofer* juga dibatasi yaitu 150 menit, 160 menit, dan 170 menit.

Untuk pembuatan alat *proofer* bahan yang digunakan yaitu dari galvanis dan aluminium yang dirakit menjadi satu hingga berbentuk menjadi sebuah lemari. Didalam lemari tersebut terdapat 6 ruas yang nantinya berfungsi untuk tempat loyang berisi adonan. Ukuran alat *proofer* tersebut memiliki panjang 64 cm, lebar 82 cm dan tinggi 115 cm. *Heater* 100 watt dipasang di bawah tempat air yang

memiliki jari-jari 7,5 cm dan tinggi 15 cm. Agar suhu didalam *proofer* stabil, dipasang thermostat agar dapat diukur suhu yang diinginkan.



Gambar 3. Desain *Proofer*

Desain alat *proofer* ditunjukkan pada Gambar 3, berikut adalah spesifikasi alat *proofer* tersebut

1. *Thermometer* suhu
2. *Handle* pintu
3. *Thermostat*
4. Lampu *ON* (hijau)
5. Lampu *ON* (merah)
6. *Stopkontak*
7. *Handle* laci bawah
8. Kaca

Metode pengujian dilakukan dengan cara adonan yang sudah ditimbang seberat 200 gram lalu diratakan cetakan roti tawar yang memiliki panjang 20 cm, tinggi 10 cm, dan lebar 10 cm. Didalam cetakan tersebut didapat volume adonan yaitu 191,09 cm³. Lalu adonan tersebut dimasukkan didalam alat *proofer* lalu ditunggu selama variasi waktu yang ditentukan yaitu 150 menit, 160 menit dan 170 menit. Setelah itu dilakukan uji kelayakan dengan menggunakan oven gas dengan suhu 200°C agar mengetahui roti tersebut kempes atau tidak.

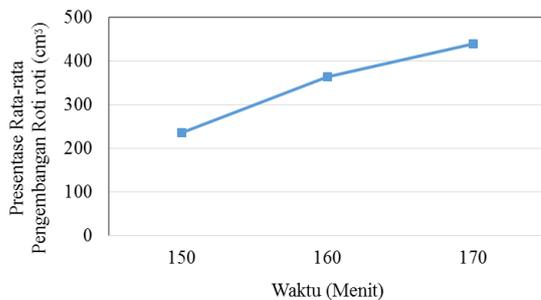
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pembuatan roti, langkah-langkah yang dilakukan yang pertama yaitu pembuatan adonan. Pada pembuatan adonan, bahan-bahan seperti tepung, mentega, gula, garam, ragi, susu dicampur menggunakan alat mixer. Setelah adonan itu jadi, lalu adonan ditimbang dan dipotong seberat 200 gram dan diletakkan di alat *proof*. Setelah itu barulah adonan dimasukkan di *proof* untuk dikembangkan selama waktu yang telah ditentukan. Setelah itu baru adonan bisa di oven untuk mengetahui kelayakan adonan. Data dibawah ini menunjukkan pengembangan adonan didalam *proof*.

Tabel 1. Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Suhu dan Kelembaban

Kode Adonan	Waktu Pengembangan (Menit)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Volume Awal (cm ³)	Volume Akhir (cm ³)	Presentase Pengembangan (%)
A1	150	37	94	191,09	420,35	119,97
A2	150	37	94	191,09	439,54	130,01
A3	150	37	94	191,09	420,33	119,96
Rata-rata		37	94	191,09	426,74	123,31
B1	160	37	94	191,09	573,20	199,96
B2	160	37	94	191,09	554,11	189,96
B3	160	37	94	191,09	535,05	179,99
Rata-rata		37	94	191,09	554,11	189,97
C1	170	37	94	191,09	611,48	219,99
C2	170	37	94	191,09	649,73	238,99
C3	170	37	94	191,09	630,54	229,97
Rata-rata		37	94	191,09	630,58	229,99

Data pada tabel 1 menunjukkan pengembangan roti terhadap variasi waktu 150 menit, 160 menit, dan 170 menit. Dari data pada tabel tersebut dapat dibentuk grafik yang digambarkan pada gambar 2



Gambar 2. Grafik Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Pengembangan Roti

Untuk mengetahui adonan tersebut kempes atau tidak, maka dilakukan uji kelayakan dengan cara mengoven adonan tersebut dengan suhu 200°C selama 25 menit. Dan uji kelayakan tersebut terdapat pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Analisis Uji Kelayakan

Kode Adonan	Massa Adonan Awal (gram)	Suhu Oven (°C)	Lama Pengovenan (Menit)	Massa Adonan Akhir (gram)	Adonan Kempes (Ya/Tidak)
A1	200	200	25	196,71	Tidak
A2	200	200	25	197,00	Tidak
A3	200	200	25	196,92	Tidak
Rata-rata	200	200	25	196,86	
B1	200	200	25	197,22	Tidak
B2	200	200	25	196,81	Tidak
B3	200	200	25	197,23	Tidak
Rata-rata	200	200	25	197,08	
C1	200	200	25	197,35	Tidak
C2	200	200	25	197,13	Tidak
C3	200	200	25	197,11	Ya
Rata-rata	200	200	25	197,16	

Pada hasil analisis uji kelayakan pada tabel 2 menunjukkan bahwa kode adonan A tidak mengalami pengempesan dan berlaku juga untuk kode adonan B. Untuk kode adonan C pada percobaan ketiga mengalami pengempesan karena kandungan gluten pada adonan tidak mampu menahan gas CO₂ yang berasal dari fermentasi ragi.

SIMPULAN

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan pengembangan terbesar yang ditunjukkan pada tabel 1 yaitu pada variasi waktu 170 menit dengan rata-rata pengembangan 229,99 cm³. Sedangkan pada variasi waktu 160 menit mendapatkan rata-rata pengembangan 189,97 cm³ dan untuk variasi waktu 150 menit rata-rata pengembangannya paling rendah yaitu 123,31 cm³. Lalu pada analisis kelayakan adonan dapat diketahui pada tabel 2 yaitu pada kode adonan C pada percobaan ketiga adonan mengalami pengempesan sehingga tidak lolos uji kelayakan. Jadi waktu pengembangan terbaik adalah 160 menit karena ketiga

adonannya pada saat uji kelayakan tidak mengalami pengempesan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Bapak Kun Suharno, Bapak Catur pramono sebagai dosen pembimbing. Serta tidak lupa kepada orangtua penulis dan teman-teman penulis yang selaku mendukung penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R.M. 2015. Pengaruh Penggunaan Suhu Pengovenan Terhadap Kualitas Roti Manis Dilihat Dari Aspek Warna, Kulit, Rasa, Aroma, dan Tekstur. *Teknobuga*. PKK, Fakultas Teknik UNNES. 2 (2).
- Burhani, K. Fitri, R. Ramelan. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Perpindahan Panas Radiasi Dengan Variasi Beda Perlakuan Permukaan Spesimen Uji. *Journal of Mechanical Engineering Learning*. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 3 (2).
- Faan, F.D. 2015. *Karakteristik Water Heater Dengan Panjang Pipa 12 Meter, Diameter 0,5 Inchi dan Penangkap Kalor Gas Buang*. Skripsi Teknik Mesin. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Fei Liu, Hu Huang, Yingjiang Ma dan Rong Zhuang, 2008, Research on the Air Conditioning Water Heater System, *Proceeding International Refrigeration and Air Conditioning Conference*, Purdue, July 14-17.
- Frengky, J.F. Rita, S. Sohibun. 2016. Pembuatan Pemanas Air Tenaga Surya Sederhana untuk Mengetahui Laju Konveksi. *Jurnal Skripsi*. Universitas Pasir Pengaraian.
- Gorzelnik, E.F. 1997, Heat water with your air-conditioner, *Electrical World*, vol 188 no 1, 54-55
- Kartiawan. Hidayah, Z. Badewi, B. 2008. Metode Pembuatan Adonan Untuk Meningkatkan Mutu Roti Manis Berbasis Tepung Komposit Yang Difortifikasi Rumput Laut. *Jurnal Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura Politeknik Pertanian Negeri Kupang*. 15 (1).
- Pemda NTT. 2002. "Produksi Rumput Laut Tahun 2001". BPS Propinsi NTT Kupang.
- Pyler, E.J. dan Gorton, L.A. 1979. *Baking Science & Technology*. Vol I dan Vol II. Sosland Publishing Company. Chicago. United States of America.
- Renggani, G. Ahmad, F. 2017. Perencanaan Water Heater Pada Aplikasi Air Conditioner Double System 1 PK.
- Riandiani dan Nuraeni Khalid. 2001. Pembuatan Roti. Pelatihan Bidang akeahlian Pertanian diselenggarakan oleh P5D DIKTI bekersama dengan Politani Jember.
- Setiawan, A. 2016. Menghitung Kelembaban Relatif dan Mutlak Udara.
- Suranata, A. 2016. Cara Menggunakan Sensor Suhu Digital DS18B20 di Raspberry Pi.
- Wardana, K. 2016. Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah YL-39 dan YL-69 pada Arduino.
- Widyastuti, L. 2015. Makalah Air.
- Yuliarmas, N. Aisyah, S. Toar. Handri. 2015. Implementasi Kontrol PID Pada Mesin Pengembang Roti. 11 (3).
- Yohana, E. Muchammad. Adam, R. Pratama, S. Analisa dan Simulasi Distribusi Temperatur dan Kelembaban Dalam Ruang Steamer Dengan Menggunakan Program Numerik. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Diponegoro*. Semarang. 11 (2).

Zaenul, R.A. 2013. Efisiensi Mesin
Carnot.