



RANCANG BANGUN OVEN UNTUK PRODUKSI SALE PISANG DENGAN SUMBER PANAS DARI TUNGKU TRADISIONAL

I Made Kastiawan, Remo Ahmad T., Khoirul Salamun

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia

email: madekastiawan@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Sale adalah salah satu makanan tradisional yang terbuat dari pisang yang di iris tipis. Pisang yang telah diiris tersebut di keringkan dibawah sinar matahari selama 2 sampai 3 hari. Saat ini sale pisang berkualitas rendah karena tibanya musim penghujan yang menyebabkan proses pengeringan terhambat sehingga terpaksa menggunakan oven tradisional yaitu dengan cara seperti di panggang. Resiko yang terjadi ketika menggunakan oven tersebut adalah hasil produksi terkontaminasi polusi asap dan debu dari pembakaran.

Melihat permasalahan diatas, dengan ini kami membuat oven dengan sumber panas dari tungku tradisional, hal ini bisa dilakukan dengan cara membuat lubang pada tungku tradisional yang disalurkan ke oven pengering. Dengan begitu, kita dapat mengoperasikan tungku dan oven secara bersamaan sehingga dapat membuat pengerjaan lebih efektif dan penghematan bahan bakar. Sedangkan untuk menentukan suhu dan waktu yang sesuai dalam proses pengeringan, kami melakukan pengujian dengan cara mengukur kadar air awal hingga kadar air pada 7 jam, tiap jam kami ukur dengan menggunakan alat pengukur kadar air dengan variasi suhu pada ruang pengering 60-70 °C, 70-80 °C, 80-90 °C. Setelah proses pengeringan, dilakukan uji pencemaran polusi dengan mikroskop. Setelah pengujian selesai, data hasil pengujian di analisa untuk menentukan suhu dan waktu yang sesuai dengan yang diharapkan.

Dari analisa data hasil pengujian didapatkan suhu dan waktu yang sesuai adalah pada suhu 70-80°C dengan waktu 4-5 jam, karena pada saat itu kadar air yang didapat sudah menunjukkan 15-20%, sale matang sempurna dan terhindar dari polusi asap dan debu dari proses pengeringan.

Kata kunci: Sale, Pengeringan, Oven, Tungku Tradisional.

PENDAHULUAN

Pacitan merupakan salah satu kabupaten di provinsi Jawa Timur dengan pertanian sebagai sektor utama perekonomian di kabupaten Pacitan. Selain itu di Pacitan dikenal dengan makanan khasnya yaitu sale dan keripik pisang. Sale pisang merupakan salah satu makanan tradisional yang terbuat dari buah pisang. buah pisang yang telah di iris tipis tersebut dikeringkan di dengan panas matahari selama 2 – 3 hari.

Pengeringan ini diharapkan dapat mengurangi kadar air pada irisan buah pisang. Setelah dilakukan pengeringan, pisang dapat langsung di makan. Pisang juga bisa di goreng agar menjadi sale goreng. Pada tahun 2000 proses pengeringan pernah menggunakan oven bertenaga listrik, akan tetapi daya yang digunakan untuk membangkitkan oven cukup besar dan biaya produksi menjadi lebih mahal, sehingga mesin tersebut tidak lagi digunakan. Walaupun saat ini sale pisang sangat jarang, tapi masih banyak industri rumahan yang membuat sale pisang. Salah satu industri rumahan yang masih memproduksi sale ialah di Wiyoro, tepatnya di kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Jumlah produksi perhari 1-10 kg, sedangkan pada saat hari libur produksi bisa mencapai 20-50 kg.

Saat ini kebanyakan sale pisang berkualitas rendah, ini disebabkan oleh produksi dilakukan pada musim penghujan tiba sehingga pengeringan terhambat dan terpaksa menggunakan oven tradisional yaitu dengan cara seperti di panggang. Resiko yang terjadi ketika menggunakan oven tersebut adalah hasil produksi menjadi terkontaminasi polusi asap dan debu dari pembakaran.

Melihat permasalahan diatas, dengan demikian kita memerlukan terobosan baru dalam proses pengeringan irisan pisang yang tidak tergantung dengan adanya panas matahari dan penggunaan daya listrik yang besar, yaitu menggunakan oven dengan panas dari tungku atau alat pembakaran tradisional.

Keuntungan dari penggunaan alat ini di harapkan dapat di gunakan pada saat musim panas ataupun musim hujan. Dengan alat ini akan tetap bekerja selama aktivitas pemanasan di dapur seperti memasak, menggoreng keripik berlangsung. dengan demikian , alat ini mampu di terapkan pada home industri yang menggunakan pembakaran biomassa tradisional

Pisang

Menurut sejarah, pisang berasal dari Asia Tenggara yang kemudian disebarkan oleh para penyebar agama islam ke Afrika Barat, Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Selanjutnya pisang menyebar ke seluruh dunia, meliputi daerah tropis dan sub tropis. Negara-negara penghasil pisang yang terkenal diantaranya Brasil, Filipina, Panama, Honduras, India, Ekuador, Thailand, Karibia, Columbia, Meksiko, Venezuela, dan Hawaii. Buah pisang yang biasa sebagai bahan dasar sale pisang bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (Pisang Awak) Salah Satu Buah Pisang untuk Bahan Sale

Indonesia adalah negara penghasil pisang nomor empat di dunia. Khususnya di kota Pacitan, produksi pisang juga sangat melimpah di banding buah lainnya. Jumlah pohon yang dipanen dan jumlah produksi buah-buahan di Kabupaten Pacitan dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Pohon yang Panen dan Produksi Buah-buahan di Kabupaten Pacitan Menurut Jenis Komoditas Tahun 2016

No.	Jenis Komoditi	Pohon yang Panen (pohon)	Produksi (ton)
1	Pisang	1190352	57051
2	Mangga	142645	6335
3	Nangka	83946	3417
4	Durian	45262	1977
5	Rambutan	41016	1333
6	Pepaya	38114	1963
7	Jeruk Siam	43954	799
8	Jambu Air	12058	339
9	Alpukat	202962	482
10	Jambu Biji	18346	320
11	Sukun	12083	420
12	Jeruk Besar	7223	232
13	Duku	4426	370
14	Sirsak	14792	293
15	Salak	27806	235
16	Sawo	2816	124
Jumlah		1887801	75690

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Pacitan Tahun 2016

Pisang tergolong tanaman buah berupa herbal yang tidak asing lagi bagi sebagian besar masyarakat. Tumbuhan ini berdasarkan klasifikasi ilmiahnya tergolong dalam keluarga besar *Musaceae*,

sebagaimana penggolongan dari tingkat Kingdom hingga spesies.

Sale Pisang

Sale pisang merupakan produk pisang yang dibuat dengan proses pengeringan dan pengasapan. Sale dikenal mempunyai rasa dan aroma khas. Sale pisang ini umumnya terbuat dari jenis pisang ambon, pisang raja, dan pisang mas yang mempunyai kadar air 66,29 %. Ciri dari sale pisang yang berkualitas baik yaitu sale berwarna kuning kecoklatan, cita rasa dan aroma yang asli, tahan disimpan selama 6 bulan, tidak ditumbuhi jamur, kadar air 15-20%, kandungan sulfat maksimum 2000 ppm (Santoso, 1995).

Sifat penting sebagai parameter sale berkualitas ialah warna sale pisang, bau tidak beresap dan tingkat kadar air sale pisang. Sifat yang telah disebutkan di pengaruhi oleh faktor oleh cara pengirisan, pengeringan serta bagaimana sale tersebut disimpan. Kualitas Sale pisang saat ini kurang baik itu disebabkan pengeringan sale pisang dilakukan pada saat musim penghujan. Sehingga mengakibatkan pengeringan sale terhambat.

Teknologi pembuatan sale dengan menggunakan alat pengering sangat diperlukan untuk memperbaiki mutu sale pisang. Pengeringan sale yang dilakukan dengan alat pengering lebih menguntungkan dibanding dengan sinar matahari karena waktu yang diperlukan lebih pendek dan pada prosesnya lebih terjamin kebersihannya (Dasuki, 1992).

Alat Pengering Oven



Gambar 2. Salah satu model oven pengering yang ada di pasaran

Oven merupakan sebuah alat masak berupa ruang pengering yang digunakan untuk memanaskan, memanggang atau mengeringkan makanan

Pengeringan

Indonesia terletak di daerah khatulistiwa sehingga Indonesia beriklim tropis. Hal ini membuat Indonesia mempunyai potensi wilayah pertanian dan perkebunan yang baik serta banyak mendapat curah hujan untuk lahan pertanian dan perkebunan sehingga berbagai jenis tanaman atau tumbuhan dapat tumbuh subur di Indonesia. Biasanya hasil produk pertanian

tersebut diolah dengan cara pengeringan untuk mendapatkan hasil produk yang lebih baik.

Melihat pengeringan merupakan cara yang potensial untuk dilakukan di Indonesia mengingat curah matahari yang merata di setiap wilayah, akan tetapi metode pengeringan yang dilakukan masih konvensional yaitu dengan menjemur langsung terkena sinar matahari. Metode pengeringan dengan cara tradisional membuat kualitas hasil produknya rendah dikarenakan mempunyai kelemahan, diantaranya disebabkan oleh debu, serangan serangga dan infeksi dari bakteri mikro-organisme ditambah lagi cara ini sangat tergantung pada panas matahari dan juga memerlukan tempat yang luas jika produk yang akan dikeringkan banyak.

Berdasarkan kekurangan di atas, maka dirancang teknologi yang dapat mengatasi kekurangan di atas dengan memanfaatkan matahari sebagai energi alternatif. Dalam pengembangan teknologi tersebut, seringkali tidak sedikit mengeluarkan biaya dalam merancang atau mendesain alat pengering tersebut. Untuk menghemat biaya maka dirancang dengan bantuan software dan selanjutnya dianalisa mendekati permasalahan yang ada dilapangan

Mekanisme Kerja Alat

Alat ini memanfaatkan panas dari tungku tradisional yang biasa di pakai pada industri rumahan. Panas dari tungku tradisional di salurkan ke oven pengering lewat saluran plat yang telah di desain untuk mengalirkan panas ke udara yang ada diruang oven secara konveksi sehingga produk yang di keringkan tidak terkontaminasi asap dan abu pembakaran.

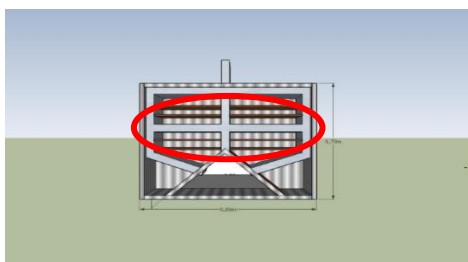
METODOLOGI PENELITIAN

Survey Lokasi

Pada bagian ini survey dilakukan di desa Wiyoro, Pacitan selama kurang lebih 2 hari. Bertujuan secara langsung untuk mengetahui keadaan permasalahan lapangannya dan proses pembuatan pisang sale yang memakan waktu ± 2 sampai 3 hari.

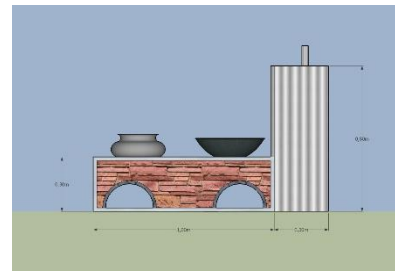
Desain Alat

Berdasarkan ide penelitian dan perancangan alat yang dilakukan pada oven pengering untuk pisang sale, sehingga rancangan alat ini mampu digunakan untuk industri menengah dan meningkatkan kualitas dan kapasitas pembuatan pisang sale. Pada oven pengering ini, pisang yang sudah diiris diletakkan pada rak yang berada di dalam oven. Sesuai pada gambar 3.



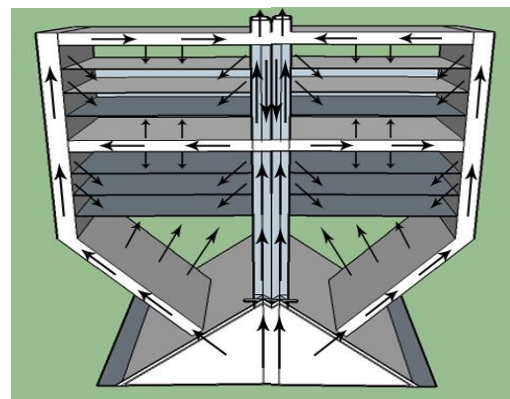
Gambar 3. Oven Pengering Pisang Sale

Pada oven pengering, aliran panas didapat melalui tungku tradisional yang berada di belakang oven pengering.



Gambar 4. Oven Pengering beserta Tungku Tradisional

Setelah itu aliran panas disalurkan melalui segitiga pengering yang berada di bagian bawah oven, aliran panas menyebar melalui plat penyalur panas yang berada disetiap sisi didalam oven, aliran panas keluar melalui lubang aliran panas yang berada diatas tengah pada oven pengering.



Gambar 5. Aliran Penyalur Panas pada Oven
Keterangan → : Arah aliran panas

Pengujian

Pengujian diuraikan menjadi 3 variabel suhu yaitu, suhu 60–70°C, 70-80°C, 80oC– 90°C dengan waktu pengeringan 7 jam dengan tiap variabel 3 spesimen. Sedangkan pengujian dilakukan dengan cara mengukur kadar air awal, kadar air perjam selama 7 jam dengan menggunakan alat pengukur kadar air dengan variasi suhu yang telah di tentukan. setelah pengujian selesai, hasil pengujian di analisa untuk menentukan suhu dan waktu yang sesuai dengan yang diharapkan.

DATA DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Data

Setelah oven selesai dibuat, dilakukan percobaan atau trial dengan suhu yang telah di rencanakan sesuai perhitungan yaitu suhu 60 – 70°C, 70 - 80°C, 80°C – 90°C dengan waktu pengeringan 7 jam dengan tiap variabel 3 spesimen. untuk menentukan suhu dan waktu yang sesuai digunakan

untuk mengeringkan sale pisang digunakan parameter sesuai syarat mutu sale pisang dari BPOM diantaranya:

1. Warna sale pisang setelah pengeringan menjadi kuning kecoklatan
2. Kadar air tidak lebih dari 20% dan tidak kurang dari 15%
3. Sale pisang hasil pengeringan kenyal tidak keras.
4. Tidak bau asap dan bersih dari polusi debu pembakaran.

Apabila keempat parameter itu telah tercapai, artinya suhu dan waktu pengeringan siap di perhitungkan untuk mendapatkan suhu dan waktu pengeringan yang sesuai.

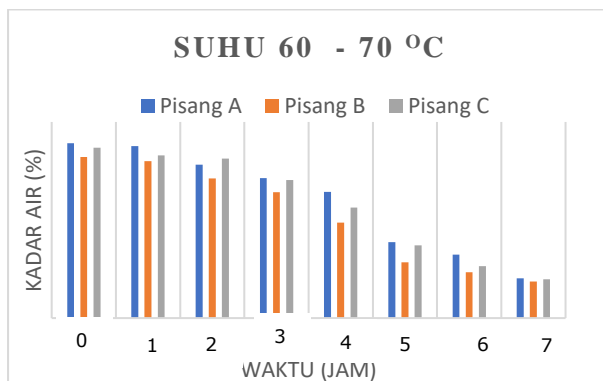
Pengujian Variabel Suhu 60 - 70°C

Dari hasil penelitian telah diperoleh data laju penurunan kadar air pada 1 jam sekali dengan suhu rata-rata 60 - 70°C. Penurunan kadar air pada pisang sale setiap 1 jam proses pengeringan terlihat bahwa penurunan kadar air pada pisang sale yang menggunakan oven tradisional mendapatkan waktu yang cepat, terlihat pada waktu pengeringan 7 jam kadar air pisang A : 12.2% , B : 11.2%, C : 11.9%. Hal ini juga disebabkan oleh suhu dalam ruang pengeringan stabil dan terdistribusi dengan baik. Hasil dari proses ini adalah warna dari sale pisang tidak berwarna coklat dan masih putih, akan tetapi sale pisang sudah kering dan matang. Dari hasil tersebut didapatkan tabel 2, seperti berikut:

Tabel 2. Kadar Air Pisang per Jam pada Suhu 60 - 70°C

Penurunan Kadar Air per Jam (%)								
Diukur Pada Suhu 60 - 70 °C								
Bahan	0	1	2	3	4	5	6	7
A	53.5	52.6	46.9	42.8	38.6	23.2	19.4	12.2
B	49.3	48.0	42.7	38.5	29.2	17.1	14.0	11.2
C	52.1	49.8	48.8	42.2	33.8	22.3	15.9	11.9

Dari data laju pengeringan pada tabel 2 diatas, juga bisa diubah menjadi diagram sebagaimana terlihat pada gambar 4 berikut :



Gambar 4. Diagram Kadar Air per jam pada Suhu 60 - 70°C

Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk pengujian dengan variabel di suhu 60 - 70°C kadar air terbaik terdapat pada jam ke-6 dengan kadar air kurang dari 20%.

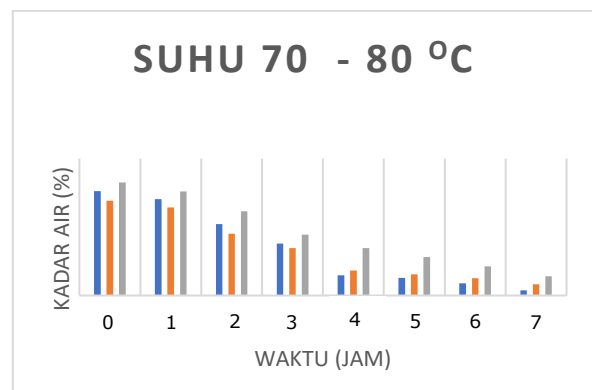
Pengujian Variabel Suhu 70 - 80°C

Dari hasil penelitian telah diperoleh data laju penurunan kadar air pada 1 jam sekali dengan suhu rata-rata 70 - 80°C . Penurunan kadar air pada pisang sale setiap 1 jam proses pengeringan terlihat bahwa penurunan kadar air pada pisang sale yang menggunakan oven tradisional mendapatkan waktu yang cepat, terlihat pada waktu pengeringan 7 jam kadar air pisang D:2,3%, E:4,9%, F:8,4%. Hal ini juga disebabkan oleh suhu dalam ruang pengeringan stabil dan terdistribusi dengan baik. Hasil dari proses ini adalah warna dari sale pisang tidak berwarna coklat dan masih putih, akan tetapi sale pisang sudah kering dan matang. Dari hasil tersebut didapatkan tabel 3, seperti berikut:

Tabel 3. Kadar Air Pisang per jam pada Suhu 70 - 80°C

Penurunan Kadar Air per Jam (%)								
Diukur Pada Suhu 70 - 80 °C								
Bahan	0	1	2	3	4	5	6	7
D	45.8	42.3	31.3	22.7	8.9	7.8	5.3	2.3
E	41.5	38.6	27.1	20.8	11.0	9.3	7.6	4.9
F	49.5	45.6	36.9	26.7	20.8	16.9	12.8	8.4

Dari data laju pengeringan pada tabel 3 diatas, juga bisa diubah menjadi diagram sebagaimana terlihat pada gambar 5 berikut :



Gambar 5. Diagram Kadar Air per jam pada Suhu 70 - 80°C

Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk pengujian dengan variabel di suhu 70 - 80° kadar air terbaik terdapat antara jam ke 4-5 dengan kadar air kurang dari 20%.

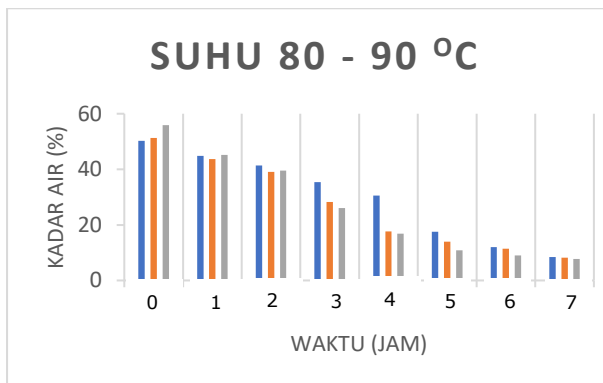
Pengujian Variabel Suhu 80-90°C

Dari hasil penelitian telah diperoleh data laju penurunan kadar air pada 1 jam sekali dengan suhu rata-rata 80-90°C . Penurunan kadar air pada pisang sale setiap 1 jam proses pengeringan terlihat bahwa penurunan kadar air pada pisang sale yang menggunakan oven tradisional mendapatkan waktu yang cepat, terlihat pada waktu pengeringan 7 jam kadar air pisang G:8,4%, H:8,2%, I:7,7%. Hal ini juga disebabkan oleh suhu dalam ruang pengeringan stabil dan terdistribusi dengan baik. Hasil dari proses ini adalah warna dari sale pisang tidak berwarna coklat dan masih putih, akan tetapi sale pisang sudah kering dan matang. Dari hasil tersebut didapatkan tabel 4 seperti berikut:

Tabel 4. Kadar Air Pisang per Jam pada Suhu 80 - 90°C

Penurunan Kadar Air per Jam (%)								
Diukur Pada Suhu 80 - 90 °C								
Bahan	0	1	2	3	4	5	6	7
G	50.3	44.8	41.4	35.4	30.6	17.5	12.0	8.4
H	51.3	43.7	39.1	28.3	17.6	13.9	11.4	8.2
I	55.9	45.2	39.5	26.1	16.8	10.9	9.0	7.7

Dari data laju pengeringan pada tabel 4 diatas, juga bisa diubah menjadi diagram sebagaimana terlihat pada gambar 6 berikut :



Gambar 6. Diagram Kadar Air per jam pada Suhu 80 - 90°C

Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa untuk pengujian dengan variabel di suhu 80 - 90° kadar air terbaik terdapat antara jam ke 4 dengan kadar air kurang dari 20%. Laju pengeringan adalah penurunan kadar air dibagi waktu. Seperti pada rumus:

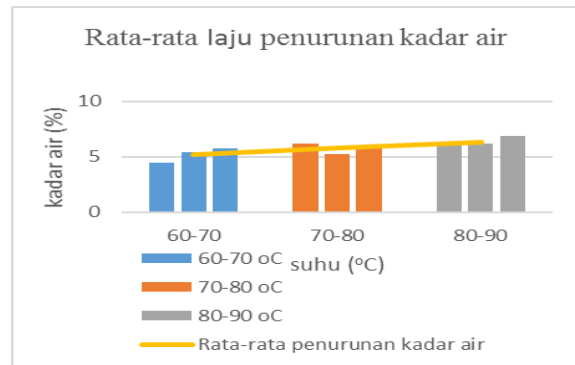
$$D_{laju} = \frac{45,8\% - 2,3\%}{7 \text{ Jam}} = \frac{43,5\%}{7 \text{ Jam}} = 6,21\% / \text{Jam}$$

Dari hasil perhitungan diatas dapat di tabelkan sebagai berikut:

Tabel 5. Rata-Rata Laju Penurunan Kadar Air Per Jam (%)

Suhu	Penurunan Kadar Air per Jam (%)			Rata-Rata
60-70 °C	4.47	5.44	5.74	5.22
70-80 °C	6.21	5.23	5.87	5.77
80-90 °C	5.98	6.16	6.89	6.34

Dari data laju pengeringan pada tabel 5 diatas, juga bisa diubah menjadi diagram sebagaimana terlihat pada gambar 7 berikut :



Gambar 7. Diagram Rata-Rata Laju Penurunan Kadar Air Per Jam pada Range Temperatur 60 - 90 °C

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa dalam tiap jam rata-rata laju penurunan kadar air yang paling tinggi adalah pada suhu 80 – 90 °C dan penurunan kadar air yang paling rendah adalah pada suhu 60 – 70 °C.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai ”Perancangan dan Pembuatan Oven Untuk Produksi Sale Pisang dengan Sumber Panas dari Tungku Dapur Tradisional” hasil sebagai berikut:

Agar membuat kompor tradisional yang digunakan untuk membuat pisang sale menjadi lebih efektif, bisa dilakukan dengan menggabungkan kompor tradisional dengan oven pengering. Dengan cara membuat lubang pada kompor tradisional yang disalurkan ke oven pengering. Dengan begitu, kita dapat mengoperasikan kompor dan oven secara bersamaan sehingga dapat membuat pengerjaan lebih efektif dan penghematan bahan bakar.

Dari hasil perhitungan dan pengujian didapatkan suhu dan waktu pengeringan yang paling sesuai pada suhu 70°C-80°C pada waktu pengeringan 4-5 jam, karena kadar air tidak lebih dari 20%, bentuk dan warna sudah memenuhi syarat sale pisang yaitu sale berwarna kuning kecoklatan, cita rasa dan aroma yang asli, tidak ditumbuhi jamur.

Oven yang telah di buat tidak memerlukan panas matahari atau menggunakan listrik, akan tetapi oven ini

memanfaatkan panas yang terbuang dari tungku dapur tradisional pada saat proses memasak.

Untuk mengurangi resiko hasil produksi yang terkontaminasi oleh polusi asap dan debu dari pembakaran tradisional yang selama ini dipergunakan, kami membuat penyalur panas pada oven. Penyalur panas ini dipasang pada tiap sisi dari oven. Sehingga asap dan debu hanya mengalir pada saluran panas saja, akan tetapi panas tetap dapat terdistribusi di dalam oven karena sisi dalam dari penyalur panas menggunakan bahan yang lebih tipis.

REFERENSI

- Budihartanto. 2007. Alat Pengereng Pisang menjadi Sale Berbasis Mikrokontroller. Widy Teknik. Volume (6) : 42
- Dasuki, M. 1992. Pengaruh Derajat Ketuaan Buah Pisang Ambon terhadap Mutu Buah Matang. Jakarta: Puslitbang Hortikultura
- Hidayatsrf. 2017. Oven,
<URL:<http://id.m.wikipedia.org/wiki/oven>> diakses pada 2 April 2018
- Hidayatsrf. 2017. Sale Pisang,
<URL:http://id.m.wikipedia.org/wiki/sale_pisang> diakses pada 2 April 2018
- Hidayatsrf. 2017. Tungku,
<URL:<http://id.m.wikipedia.org/wiki/tungku>> diakses pada 2 April 2018
- Santoso, Hieronymus Budi. 1995. Teknologi Tepat Guna: Sale Pisang. Yogyakarta: Kanesusius.