

PEMANFAATAN OVEN UDARA KERING DENGAN SISTEM KONVEKSI UDARA KERING UNTUK REDUKSI KADAR AIR MADU DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS MADU SESUAI STANDARD EKSPOR

Budiwijono¹, Lukman² dan Prihartini³

Ringkasan

Pelaksanaan program vucer ini berlangsung di Koperasi Madu Nusa Indah Jl. Patimura 414 Bangil Kabupaten Pasuruan sejak bulan Juni sampai September 2005.

Tujuan pelaksanaan program ini adalah meningkatkan kemampuan teknologi tepat guna pada UKM dengan memanfaatkan sumberdaya lokal yang murah. Tujuan lain adalah merancang dan membuat oven udara kering untuk mereduksi kadar air madu hingga meningkatkan kualitas madu sesuai standard ekspor hingga meningkatkan nilai jual dan pendapatan peternak lebah madu dan UKM.

Manfaat dilakukan program ini adalah untuk meningkatkan nilai jual madu dari yang berkadar air 23% menjadi 17% hingga harga madu menjadi meningkat 300%. Manfaat lain adalah meningkatkan pendapatan, kesejahteraan serta menyediakan lapangan kerja hingga terjadi pemerataan pendapatan dan kesempatan berusaha.

Pembuatan alat oven dimulai dari mulai rancang bangun yang dilakukan di Laboratorium Teknik Industri dan pembuatan alat dilakukan di Kecamatan Gedangan Sidoarjo sedangkan proses uji coba alat berlangsung di Laboratorium Nutrisi, Fakultas Peternakan – Perikanan. Metode yang digunakan untuk melakukan program ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu tahap persiapan, perencanaan program, kaji tindak dan monitoring.

Hasil-hasil yang dicapai dari program ini adalah dapat dilakukan proses perancangan sekaligus pembuatan alat oven udara kering dengan memakai teknologi dasar sistem aliran udara kering (konveksi) yang terdiri dari oven madu berbahan stainless steel, oven pengering udara berbahan aluminium dan stainless steel serta unit blower yang mendorong aliran udara panas serta mempercepat evaporasi pada madu. Alat ini mampu menurunkan kadar air madu dari 23,5% menjadi 22,3% menjadi 19,8% dari 20,5% menjadi 19,1% dan dari 19,53% menjadi 17% dalam waktu 4 jam. Sistem alat dirancang dengan pola knock down, dirancang dalam unit kecil, mudah dioperasikan sehingga dapat dimobilisasi secara optimal. Hal yang menjadi faktor kelemahan dari alat ini adalah kapasitas madu yang diproses terbatas sekali karena kapasitas oven yang kecil. Proses implementasi dapat berlangsung baik dan mendapat respon positif peternak bahkan ada upaya merestrukturisasi alat pemanas yang disesuaikan dengan suhu lingkungan.

1 Staff Pengajar Fakultas Peternakan – Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang

2 Staff Pengajar Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

3 Staff Pengajar Fakultas Peternakan – Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang

Kesimpulan yang didapatkan dari pelaksanaan program vucer ini adalah alat oven udara kering yang dibuat dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar air sebesar 1,1% sampai 12,5% dalam waktu 4 jam volume madu yang diturunkan kadar airnya antara 586 cc sampai 1800 cc. Saran utama dari pelaksanaan program ini pada UKM adalah modifikasi ruang menjadi oven madu dengan memanfaatkan suhu lingkungan sebagai pemanas dan blower diletakkan di luar untuk mengalirkan udara kering ke dalam ruang sehingga kapasitas tampung madu lebih besar untuk proses penurunan kadar air.

A. PENDAHULUAN

1. Analisis Situasi

Kapasitas produksi koloni lebah madu Indonesia pada saat sekarang berkisar antara 40 hingga 50 kg setiap tahun. Hasil ini sudah cukup baik dan menambah bukti bahwa Indonesia sangat potensial untuk budidaya lebah madu. Melalui dukungan lahan yang luas dan beragam jenis tanaman pakan yang tumbuh sepanjang tahun serta bila diusahakan secara optimal usaha budidaya lebah Indonesia akan mampu menghasilkan madu lebih kurang 800.000 ton per tahun (Sarwono, 2003).

Jika dibandingkan dengan madu impor, kualitas madu Indonesia sangat rendah terutama disebabkan oleh kadar air yang tinggi. Sementara industri makanan, kosmetik maupun farmasi memerlukan madu yang sesuai dengan standar ekspor yaitu berkadar air 17%, bebas kontaminasi logam berat, warna jernih, dan stabil serta komposisi gizi sesuai dengan standar madu Indonesia nomor 5110156 - 77. Madu dari peternakan lebah rakyat diharapkan dapat menembus pasar ekspor jika kualitas madu yang dihasilkan

sesuai dengan ketentuan yang tertera pada standar industri Indonesia yaitu kadar air maksimal 18% dekstrin maksimal 0.5% kadar glukosa maksimal 0.25%, tingkat keasaman maksimal 40 ml ekuivalen asam /kg, zat tidak larut dalam air maksimal 0.5%, enzim diastase positif dan aktivitas dari enzim minimal 8. Kadar glukosa dan fruktosa minimal 60%, sukrosa 8% dan hidrozymetyl furfural tidak nyata.

Secara umum Kabupaten Pasuruan sangat menunjang untuk budidaya lebah madu karena dikelilingi oleh perkebunan madu yang luas hutan kaliandra dan sengon sehingga biaya pengembalaan dapat ditekan. Sepanjang tahun koperasi melakukan pengembalaan mulai bulan Mei sampai Desember sesuai dengan musim berbunga tanaman.

Koperasi Apiari "Madu Nusa Indah" memiliki anggota 28 orang dengan 3 orang pengurus dengan komposisi pendidikan 13 Sarjana, 75% SLTA dan 12% SLTP.

Untuk meningkatkan kegiatan operasional sehari-hari koperasi Apiari "Madu Nusa Indah" memiliki ekstraktor - filtrator berjumlah satu unit yang digerakkan secara manual dengan tangan. Peralatan packing sederhana juga telah dimiliki oleh koperasi untuk memasarkan produk madu yang dihasilkan. Pada tahun 1999 telah dibangun gudang permanen untuk menampung hasil panen madu anggota dan gedung perkantoran senilai Rp. 75.000.000,-

2. Profil UKM

Pada perhitungan neraca per 31 Desember 1997. Jumlah aktiva lancar mencapai Rp 138.450.734 yang meliputi kas, simpanan bank, piutang usaha dan beban gembalaan persediaan madu dan gula, persediaan stup dan stup anggota. Sedangkan aktiva tetap

berjumlah aktiva m 1998 me jumlah dengan kepemil Pada tab mandiri jumlah tahun s jumlah Me tahun 1 kg, de produk menja buah c hanya Sedar menin stup 8 dapat

Tab stup

| Jenis Me | Taman |
|----------|-------|
| o Rand | |
| o Kare | |
| o Ealai | |
| o Elang | |
| o Paita | |
| o Lon | |
| o Rand | |
| o Sang | |
| Jumlah | |
| Jumlah | |

Sumber

K madu masih ekspo memp gula komp

berjumlah 10.069.867. Sehingga total jumlah aktiva mencapai Rp. 148.520.601. Pada tahun 1998 melalui perhitungan neraca akhir tahun jumlah aktiva mencapai Rp. 170.349.765, dengan jumlah anggota tetap sedangkan kepemilikan stup meningkat menjadi 800 buah. Pada tahun 1999 dibentuk koperasi Apiari yang mandiri terlepas dari KUD Sejahtera, dan jumlah aktiva pada perhitungan neraca akhir tahun sejumlah Rp. 349.733.017 dengan jumlah anggota stup tetap.

Melalui data produksi koperasi, pada tahun 1996 produksi madu mencapai 31.810 kg, dengan jumlah stup 765 buah, tetapi produksi madu pada tahun 1997 menurun menjadi 21.343 kg dengan jumlah stup 786 buah dan pada tahun 1998 produksi madu hanya 9.440 kg dengan jumlah stup 800 buah. Sedangkan pada tahun 1999 produksi meningkat menjadi 32.275 kg dengan jumlah stup 800 buah. Data produksi lebih lengkap dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data produksi madu dan jumlah stup per tahun pada Koperasi Apiari Madu Nusa Indah

| Jenis Nektar Tanaman | Tahun | | | | | | | | |
|----------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
| * Randu | 10.850 | 4.855 | 17.081 | 19.437 | 8.070 | 20.882 | 13.892 | 3.318 | 22.528 |
| * Ekarer | | 5.041 | 9.975 | 3.268 | 12.197 | 10.920 | 5.448 | 6.126 | 9.367 |
| * Kelandira | | | | | | | | 1.922 | 255 |
| * Klengkeng | | 205 | 180 | | | | | 1.37 | |
| * Paitan | | | 1.800 | | | | | | |
| * Loe | | | 750 | | | | | | |
| * Rambuten | | | | | | | | 344 | |
| * Sengon | | | | | | | | | |
| Jumlah Madu | 10.850 | 8.801 | 21.886 | 22.703 | 28.267 | 31.810 | 21.343 | 9.440 | 32.275 |
| Jumlah Stup | 340 | 400 | 501 | 551 | 641 | 705 | 786 | 800 | 800 |

Sumber: Koperasi Apiari Madu Nusa Indah

Kadar air madu rata-rata dari produksi madu setiap tahun berkisar antara 22-23 %, masih tinggi dibandingkan kebutuhan kualitas ekspor yaitu 17%. Kadar air madu sangat mempengaruhi kualitas madu terutama kadar gula dan aktivitas enzim diastase sebagai komponen utama madu.

Pemasaran madu dan hasil produk yang lain yaitu royal jelly dan tepung sari dilakukan secara mandiri oleh koperasi, dalam arti koperasi aktif mencari peluang pemasaran di kota-kota Jawa Timur yang meliputi Surabaya, Malang, Jember, Blitar dan sebagainya hingga kota-kota besar di Jawa Tengah (Solo, Semarang, Yogya) dan sebagian kecil kota di Jawa Barat. Pada saat sekarang konsumen di kota-kota tersebut biasanya melakukan pemesanan atau datang langsung ke tempat koperasi, terutama untuk pedagang-pedagang grosir.

B. TUJUAN DAN MANFAAT

1. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut:

- Meningkatkan kemampuan teknologi tepat guna pada usaha kecil dan menengah (UKM).
- Merancang serta membuat oven udara kering untuk mereduksi kadar air madu menggunakan teknologi pemanas sederhana.
- Meningkatkan kualitas madu domestik menjadi sesuai standar ekspor.
- Meningkatkan harga jual madu dan pendapatan peternak kecil serta UKM.

2. Manfaat

Manfaat kegiatan implemmentasi iptek dalam program vucer ini adalah sebagai berikut: meningkatkan harga jual madu dengan kadar air 17% sampai 300 - 400%, madu mempunyai waktu simpan yang lebih lama, mencegah proses granulasi pada suhu maksimal 40°C, kadar air berkurang hingga 17% tetapi zat gizi dan enzim tidak akan rusak sehingga warna serta rasa dari madu lebih stabil dan berdaya simpan lebih lama. Proses hemat energi dan murah.

C. PELAKSANAAN KEGIATAN

I. Realisasi Penyelesaian Masalah

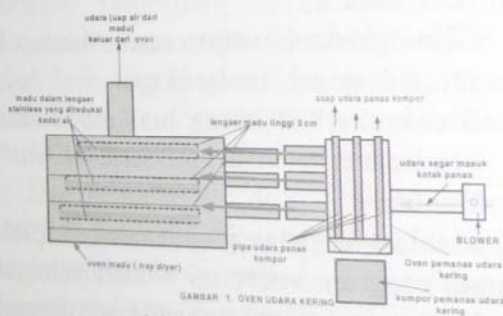
Untuk melaksanakan kegiatan program-program vucer ini maka dilakukan perancangan dan pembuatan alat oven udara kering dengan sistem blower untuk reduksi kadar air madu.

a. Rancangan alat oven udara kering

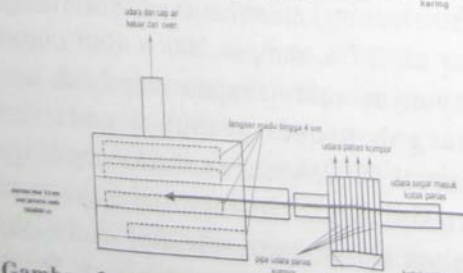
Pemilihan alat pengeringan ditentukan oleh faktor-faktor berikut:

- Kondisi bahan yang padat yang dikeringkan dapat dalam bentuk bahan padat yang mengalir, pasca atau suspensi.
- Sifat-sifat bahan yang dikeringkan.
- Jenis cairan yang terkandung dalam bahan yang dikeringkan.
- Kualitas bahan yang dikeringkan.
- Operasional kontinyu atau diskontinyu.

Melalui bantuan ventilator, udara panas dihisap masuk dan mengalir horizontal diatas lempeng yang dimuati bahan yang akan dikeringkan. Pada saat yang sama bidang-bidang penyalur yang terpasang didalam alat akan mengatur distribusi udara secara merata



GAMBAR 1. OVEN UDARA KERING



Gambar 2. Alur skematis sistem kerja dan oven udara kering.

b. Dail ukuran alat oven udara kering

i) Oven madu

- Bahan oven madu : Stainless steel
- setebal 0.8 mm
- Panjang : 750 mm
- Lebar : 420 mm
- Tinggi : 450 mm

ii) Lengser /nampan madu rak 1

- Bahan nampan madu : Stainless steel
- tebal 0.8 mm
- Panjang : 750 mm
- Lebar : 420 mm
- Tinggi : 450 mm

iii) Lengser /nampan madu rak 2

- Bahan nampan madu : Stainless steel
- tebal 0.8 mm
- Panjang : 550 mm
- Lebar : 350 mm
- Tinggi : 30 mm

iv) Lengser /nampan madu rak 3

- Bahan nampan madu : Stainless steel
- tebal 0.8 mm dan Alluminium 1,0 mm
- Panjang : 350 mm
- Lebar : 410 mm
- Tinggi : 450 mm
- Jumlah pipa pemanas : 18 buah
- Panjang pipa : 300 mm
- Diameter pipa pemanas : 50 mm

v) Ukuran pipa penghubung Blower dengan oven pemanas

- Panjang : 1000 mm
- Diameter : 160 mm

2. Metode yang Digunakan

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan lebih dititikberatkan pada kajian potensi lokasi pusat kegiatan, studi dan koordinasi kegiatan lapang.

b. Tahap perencanaan program

Pada tahapan ini dilakukan beberapa hal

yang terkait dengan bahan baku dan desain awal oven udara kering.

- Bahan baku alat,
 - Alluminium untuk oven pemanas udara kering dengan ketebalan 1.00 mm dan stainless steel setebal 0.8 mm. Pemilihan bahan tersebut didasarkan pada mudahnya rambatan panas pada logam-logam tersebut sehingga proses konveksi dapat optimal.
- Pelaksanaan uji coba alat
 - Sebelum proses implementasi iptek pada UKM dilakukan, alat diujicobakan pada Laboratorium Nutrisi Fakultas Peternakan dan Perikanan Dilakukan pula uji mutu pada madu yang kadar airnya telah tereduksi.

c. Tahapan kaji tindak

- Tahap penyuluhan, pembinaan dan pelatihan
 - Tahap penyuluhan dilakukan pada para peternak anggota UKM tentang kualitas madu dengan kadar air standar ekspor untuk meningkatkan nilai jual madu. Tahap pembinaan dan pelatihan dilakukan secara kontinyu agar peternak mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang cukup untuk meningkatkan dan menjaga kualitas madu.
 - Pengiriman alat pada UKM
 - Pengiriman alat disertai dengan cara penggunaan alat, sistem perawatan dan sistem pengamanan Bimbingan teknis pemeliharaan alat.

d. Tahapan monitoring

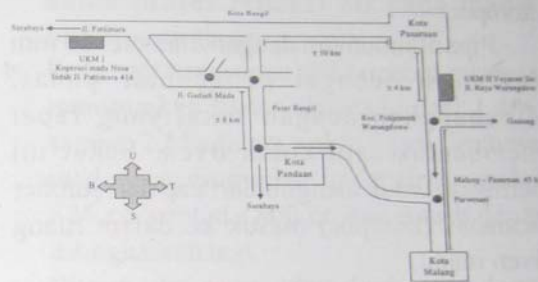
- Monitoring dilakukan dengan memantau hasil produksi dan kualitas madu sasaran iptek. Evaluasi implemmentasi iptek meliputi:
 - Respon anggota koperasi pada kegiatan-

kegiatan yang dilaksanakan.

Keaktifan anggota dalam penerapan hasil penyuluhan dan iptek yang diberikan.

Proses monitoring tetap dilakukan setelah kegiatan selesai yaitu hal yang berkaitan dengan informasi harga jual serta pemasaran madu serta jumlah peternak yang membuat sendiri alat oven udara kering yang sangat hemat energi.

DENAH DETAIL LOKASI USAHA KECIL/ MENENGAH



JADWAL KERJA PELAKSANAAN KEGIATAN

| JENIS KEGIATAN | TAHUN 2005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|---------|---|---|---|
| | MEI | | | | JUNI | | | | JULI | | | | AGUSTUS | | | | SEPTEMBER | | | | OKTOBER | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. Persiapan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Koordinasi lapangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Studi Lapangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II. Pelaksanaan Program | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Survei bahan dan alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Survei kebutuhan alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Survei pemilihan pengering lain | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Pengisian bahan dan alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Pemilihan bahan dan alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Pengisian alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Pengisian mesin oven udara kering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Pengisian gambar teknik dan spesifikasi teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Pembuatan desain skema kering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Pembuatan alat oven udara kering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Uji alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Pengujian oven udara kering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Pembuatan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Alat siap pakai | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Uji mutu hasil dan Kivis Madu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| III. Tahapan Uji Ujicoba | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Penyuluhan, Pembinaan dan Pelatihan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Penyuluhan tentang standard kualitas madu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Penyuluhan dan pelatihan prinsip kerja dan penggunaan alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Pengamatan dan penyertahan alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Bimbingan Teknis Cara Penggunaan Alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Bimbingan Teknis Pemeliharaan Alat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IV. Monitoring dan Evaluasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V. Laporan Hasil | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

D. HASIL KEGIATAN

1. Fungsi Alat Hasil Perencanaan

Alat penurun kadar air ini dirancang menggunakan dua oven yaitu oven madu dan oven pemanas udara. Oven madu berisi madu yang diletakkan didalam nampan untuk memperluas permukaan sehingga proses evaporasi melalui sistem konveksi dapat berlangsung. Oven pemanas udara merupakan ruang utama pengering, akibat pemanasan pipa-pipa alluminium oleh kompor.

Pipa alluminium dengan diameter 50 mm berfungsi sebagai penghantar panas, dihubungkan dengan sekat yang rapat membentuk satu kotak oven. Sekat ini bertujuan untuk menghindari uap dari sumber pemanas (kompor) masuk ke dalam ruang oven madu.

Pemakaian blower atau ventilating fan dalam rangkaian alat ini bertujuan untuk memaksa udara panas yang dihasilkan oven pemanas udara mengalir ke dalam oven madu, sehingga proses evaporasi dapat berlangsung.

Untuk mempercepat proses evaporasi, madu didalam oven madu dapat diaduk setiap satu jam atau dua jam sekali dengan membuka oven madu dalam waktu yang singkat agar tidak terjadi penurunan suhu yang tajam.

2. Hasil Uji Coba Oven Udara Kering Sistem Blower

Setelah alat dirangkaikan dan diujicobakan didapatkan data hasil uji coba seperti yang diterangkan dibawah ini.

Tabel. Hasil Uji coba reduksi air pada madu randu berkadar air 23.5%

| Parameter Pengamatan | Proses Oven Tray Dryer | | | | | | | |
|----------------------|------------------------|------|-------|-------|---------|-------|------|------|
| | Sebelum | | | | Sesudah | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| • Volume (CC) | 1800 | 650 | 1600 | 586 | 1600 | 600 | 1600 | 586 |
| • Kadar air (%) | 23.5 | 22.3 | 20.5 | 19.53 | 21.19 | 19.8 | 19.1 | 18.1 |
| • Temperatur (°C) | 21 | 21 | 21 | 21 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| • Waktu (jam) | - | - | - | - | 3 | 4 | 4 | 4 |
| • Kadar gula (%) | - | 76 | 77.75 | 79.37 | 77.3 | 79.17 | 79.7 | 81.1 |

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa proses evaporasi pada madu akan mengurangi volume madu. Pada uji coba ke-1 volume berkurang 200 cc, uji coba ke-2 50 cc, uji coba ke-3 100 cc dan uji coba ke-4 19 cc. Perbedaan volume air yang menguap diduga disebabkan kadar air pada madu yang bervariasi disamping jenis madu yang berbeda, pada uji coba ke-1 dan 4 adalah madu dari bunga randu dan uji coba ke-2 berasal dari madu bunga klengkeng. Penurunan kadar air berlangsung dalam suhu oven 38°C dengan angka penurunan kadar air yang bervariasi. Pada uji coba ke-1 terjadi penurunan kadar air 2.37% dalam waktu 3 jam, uji coba ke-2 2.5% dengan waktu 4 jam, uji coba ke-3 1.4% dalam waktu 4 jam dan uji coba ke-5 2.53% dalam waktu 4 jam. Sedangkan kadar gula mengalami peningkatan yang berbanding seiring dengan berkurangnya kadar air. Pada uji coba ke-2 kadar gula meningkat menjadi 1.3%, uji coba ke-3 1.95% dan uji coba ke-4 2.36%.

3. Keunggulan Rancangan Alat Oven Udara Kering

Beberapa keunggulan yang dapat diidentifikasi dari sistem perancangan alat oven udara kering adalah sebagai berikut:

- Peralatan memakai sistem knock-down dan relatif kecil sehingga mudah dipindahkan dan bermobilitas tinggi.
- Desain alat sangat sederhana sehingga mudah dioperasikan oleh peternak.

- c. Melalui bimbingan singkat, peternak akan dapat membuat alat oven udara kering ini secara mandiri dari bahan-bahan yang lebih sederhana dan berharga murah.
- d. Pemakaian bahan bakar dalam kompor pemanas sangat hemat sekali karena 1 liter dapat dipakai untuk pemanasan 10 jam pada suhu lingkungan 21°C.
- e. Perangkat alat ini dapat dioperasikan di semua tempat, meskipun berada di lokasi hutan penggembalaan lebah sekalipun, karena sumber energi berasal dari kompor minyak tanah dan blower dapat digerakkan oleh aki kecil.
- f. Sistem alat ini sangat hemat jika dibandingkan dengan perangkat alat dehumidifier yang menggunakan daya listrik 3600 watt dan harus melakukan sewa pada Dinas Kehutanan.

4. Kelemahan Rancangan Alat Oven Udara Kering

Disamping keunggulan, terdapat juga beberapa kekurangan dari sistem alat oven udara kering ini yaitu:

- a. Alat ini mempunyai kapasitas kecil, sehingga madu yang diturunkan kadar airnya relatif terbatas.
- b. Pemakaian sumber listrik untuk menggerakkan ventilating fan (Blower) sehingga harus menyediakan aki untuk operasional di wilayah yang tidak berlistrik.

5. Impelementasi Alat

Respon positif peternak dapat terlihat dari sifat ketertarikan pada sistem alat tersebut dan berkeinginan untuk membuat peralatan tersebut secara mandiri, meskipun ketua koperasi berkeinginan merancang peralatan tersebut dalam sistem yang lebih besar dengan

menggunakan ruang gudang sebagai ruang oven madu dengan sumber pemanas tetap dari kompor minyak tanah.

E. KESIMPULAN SARAN

1. Kesimpulan

Kesimpulan dari proses kegiatan vucer ini dapat diuraikan dalam beberapa hal sebagai berikut:

- a. Proses perancangan dan perakitan alat oven udara kering sistem blower dapat dilakukan, diterapkan dan dimanfaatkan untuk proses reduksi air pada madu berkadar air tinggi.
- b. Pada saat penerapan alat tersebut mampu menurunkan kadar air madu dari 1,1% sampai 2,5% dalam waktu 4 jam. Volume madu yang diturunkan kadar airnya mulai 586 cc sampai 1800 cc dan masih dapat ditingkatkan lagi.
- c. Sistem alat oven udara kering ini dapat dimanfaatkan secara optimal oleh peternak karena desain yang sederhana dengan pembiayaan yang murah tetapi kapasitas alat ini relatif terbatas.
- d. Peternak memberikan respon positif saat proses implementasi berlangsung hal ini ditandai dengan tingkat kehadiran peternak dan upaya memodifikasi sistem pemanas yang disesuaikan dengan suhu lingkungan.

2. Saran

Hal-hal yang dapat disarankan dari proses kegiatan vucer ini adalah sebagai berikut:

- a. Alat sistem oven udara kering ini dapat lebih disempurnakan melalui pembuatan dua atau tiga oven madu beserta oven pemanasnya tetapi hanya dikendalikan oleh satu blowernya.
- b. Pembuatan sistem oven udara kering ini

- dapat dibuat dari bahan yang lebih sederhana karena mempunyai sistem penghantar panas yang hampir sama pada saat alat ini dioperasikan dengan sistem konveksi.
- c. Untuk pembuatan sistem oven udara kering yang lebih sempurna dapat dicobakan pada suatu ruang yang dilengkapi dengan oven pemanas dan sumber panasnya serta blower yang terangkai menjadi satu tetapi diletakkan di luar gedung yang berfungsi sebagai oven madu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1990. *Standar Industri Indonesia untuk Madu Lebah*. Departemen Perindustrian. Jakarta.
- Anonimous, 1993. *Laporan Tahunan Pusat Perlebahan Nasional*. Direksi Perum Perhutani. Jakarta.
- Akramakul, P-1985. *Pemeliharaan Lebah Madu Eropa (Apis mellifera)* FAO/UDP-INS/85/008 Beekeeping For Rural Development. Perum Perhutani. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- BPS dan Bappeda Malang. 2000. *Produk Domestik Regional Kabupaten Malang. 1996-1999*. BPS dan Bappeda Malang.
- Djojoputro M. 1999. *Sebelas Tahun Pengalaman Pembudidayaan Lebah Madu dalam Rangka Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Sekitar Hutan di Jawa Timur*. Subsentra UP3 Tretes KPH Pasuruan.
- G Bernascopi, H. Starble, H. Hauser, H. Stauber, E. Schneiter, Diterjemahkan oleh: Dr. Lienda Handoyo, M.Eng, "Teknologi Kimia Bagian 2", PT. Pradnya Paramita Jakarta 1995.
- Khoironi, 2000. *Evaluasi Kuantitas dan Kualitas Produksi Madu Lebah Apis cerana indica Berbagai Tanaman Sumber Nektar di Propinsi Lampung*.
- Pusat Perlebahan Nasional. 1993. *Tanam Pakan Lebah*. Direksi Perum Perhutani Jakarta.
- Rasjid, H. 1990. *Sistim Perlebahan Modern Dalam Menunjang Pembangunan*. Pusat Perlebahan Nasional. Jakarta.
- Sutawi, 2001. *Sumbangan Subsektor Peternakan Terhadap Pendapatan Daerah Kabupaten Malang*. Laporan Praktikum Penelitian Universitas Muhammadiyah Malang.

LAMPIRAN
DOKUMEN

Ran

LAMPIRAN
DOKUMENTASI GAMBAR



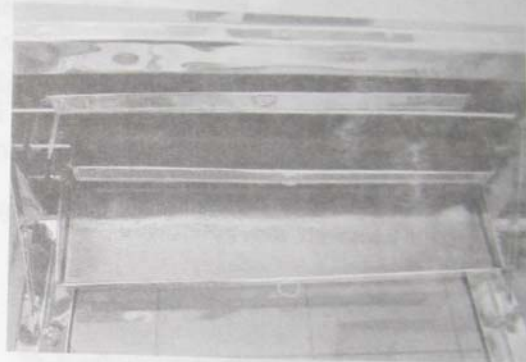
Rangkaian Alat Pengurang Kadar Air



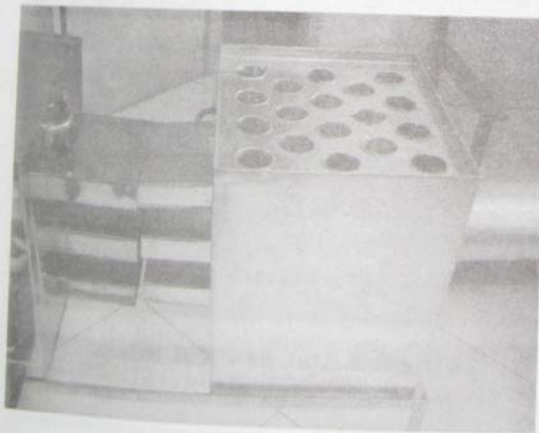
Blower Oven Udara Kering



Oven Madu dan Lengser



Madu siap di proses untuk reduksi kadar air



Oven Pemanas Udara



Alat pengukur kadar air dan gula madu



Madu sebelum di proses pada alat



Oven Udara Kering



Test kadar air dan gula madu



Penempatan Alat di UKM Mitra



Madu hasil reduksi kadar air dengan Oven konveksi udara kering



Uji coba Alat di UKM Mitra

UNTUK

Kegiatan
Kelurahan
ibu rumah
kelurahan
bersuku ch
mampu me
pembuat
daerah ini
Teknologi
dan metod
Sebagian
mereka m

Kata kunci

A. PENI

1. Analisis

Ikan
merupaka
relative m
sumber pr
sapi, dagir
ikan meru
mengalam
mikroorg
memerluk
memperta
disebabkan
rendah, s
pasca mort

1. Staf Peng
2. Mahasisw