

449

Penelitian Dosen Muda



LAPORAN PENELITIAN

PENGERINGAN BAHAN HASIL PERTANIAN MENGGUNAKAN POMPA  
KALOR DENGAN REFRIGERAN R22 DAN PEMANAS ENERGI SURYA

Oleh :

Ir. Digdo Listyadi Setyawan M.Sc.

M. Nurkoyim K., ST. MT.

Dibiayai oleh Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi

Dengan Nomor Kontrak : 022/SP3/PP//DP2M/II/2006 tanggal 1 Februari 2006

PROGRAM STUDI TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

OKTOBER, 2006

2007

2006

449

449

Penelitian Dosen Muda

ASAL	: H. DIAH / PEMBELIAN	K L A. S
TERIMA	: TGL.	
NO INDUK	:	



LAPORAN PENELITIAN

PENGERINGAN BAHAN HASIL PERTANIAN MENGGUNAKAN POMPA  
KALOR DENGAN REFRIGERAN R22 DAN PEMANAS ENERGI SURYA

Oleh :

Ir. Digdo Listyadi Setyawan M.Sc.

M. Nurkoyim K., ST. MT.

Dibiayai oleh Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi

Dengan Nomor Kontrak : 022/SP3/PP//DP2M/II/2006 tanggal 1 Februari 2006

PROGRAM STUDI TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

OKTOBER, 2006

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

- 
- |                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| 1. a. Judul Penelitian      | : | <b>Pengeringan Bahan Hasil Pertanian<br/>Menggunakan Pompa Kalor Dengan<br/>Refrigeran R22 Dan Pemanas Energi<br/>Surya</b> |
| b. Bidang Ilmu              | : | Teknologi   |
| c. Kategori Penelitian      | : | I (Pengembangan Iptek dan Seni)   |
| 2. Ketua peneliti           | : |   |
| a. Nama Lengkap dan Gelar   | : | Ir. Digdo Listyadi Setyawan M.Sc.   |
| b. Jenis Kelamin            | : | Laki-laki   |
| c. Golongan pangkat dan NIP | : | IIIC/132 126 437  |
| d. Jabatan Fungsional       | : | Lector  |
| e. Jabatan Struktural       | : | Ka. Lab. Konversi Energi  |
| f. Fakultas /Jurusan        | : | Program Studi Teknik / Teknik Mesin   |
| g. Pusat Penelitian         | : | Universitas Jember  |
| 3. Jumlah Anggota Peneliti  | : | 1   |
| 4. Lokasi Penelitian        | : | Lab. Konversi Energi, Prog. Studi<br>Teknik Universitas Jember,   |
| 5. Lama Penelitian          | : | 10 (sepuluh) Bulan  |
| 6. Biaya yang Diperlukan    | : | Rp. 9.000.000,- (Sembilan Juta Rupiah)  |
- 

Jember, 21 Oktober 2006



Mengetahui,  
Program Studi Teknik UNEJ.

I. Hendiyono Hadi MT.  
NIP. 131 832 307

Ketua Peneliti,

Ir. Digdo Listyadi S, M.Sc.  
NIP. 132 126 437

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Jember,



Prof. Drs. Kusno DEA., Ph. D.  
NIP. 131 592 357





## RINGKASAN

### PENGERINGAN BAHAN HASIL PERTANIAN MENGGUNAKAN POMPA KALOR DENGAN REFRIGERAN R22 DAN PEMANAS ENERGI SURYA

Oleh : Digdo Listyadi S. ,Program Studi Teknik Univbersitas Jember

Di Indonesia penggunaan pompa kalor sebagai alat bantu pengeringan sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian terakhir yang dilakukan oleh Supranto (1998) dengan fluida kerja R114 dan dengan pemanas air heater ( listrik). Telah menghasilkan hasil yang memuaskan. Namun demikian, perlu dikembangkan lagi dengan pemanas yang bukan bersumber dari energi listrik. Disamping itu, pemakaian refrigeran R114 kurang dikenal oleh kebanyakan masyarakat. Sebaliknya refrigeran R22 memiliki kelebihan-kelebihan dengan nilai viskositas dan daya hantar lebih tinggi (ASHRAE, 1997).

Bahan hasil pertanian yang dimaksud disini adalah : jahe, temulawak dan kunir. Kedua bahan ini biasanya digunakan untuk bahan dasar jamu. Jika bahan-bahan tersebut dikeringkan dengan suhu dan kelembaban udara yang tinggi maka komposisi kimiawinya akan berubah. Tapi jika dikeringkan dengan suhu udara dan kelembaban yang rendah komposisi kimiawinya akan cenderung tetap.

Penelitian ini adalah merancang bangun suatu sistem pengeringan bahan hasil pertanian menggunakan pompa kalor dengan refrigeran R22 dan pemanas energi surya. Serta mengidentifikasi karakteristik proses pengeringan bahan hasil pertanian (jahe, temulawak dan kunir ) dengan udara kering bersuhu dan berkelembabahn rendah.

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah merancang bangun suatu sistem pengeringan bahan hasil pertanian menggunakan pompa kalor dengan refrigeran R22 dan pemanas energi surya.. Setelah system pompa kalor air selesai dibangun maka dilakukan pengukuran yang meliputi pengukuran : pengukuran radiasi matahari, kelembaban udara, pengukuran temperature, kadar air bahan, berat bahan.

Dari penelitian dan pengamatan yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut : (i). Proses pengeringan dengan alat bantu pompa menggunakan Refrigeran R22 dan pemanas Energi surya terjadi pada daerah kecepatan penurunan, (ii). Tren penurunan berat bahan pada ketiga percobaan



tersebut hampir sama, pada saat menggunakan kecepatan udara 3 m / det, penurunan bahan memiliki tren garis lurus. Sedangkan saat menggunakan kecepatan udara 2 m/det, tren garis yang dibentuk cenderung melengkung, (iii). Proses pengeringan menggunakan dengan udara 2 m/det lebih baik hasilnya dibandingkan dengan menggunakan kecepatan udara 3 m/det, (iv). Nilai kadar air bahan yang diperoleh setelah bahan dikeringkan dengan pompa kalor ini selama 5 jam atau 300 menit, menunjukkan bahwa nilai kadar air yang diperoleh dengan pemanasan udara berkecepatan 2 m/det lebih tinggi dari pada jika menggunakan kecepatan 3 m/det. Tetapi perbedaan itu tidak terlihat secara nyata setelah bahan dikeringkan lebih dari 645 menit.



## SUMMARY

### THE DRYING OF THE AGRICULTURE PRODUCT THAT USE THE HEAT PUMP WITH REFRIGERANT R22 AND THE SUN ENERGY AS THE HEAT RESOURCE

Digdo Listyadi S. The Engineering Program Study, The University Of Jember

Some researchers in Indonesia has been developed the drying system that use the heat pump. Latest experiment that done by Supranoto (1998) use the refrigerant R144 and electric heater had have good result. Nevertheless, this system need to be more develop such as use the sun energy as the heat resource, beside that the material of refrigerant R114 is not familiar to the people and in the other hand, refrigerant R22 have more advantages in viscosity and conductivity (ASHRAE, 1997).

The agriculture products that means in this experiment are ginger, temulawak and kunir usually use to make the traditional drugs (jamu). If those are materials were drying in high temperature and humidity will make the composition damage, so those materials have to dry in low and humidity condition.

The experiment is to design a drying system that use heat pump to drying the agriculture product. And the heat pump use R22 as the refrigerant. The experiment is also to identification the characteristic of the drying process of the agriculture product that use the dry air that have low temperature and humidity.

The fist steps of the experiment are design a system drying and take the measuring data of this system. The data that will take in the experiment such as: sun radiation, air humidity, temperature, water ratio, and weight of sample.

The experiment had have the result such as: i). the drying process that use the heat pump and sun drying as the heater take place on the decreasing velocity ii). The trend line of decreasing weight the sample on the third experiment almost same, neither using 3 m/sec or 2 m/sec the air velocity iii). The drying process that use velocity air 2 m/sec have more good result in decreasing weight of the sample than use 3 m/sec iv). The water ratio of the sample that had been drying by the heat pump after 5 hour or 300 minute showed that the water ratio of the sample that dried use air velocity 2 m/sec more higher than use air velocity 3 m/sec. But this different not showed after 645 minute of drying.

