



UJI KINERJA ALAT PENDINGIN TIPE PUTAR (*ROTARY DRYER*) UNTUK PENDINGINAN PUPUK ORGANIK (KOMPOS) DARI KULIT BUAH KAKAO

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian Universitas Jember

Oleh

**DWI KINTOKO ARI UTOMO
NIM 031710201102**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2008**

SKRIPSI BERJUDUL

**UJI KINERJA ALAT PENGERING TIPE PUTAR (*ROTARY DRYER*)
UNTUK PENGERINGAN PUPUK ORGANIK (KOMPOS)
DARI KULIT BUAH KAKAO**

Oleh

**DWI KINTOKO ARI UTOMO
NIM 031710201102**

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : **Ir. Hamid Ahmad**
Dosen Pembimbing Anggota I : **Ir. Siswijanto, MP.**
Dosen Pembimbing Anggota II : **Ir. Sukrisno Widyotomo, M.Si.**

PERSEMBAHAN

Karya tulis ilmiah ini kupersembahkan untuk:

- **Allah SWT yang Maha Esa**

Dengan rahmat, hidayah, inayah, dan takdir-Nya, aku bisa menyelesaikan tugas akhir ini dan dapat meraih gelar sarjana di kampus FTP tercinta ini. Alhamdulillahirabbil'alamin!!!

- **Nabi Muhammad SAW**

Shalawat dan salam turunkan padanya, beserta keluarga dan para sahabat. Penolong umat manusia dari kegelapan, rosul akhir jaman.

- **Ayah Suwardi dan Ibunda Sugiyati** yang begitu menyayangiku dan telah berkorban begitu besarnya hingga aku dapat lulus walaupun agak lama. Maafkan jikalau putramu ini banyak membuat kesalahan. Terima kasih atas doa restunya.

- **Adikku Antok dan Tyas** yang selalu memberiku semangat untuk cepat lulus, kalian berdua yang menjadi inspirasiku. Semoga kakakmu ini kelak dapat membahagiakanmu, Amien.....!!!

- **"Ch@-ku lez"** yang selalu sabar dan setia menemani aku baik suka maupun duka. Terima kasih atas bimbinganmu yang selalu mengingatkanku untuk rajin sholat. Semoga kelak Q-ta bersama-sama memberi arti dalam hidup.....Amien!!!

- **Keluarga Mbah Damilan**, terima kasih banyak atas bantuannya. Mungkin tanpa bantuannya, aku tidak dapat menyelesaikan kuliahku. Semoga kelak aku dapat membalasnya, Amien....!!!

- **Sahabat-sahabatku Brantas XXV/232A**, makasih atas bantuan dan motivasinya selama aku kuliah. Maaf mungkin aku lulus duluan, tapi aku akan tetap menemani kalian baik suka maupun duluan.

- **Koncoku Danang Gedhank**, yang selalu menemaniku saat penelitian sampai ujian. Terima kasih banyak ya pren.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Kintoko Ari Utomo

NIM : 031710201102

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul *Uji Kinerja Alat Pengering Tipe Putar (Rotary Dyer) Untuk Pengeringan Pupuk Organik (Kompos) Dari Kulit Buah Kakao* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Januari 2007

Yang menyatakan,

Dwi Kintoko Ari Utomo
NIM 031710201102

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Uji Kinerja Alat Pengering Tipe Putar (Rotary Dyer) Untuk Pengeringan Pupuk Organik (Kompos) Dari Kulit Buah Kakao* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Sabtu

Tanggal : 26 Januari 2008

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Ir. Hamid Ahmad
NIP 131 386 655

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Siswijanto, MP.
NIP 130 802 225

Ir. Sukrisno Widyotomo, M.Si.
NIK 111 000 348

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Ach. Marzuki Moen'im, MSIE.
NIP 130 531 986

RINGKASAN

UJI KINERJA ALAT PENDINGIN TIPE PUTAR (*ROTARY DRYER*) UNTUK PENDINGINAN PUPUK ORGANIK (KOMPOS) DARI KULIT BUAH KAKAO; Dwi Kintoko Ari Utomo (031710201102); 2008; 53 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Kulit buah kakao merupakan salah satu bahan sampingan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dengan jalan pengomposan. Dalam prosesnya sampai siap jual, pupuk organik (kompos) yang telah jadi perlu dilakukan proses pendinginan. Alat pendingin buatan yang dapat digunakan yaitu pendingin tipe putar (*rotary dryer*).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh suhu dan putaran drum pendingin terhadap laju pendinginan serta mengetahui besarnya efisiensi sistem pendingin dan efisiensi alat. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2007 di Laboratorium Pasca Panen Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember - Jawa Timur. Bahan yang digunakan adalah kompos dari kulit buah kakao telah mengalami proses pengomposan selama 6-8 minggu dengan kadar air awal bahan 60-70% (bb). Parameter penelitian meliputi kadar air, berat bahan, waktu pendinginan, porositas, densitas, dan suhu.

Analisis data dilakukan dengan perhitungan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan divisualisasikan dengan grafik. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan putaran drum pendingin 10 rpm dengan suhu 100°C cenderung lebih efektif bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hasil perhitungan diperoleh bahwa untuk mengeringkan kompos sampai kadar air 21,24% (bb) menghasilkan efisiensi sistem pendingin sebesar 68,338% dan efisiensi alat sebesar 88,577%.

PRAKATA

Sesungguhnya, segala puji bagi Allah, tempat memuji, meminta pertolongan dan ampunan. Aku berlindung kepada Allah dari kejahatan diri dan keburukan perbuatanku. Aku bersaksi bahwa tidak ada Tuhan selain Allah Yang Maha Esa, tidak ada sekutu bagiNya. Aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba dan utusan-Nya

Alhamdulillah atas terselesaikannya karya tulis ilmiah yang berjudul Uji Kinerja Alat Pengering Tipe Putar (*Rotary Dyer*) Untuk Pengeringan Pupuk Organik (Kompos) Dari Kulit Buah Kakao walaupun penuh dengan segala keterbatasan dan kekurangan.

Karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu, yaitu.

1. Ir. Hamid Ahmad selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), Ir. Siswijanto, MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) dan Ir. Sukrisno Widyotomo, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Ach. Marzuki M, MSIE, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
3. Bapak Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng, selaku Pembantu Dekan 1 Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
4. Seluruh staf dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis selama menjalani masa studi.
5. Seluruh staf dan karyawan di Divisi Alat dan Mesin Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang telah banyak membantu penulis selama menjalani penelitian.

6. Keluarga besarku (Ayahanda Suwardi dan Ibunda Sugiyati, adik-adikku Tri Tusto Wiyantoro dan Farita Kartika Ningtyas) atas perhatian dan dukungannya selama penulis menjalani studi.
7. Buat Ch@ yang selalu setia menemaniku baik suka maupun duka serta tidak bosan-bosannya memberikan inspirasi dan motivasi selama penulis menyusun skripsi ini.
8. Teman-temanku Danang, Cucut, Helna, Nona, Dian, Y'khty, Bayu, Sindu, Shinta, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.
9. Semua teman-temanku TEP angkatan 2003, terima kasih atas kasih sayang dan kerjasamanya.
10. Anak-anak Brantas XXV/232A Sugab, Bokir, Cong Hery, Doyok , Jojon, Mas Paijul, Mas Arip, Fazlul, Winardi, Popo, dan lainnya, thank's for all.
11. Semua pihak yang telah membantu yang tidak sempat disebutkan satu persatu di sini, terima kasih..

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih memerlukan perbaikan, oleh karena itu apabila ada kekurangan, kesalahan penulis tetap menyadarinya dan menerima kritik maupun saran. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan informasi yang berguna bagi semua pihak yang membutuhkan, Amin.

Jember, 26 Januari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
RINGKASAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kakao.....	4
2.2 Kulit Buah Kakao.....	6
2.3 Pupuk Organik (Kompos).....	6
2.4 Pengeringan.....	11
2.5 Pengaruh Suhu dan Kelembaban Dalam Proses Pengeringan..	12
2.6 Kadar Air Bahan.....	13
2.7 Sifat Thermis Bahan.....	14
2.8 Porositas.....	14
2.9 Densitas Bahan.....	14
2.10 Efisiensi Pengeringan.....	15
2.11 Pengering Putar (<i>Rotary Dryer</i>).....	17

BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	18
	3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
	3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
	3.3 Parameter Pengamatan.....	18
	3.4 Deskripsi Alat.....	19
	3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	20
	3.6 Analisis Teknik.....	23
	3.7 Analisis Data.....	26
	3.8 Asumsi-asumsi.....	26
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
	4.1 Distribusi Suhu.....	30
	4.2 Kadar Air Bahan.....	34
	4.3 Densitas Bahan (<i>Partikel Density</i>).....	37
	4.4 Porositas Bahan.....	40
	4.5 Laju Pengeringan.....	43
	4.6 Efisiensi Sistem Pengereng.....	46
	4.7 Efisiensi Alat.....	48
	4.8 Konsumsi Bahan Bakar.....	49
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
	5.1 Kesimpulan	51
	5.2 Saran.....	51
	DAFTAR PUSTAKA	52
	LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Penampang membujur dan melintang buah kakao lindak.....	6
Gambar 3.1 Alat pengering tipe putar.....	19
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	27
Gambar 4.1 Penurunan kadar air bahan dengan penjemuran.....	29
Gambar 4.2 Laju pengeringan dengan penjemuran.....	29
Gambar 4.3 Hubungan suhu dan waktu pada perlakuan A_1B_1	31
Gambar 4.4 Hubungan suhu dan waktu pada perlakuan A_1B_2	31
Gambar 4.5 Hubungan suhu dan waktu pada perlakuan A_1B_3	31
Gambar 4.6 Hubungan suhu dan waktu pada perlakuan A_2B_1	32
Gambar 4.7 Hubungan suhu dan waktu pada perlakuan A_2B_2	32
Gambar 4.8 Hubungan suhu dan waktu pada perlakuan A_2B_3	32
Gambar 4.9 Hubungan suhu dan waktu pada perlakuan A_3B_1	33
Gambar 4.10 Hubungan suhu dan waktu pada perlakuan A_3B_2	33
Gambar 4.11 Hubungan suhu dan waktu pada perlakuan A_3B_3	33
Gambar 4.12 Penurunan kadar air pada perlakuan A_1B_1	34
Gambar 4.13 Penurunan kadar air pada perlakuan A_1B_2	34
Gambar 4.14 Penurunan kadar air pada perlakuan A_1B_3	35
Gambar 4.15 Penurunan kadar air pada perlakuan A_2B_1	35
Gambar 4.16 Penurunan kadar air pada perlakuan A_2B_2	35
Gambar 4.17 Penurunan kadar air pada perlakuan A_2B_3	35
Gambar 4.18 Penurunan kadar air pada perlakuan A_3B_1	36
Gambar 4.19 Penurunan kadar air pada perlakuan A_3B_2	36
Gambar 4.20 Penurunan kadar air pada perlakuan A_3B_3	36
Gambar 4.21 Penurunan densitas bahan pada perlakuan A_1B_1	38
Gambar 4.22 Penurunan densitas bahan pada perlakuan A_1B_2	38
Gambar 4.23 Penurunan densitas bahan pada perlakuan A_1B_3	38
Gambar 4.24 Penurunan densitas bahan pada perlakuan A_2B_1	38

Gambar 4.25	Penurunan densitas bahan pada perlakuan A_2B_2	39
Gambar 4.26	Penurunan densitas bahan pada perlakuan A_2B_3	39
Gambar 4.27	Penurunan densitas bahan pada perlakuan A_3B_1	39
Gambar 4.28	Penurunan densitas bahan pada perlakuan A_3B_2	39
Gambar 4.29	Penurunan densitas bahan pada perlakuan A_3B_3	40
Gambar 4.30	Penurunan porositas bahan pada perlakuan A_1B_1	41
Gambar 4.31	Penurunan porositas bahan pada perlakuan A_1B_2	41
Gambar 4.32	Penurunan porositas bahan pada perlakuan A_1B_3	41
Gambar 4.33	Penurunan porositas bahan pada perlakuan A_2B_1	41
Gambar 4.34	Penurunan porositas bahan pada perlakuan A_2B_2	42
Gambar 4.35	Penurunan porositas bahan pada perlakuan A_2B_3	42
Gambar 4.36	Penurunan porositas bahan pada perlakuan A_3B_1	42
Gambar 4.37	Penurunan porositas bahan pada perlakuan A_3B_2	42
Gambar 4.38	Penurunan porositas bahan pada perlakuan A_3B_3	43
Gambar 4.39	Hubungan laju pengeringan dan waktu pada perlakuan A_1B_1	44
Gambar 4.40	Hubungan laju pengeringan dan waktu pada perlakuan A_1B_2	44
Gambar 4.41	Hubungan laju pengeringan dan waktu pada perlakuan A_1B_3	44
Gambar 4.42	Hubungan laju pengeringan dan waktu pada perlakuan A_2B_1	44
Gambar 4.43	Hubungan laju pengeringan dan waktu pada perlakuan A_2B_2	45
Gambar 4.44	Hubungan laju pengeringan dan waktu pada perlakuan A_2B_3	45
Gambar 4.45	Hubungan laju pengeringan dan waktu pada perlakuan A_3B_1	45
Gambar 4.46	Hubungan laju pengeringan dan waktu pada perlakuan A_3B_2	45
Gambar 4.47	Hubungan laju pengeringan dan waktu pada perlakuan A_3B_3	46
Gambar 4.48	Grafik kombinasi perlakuan terhadap efisiensi sistem pengering..	47
Gambar 4.49	Grafik kombinasi perlakuan terhadap efisiensi alat.....	48
Gambar 4.50	Grafik kombinasi perlakuan terhadap konsumsi bahan bakar.....	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kulit Kakao.....	7
Tabel 2.2 Perbandingan Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik.....	9
Tabel 2.3 Standar Kualitas Kompos.....	10

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Penurunan Kadar Air Kompos Dengan Penjemuran.....	54
Lampiran 2. Data Waktu Pengeringan.....	55
Lampiran 3. Data Penurunan Kadar Air.....	57
Lampiran 4. Data Parameter Suhu.....	59
Lampiran 5. Data Densitas Bahan (<i>Partikel Density</i>).....	63
Lampiran 6. Data Porositas Bahan.....	65
Lampiran 7. Uji ANOVA Untuk Efisiensi Sistem Pengering.....	67
Lampiran 8. Uji ANOVA Untuk Efisiensi Alat.....	68
Lampiran 9. Uji ANOVA Untuk Konsumsi Bahan Bakar.....	69
Lampiran10. Contoh Perhitungan Efisiensi Sistem Pengeringan.....	70
Lampiran11. Contoh Perhitungan Efisiensi Alat Pengeringan.....	72
Lampiran12. Hasil Perhitungan Efisiensi Sistem Pengering dan Efisiensi Alat....	73