

jTEP

JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN

ISSN 0216-3365

Vol. 24, No. 1, April 2010



Publikasi Resmi
Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
(Indonesian Society of Agricultural Engineering)
bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem - FATETA
Institut Pertanian Bogor



Jurnal Keteknikan Pertanian merupakan publikasi resmi Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (**PERTETA**) yang didirikan 10 Agustus 1968 di Bogor, berkiprah dalam pengembangan ilmu keteknikan untuk pertanian tropika dan lingkungan hayati. Jurnal ini diterbitkan dua kali setahun. Pada tahun 2010 ini Ketua Dewan Redaksi diganti menjadi Dr.Ir. Wawan Hermawan, MS. Selain itu, pada lembaga penerbit terdapat pergantian nama, dari Departemen Teknik Pertanian menjadi Departemen Teknik Mesin dan Biosistem. Penulis makalah tidak dibatasi pada anggota **PERTETA** tetapi terbuka bagi masyarakat umum. Lingkup makalah, antara lain: teknik sumberdaya lahan dan air, alat dan mesin budidaya, lingkungan dan bangunan, energi alternatif dan elektrifikasi, ergonomika dan elektronika, teknik pengolahan pangan dan hasil pertanian, manajemen dan sistem informasi. Makalah dikelompokkan dalam **invited paper** yang menyajikan isu aktual nasional dan internasional, **review** perkembangan penelitian, atau penerapan ilmu dan teknologi, **technical paper** hasil penelitian, penerapan, atau diseminasi, serta **research methodology** berkaitan pengembangan modul, metode, prosedur, program aplikasi, dan lain sebagainya. Pengiriman makalah harus mengikuti panduan penulisan yang tertera pada halaman akhir atau menghubungi redaksi via telpon, faksimili atau e-mail. Makalah dapat dikirimkan langsung atau via pos dengan menyertakan hard- dan soft-softcopy, atau e-mail. Penulis tidak dikenai biaya penerbitan, akan tetapi untuk memperoleh satu eksemplar dan 10 re-prints dikenai biaya sebesar Rp 50.000. Harga langganan Rp 70.000 per volume (2 nomor), harga satuan Rp 40.000 per nomor. Pemesanan dapat dilakukan melalui e-mail, pos atau langsung ke sekretariat. Formulir pemesanan terdapat pada halaman akhir.

Penanggungjawab:

Ketua Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia
Ketua Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

Dewan Redaksi:

Ketua : Wawan Hermawan
Anggota : Asep Sapei
Kudang B. Seminar
Daniel Saputra
Bambang Purwantana
Y. Aris Purwanto

Redaksi Pelaksana:

Ketua : Rokhani Hasbullah
Sekretaris : Satyanto K. Saptomo
Bendahara : Emmy Darmawati
Anggota : Usman Ahmad
I Wayan Astika
M. Faiz Syuaib
Ahmad Mulyawatullah

Penerbit:

Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia (PERTETA) bekerjasama dengan
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, IPB Bogor

Alamat:

Jurnal Keteknikan Pertanian, Departemen Teknik Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian,
Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680. Telp. 0251-8624691, Fax 0251-8623026,
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau jurnaltep@yahoo.com. Website: ipb.ac.id/~jtep.

Rekening:

BRI, KCP-IPB, No.0595-01-003461-50-9 a/n: Jurnal Keteknikan Pertanian

Percetakan:

PT. Binakerta Adiputra, Jakarta

Rancang Bangun Alat Pengering Klanting Tipe Rak dengan Sumber Panas Kompur Listrik

Design of Klanting Rack Dryer with Heat Source from Electric-Stove

Hardanto¹ dan Sulisty²

Abstract

Klanting is a cassava products that one of special food from Banyumas residence besides Gethuk goreng and Mendoan. Problem from produced of klanting is in drying process of raw material. IKM in Banyumas residence still has been using a conventional method. It use sunshine to dry the product, so it make capacities of klanting production became decrease in rainy season. Aims of the research were: (1) to design the rack dryer equipment for klanting with heat source from electric-stove, (2) to study performance of the equipment.

This research used three steps, the steps were: (1) design of dryer equipment, include: functional and structural design, (2) dryer equipment manufacturing, and (3) performance test of dryer equipment include: functional test, reliability test, test without burden and test with burden. Design and manufacture of the equipment was processed in Agricultural Mechanization laboratory, Agricultural Faculty, Jendral Soedirman University. Furthermore, it was tested in UKM Sari Murni, Tamansari village, District Of Karanglewes, Banyumas residence.

Result of the research showed that as a functional and structural design it is can operate with dimensions are, length 144 cm, wide 80 cm, and high 100 cm. At performances test without burden showed that the lowest draining in 37°C, highest 47°C, air stream at inlet equal $6.24 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$, air stream exhaust $0.36 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$, while amount energy the required is 0.945 kW. The result of performances test with burden showed that total dryer capacities are 15.00 kg with mean capacities equal to 1.501 kg, lowest temperature in 31°C, while highest temperature in 38°C, air stream at inlet equal is $6.24 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$, air stream exhaust is $0.224 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$, while amount of energy required to dry klanting is 2.52 kW. Whereas water content of klanting dried by appliance is 28.21%^{bb} or 39.52%^{bk} from water content initial 56.15%^{bb}.

Keywords: klanting, rack dryer, electric stove

Diterima: 9 November 2009; Disetujui: 16 Maret 2010

Pendahuluan

Ubi kayu merupakan (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang sudah banyak dikenal. Di Kabupaten Banyumas, banyak makanan ringan khas yang menggunakan ubi kayu sebagai bahan dasar. Selain melimpah jumlahnya, ubi kayu juga merupakan tanaman yang merakyat dan dikenal dengan nama *butin*. Makanan ringan khas Banyumas tersebut diantaranya: gethuk goreng, criping, klanhing, dll. Menurut data BPS Kabupaten Banyumas (2008), Kabupaten Banyumas tercatat sebagai lumbung padi nasional. Selain padi, Banyumas juga merupakan daerah penghasil ubi kayu yang cukup besar dan potensial, hal ini terlihat pada produksi ubi kayu pada tahun 2007 mencapai 229273 ton dengan luas lahan 9059 ha.

Permasalahan yang dihadapi dalam proses pembuatan klanting yaitu pengeringan. Pengeringan selama ini hanya mengandalkan sinar matahari dengan penjemuran yaitu dengan meletakkan adonan klanting yang sudah dibentuk pada *widhig* (nampan yang terbuat dari bambu). Proses penjemuran klanting memerlukan waktu 7-9 jam sebelum dilakukan penggorengan. Penggunaan metode konvensional menyebabkan produksi klanting tidak optimal, terlebih apabila cuaca mendung atau ketika musim hujan. Hal tersebut menyebabkan proses penjemuran terhambat dan tidak sempurna yang akan menurunkan kuantitas produksi klanting.

Pendekatan rancang bangun yang dilakukan adalah, dengan desain pengering tipe rak dengan model *double plat* dan menggunakan sumber energi dari listrik yaitu dengan elemen pemanas pabrikan

¹ Dosen Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Jendral Soedirman. Email: ikhwan_slm04ok@yahoo.com

² Staf Pengajar Fakultas Pertanian, Universitas Jendral Soedirman. Email: susanto_sulisty@yahoo.com

(kompor listrik). Penggunaan *double plat* dengan lapisan *glass wool* diharapkan panas yang ada dalam ruang pengering tidak keluar melalui konduksi sehingga penggunaan panas bias lebih optimal. Sedangkan penggunaan elemen pemanas karena keberadaan minyak tanah yang sangat langka di Kabupaten Banyumas dan kompor listrik sebagai bentuk elemen pemanas pabrikan agar pengguna bisa langsung dengan mudah mengganti sumber pemanas apabila ada kerusakan pada sumber pemanasnya. Untuk meminimalkan penggunaan energi listrik, fungsi blower digantikan kipas dengan daya kecil (30 watt).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menghasilkan rancang-bangun alat pengering klanting tipe rak dengan sumber panas kompor listrik dan mengetahui kinerjanya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjang pengembangan teknologi tepat guna, peningkatan kapasitas produksi klanting, dan memberikan informasi kepada produsen maupun masyarakat mengenai kapasitas kerja yang dihasilkan oleh alat pengering klanting tipe rak dengan sumber panas kompor listrik.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses penelitian, yaitu: seperangkat komputer dengan program AutoCAD 2006, termometer, anemometer, oven, *stopwatch*, cawan, dan timbangan digital, las listrik, gerinda potong listrik, gerinda tangan, mesin bor, *reveater*, cat kompresor, penggaris siku, gergaji kayu, gunting besi, dan peralatan bengkel lainnya.

Bahan-bahan yang digunakan adalah: klanting yang masih basah dengan kadar air rata-rata 56.15%bb, besi siku (1.5 cm), besi plat *galvanis* (tebal 1 mm), besi kotak (2.5 cm²), kaca (tebal 5 mm), ayakan *stainless steel*, kayu, kipas listrik 30 watt, kompor listrik 300 watt - 600 watt, *glasswool*, dan cat.

Metode Penelitian

Garis besar pelaksanaan penelitian alat pengering klanting tipe rak dengan elemen pemanas dilakukan dalam 3 tahapan yaitu: perancangan alat, pembuatan alat, dan uji performansi alat.

1. Perancangan

Perancangan alat dalam bentuk gambar kerja dilakukan dengan menggunakan program AutoCAD 2006. Adapun tahapan perancangan alat pengering tipe rak dengan elemen pemanas sebagai berikut:

a. Perancangan fungsional: bagian-bagian utama alat pengering klanting tipe rak terdiri atas: ruang pengering, rak pengering, kompor listrik, dan kipas listrik. Rak-rak pengering digunakan sebagai tempat untuk

menampung klanting yang akan dikeringkan di dalam ruang pengering. Kompor listrik berfungsi sebagai sumber penghasil panas. Kipas listrik berfungsi untuk menghembuskan udara panas dari kompor listrik menuju ruang pengering.

b. Perancangan struktural: ruang pengering terdiri atas tiga lapisan, yaitu berturut-turut dari luar ke dalam adalah plat *galvanis*, *glasswool*, dan plat *galvanis*. *Glasswool* digunakan sebagai isolator (penahan panas) sehingga panas di dalam ruang pengering tidak banyak yang hilang dan dapat dimanfaatkan seefektif mungkin. Ruang pengering yang akan dibuat berdimensi (80x100x80) cm³ dengan 5 buah lubang *exhaust* di bagian kanan ruang pengering. Rak-rak pengering terbuat dari kawat ayakan *stainless steel* dengan dimensi (77x77x 3) cm³. Rak-rak pengering sebagai penampung bahan terdiri atas 10 lapisan yang disusun secara vertikal dengan jarak antar rak 10 cm. Rangka ruang pengering terbuat besi kotak dengan tinggi 100 cm. Ruang pemanas terdiri dari dua bagian yaitu dudukan kompor listrik dan dudukan kipas yang disusun secara vertikal. Daya listrik pada kompor listrik dan kipas yaitu berturut-turut 300-600 Watt dan 30 Watt.

2. Pembuatan Alat

Pembuatan alat pengering klanting tipe rak dilaksanakan di bengkel rekayasa alat dan mesin pertanian "*Ichwan*" Desa Pasir Kecamatan Karanglewas, Kabupaten Banyumas.

3. Pengujian Alat

a. Uji fungsional: pengujian alat yang dilakukan untuk mengetahui apakah semua bagian alat dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Hasil uji ini memungkinkan untuk menyempurnakan alat yang dibuat. Apabila terdapat komponen yang tidak berfungsi akan dilakukan perbaikan atau penyempurnaan. Kemudian diuji fungsional kembali hingga alat berfungsi seperti yang dikehendaki.

b. Uji keandalan: uji keandalan dilakukan untuk mengetahui kemampuan operasi kerja alat dan meyakinkan bahwa alat mampu bekerja tanpa kerusakan yang besar selama operasi. Uji ini dilakukan dengan pengoperasian alat secara terus menerus selama 4 jam .

c. Uji kinerja tanpa beban: pengujian ini dilakukan untuk mengetahui distribusi suhu pada masing-masing rak. pengujian distribusi suhu dilakukan selama 90 menit dengan pencatatan perubahan suhu pada masing-masing rak setiap 5 menit.

d. Uji kinerja menggunakan beban: pengujian dilakukan dengan menggunakan beban sampel klanting yang baru dicetak (klanting

masih basah) sebanyak 15 kg. dalam pengujian ini, akan dilakukan pengukuran meliputi, suhu tiap rak, bobot sampel klanting, waktu pengeringan klanting, dan energi yang dibutuhkan untuk mengeringkan klanting dari klanting yang masih basah menjadi klanting kering dengan kadar air 38.73%bb atau 63.21%bk (Zuhriyah, 2008).

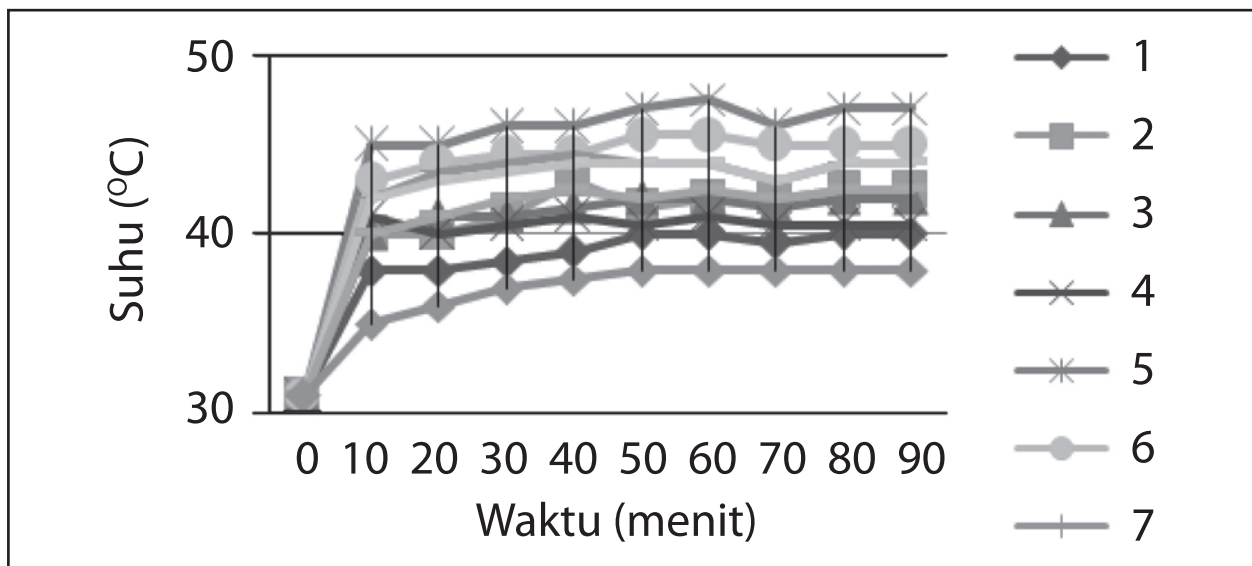
dibuat menggunakan komponen konstruksi standar pabrik maupun komponen modifikasi. Komponen standar pabrik meliputi: kompor listrik, kipas listrik, roda rangka, mur, dan baut. Komponen hasil modifikasi antara lain: rangka, plat ganda *galvanis*, lubang pengeluaran udara (*exhaust*), dan ayakan. Rangka utama terbuat dari bahan besi kotak (persegi) dengan ukuran (2.5x2.5) cm². Secara keseluruhan dimensi rangka sebagai berikut: panjang 114 cm, lebar 80 cm, tinggi 100 cm, dan tinggi roda dari tanah ke alat 10 cm. Konstruksi rangka dibuat dari bahan besi kotak berukuran (2.5x2.5) cm² bertujuan agar alat kuat dalam menahan beban bahan yang dikeringkan, sekaligus menjadi salah satu syarat konstruksi alat yang baik untuk melakukan kerja secara optimal.

Dinding ruang pengering alat pengering klanting tipe rak dengan sumber panas kompor listrik menggunakan plat ganda (*double plat*). Plat besi

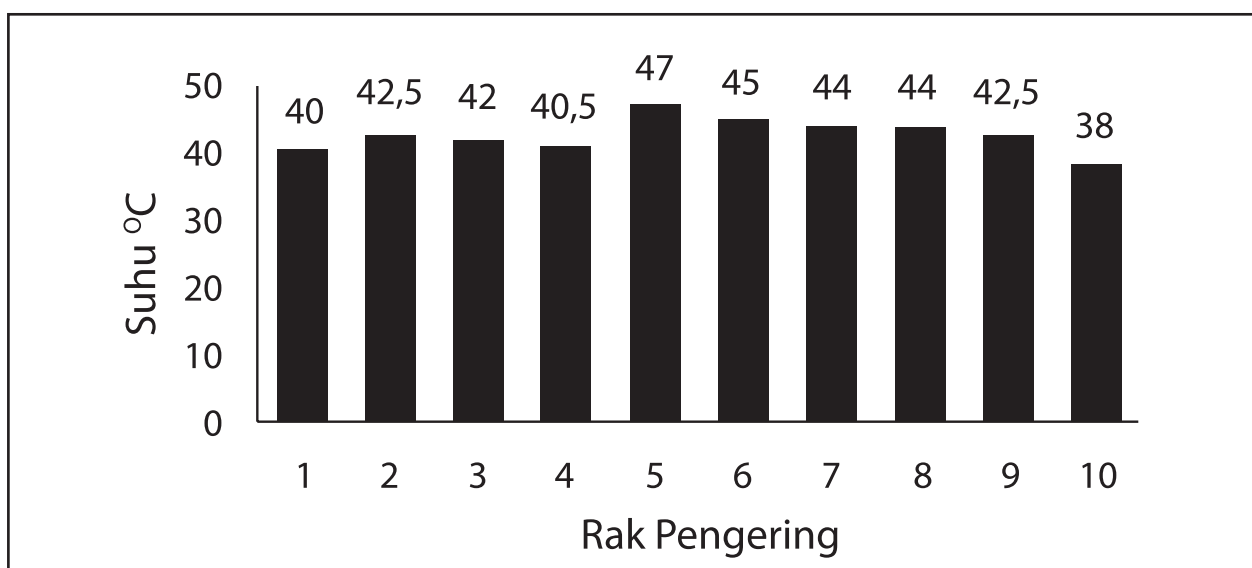
Hasil dan Pembahasan

Konstruksi

Konstruksi alat pengering klanting tipe rak dengan sumber panas kompor listrik dibuat sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Bagian utama alat pengering klanting ini meliputi, ruang pengering, rak pengering, kompor listrik, kipas (*blower*), dan lubang pengeluaran udara (*exhaust*). Tiap bagian pada alat



Gambar 1. Perubahan suhu ruang pengering pada uji tanpa beban tiap rak



Gambar 2. Distribusi suhu pada uji tanpa beban tiap rak setelah suhu konstan

Tabel 1. Data debit aliran udara alat pengering

Inlet/Exhaust	Kecepatan (m/s)	Ukuran (cm)	Debit ($\times 10^{-2}$ m ³ /s)
Inlet	4.0	12.5 x 12.5	6.24
Exhaust 1	1.1	Ø 6	0.38
Exhaust 2	1.1	Ø 6	0.38
Exhaust 3	1.0	Ø 6	0.28
Exhaust 4	1.1	Ø 6	0.38
Exhaust 5	1.1	Ø 6	0.38
Rata-rata (exhaust)			0.36

yang digunakan adalah jenis plat besi *galvanis*. Plat jenis ini memiliki kelebihan lebih ringan dan kuat dari pada plat besi biasa. Ruang antara plat luar dengan plat bagian dalam diberi bahan penyekat panas (*glasswool*), untuk mengurangi panas yang keluar dari ruang pengering. sehingga udara panas yang terdapat dalam ruang pengering dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pengeringan. Bagian dalam ruang pengering terdapat rak-rak sebagai penampung bahan yang akan dikeringkan. Rak tersebut terbuat dari kawat ayakan *stainless steel* yang dibingkai kayu dengan dimensi (77x77x3) cm³. Jumlah rak ada 10 buah yang disusun secara vertikal dengan jarak antar rak 10 cm. Alat pengering klanting tipe rak ini menggunakan kompor listrik dengan daya 300-600 watt sebagai sumber pemanasnya. Penggunaan kompor listrik dimaksudkan untuk mempermudah perawatan dan penggantian jika sumber pemanas mengalami kerusakan. Kompor listrik ini terletak pada bagian bawah sebelah kanan ruang pengering. Pada ujung sebelah kanan kompor terdapat sebuah kipas untuk mendorong dan mengalirkan udara masuk ke dalam ruang pengeringan.

Uji Fungsional

Pengujian secara fungsional alat pengering klanting tipe rak dengan sumber panas kompor listrik telah dilaksanakan oleh peneliti dibantu oleh teknisi dari bengkel "Ichwan" Desa Pasir Wetan, Kecamatan Karanglewas Kabupaten Banyumas. Hasil penelitian alat ini bagian per bagian telah berfungsi sesuai dengan rancangan. Dari rancangan gambar yang telah dibuat ada penyesuaian pada bagian ruang pemanas, rancangan yang direncanakan kompor listrik sebagai sumber pemanas dibuat menyatu dengan kipas, namun pada kenyataannya dibuat terpisah dan berada di bawah ruang pemanas. Hal ini dilakukan untuk mengurangi panas yang keluar dari kompor ke lingkungan.

Uji Keandalan

Menurut Yamin *et al.* (1998), uji keandalan adalah teknik pengukuran terbaik secara kuantitatif dan

terintegrasi dari suatu rancangan alat, komponen, produk, atau suatu sistem dapat berfungsi tanpa mengalami kerusakan dalam suatu lingkungan khusus pada periode waktu yang diinginkan pada tingkat kepercayaan yang diberikan. Pengujian keandalan dilakukan selama 4 jam dengan menghidupkan dan membiarkan alat beroperasi tanpa menggunakan beban. Dari pengujian tersebut didapatkan bahwa alat mampu beroperasi dengan baik tanpa ditemukan adanya kerusakan pada komponen-komponen alat.

Uji Kinerja Tanpa Beban

1. Distribusi Suhu

Nilai rata-rata suhu pengering dari 10 rak yang terdapat di dalam ruang pengering sebesar 42.55°C. Suhu tertinggi yang dapat dicapai oleh alat 47°C yaitu pada rak nomor 5, sedangkan suhu terendah 38°C pada rak pengering nomor 10. Distribusi suhu yang terjadi pada uji tanpa beban secara umum cukup merata pada pada tiap rak dengan kisaran suhu 42.55°C. Namun, yang terlihat jauh berbeda adalah pada rak nomor 10 (rak paling bawah) jika dibandingkan dengan rak lainnya. Perbedaan mencolok ini disebabkan oleh pola aliran udara yang tidak merata akibat terjadinya penyempitan pada daerah aliran udara panas oleh posisi rak nomor 10.

2. Debit Aliran Udara

Pengukuran debit aliran udara dilakukan pada dua bagian dari alat yaitu, debit aliran udara *inlet* atau lubang pemasukan udara dan *exhaust* atau lubang pengeluaran udara. Kecepatan aliran udara pada *inlet* dan *exhaust* dapat dilihat pada Tabel 1.

3. Kebutuhan Energi

Daya pada kompor listrik sebesar 300-600 watt. Waktu pengujian selama 90 menit untuk mendapatkan suhu konstan pada ruang pengering. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, konsumsi energi listrik yang dibutuhkan

Tabel 2. Data debit aliran udara pada uji menggunakan beban

Inlet/Exhaust	Kecepatan (m/s)	Ukuran (cm)	Luas (m ²)	Debit (x10 ⁻² m ³ /s)
Inlet	4.0	12.5 x 12.5	1.56	6.24
Exhaust 1	1.1	Ø 6	0.28	0.25
Exhaust 2	1.1	Ø 6	0.28	0.22
Exhaust 3	1.0	Ø 6	0.28	0.25
Exhaust 4	1.1	Ø 6	0.28	0.25
Exhaust 5	1.1	Ø 6	0.28	0.25
Rata-rata (exhaust)				0.244

selama proses pengujian tanpa beban adalah 0.945 kWh. Energi tersebut berasal dari energi yang dibutuhkan oleh kompor listrik dan kipas selama pengujian tanpa beban berlangsung. Jumlah energi masing-masing adalah 0.9 kWh dan 0.045 kWh.

Uji Kinerja Menggunakan Beban

Beban yang digunakan dalam pengujian ini adalah bahan klanting basah dengan berat 15 kg. Bahan klanting basah yang sudah dibentuk menyerupai cincin diletakkan dan ditata di atas rak pengering seperti pada Gambar 3. Rak yang sudah terisi klanting basah kemudian dimasukkan ke dalam ruang pengering. Data pengukuran diambil berdasarkan hasil pengukuran pada saat proses pengeringan berlangsung, yaitu setelah semua rak dimasukkan dan alat mulai dioperasikan.

1. Distribusi Suhu

Perubahan suhu pada masing-masing rak dalam ruang pengering yang terjadi pada uji menggunakan beban ditunjukkan pada Gambar 4. Kisaran suhu yang terjadi adalah 27°C hingga 38°C dengan rata-rata 34.8°C.

Pengujian yang telah dilakukan diperoleh pola distribusi suhu yang berbeda dengan distribusi suhu uji tanpa beban, dimana suhu tertinggi terdapat pada rak 2 yaitu 38°C. Menurut Mursilam (1995) dalam karwito (1998) menyebutkan perbedaan suhu pada masing-masing rak sangat dipengaruhi oleh aliran udara. Aliran udara yang tidak merata akan menyebabkan distribusi suhu yang tidak merata pula.

Distribusi suhu pada alat pengering tipe rak memiliki kecenderungan suhu tertinggi terjadi pada rak bagian paling atas dan bawah yang diakibatkan oleh adanya perpindahan panas tambahan dari sisi atap lemari pengering (Mursalim, 1995 dalam Karwito, 1998). Pengujian menggunakan beban, faktor terbesar dalam penurunan suhu adalah adanya beban pengeringan yang cukup besar. Apabila suhu

tertinggi pada uji tanpa beban adalah 47 °C dan suhu tertinggi pada uji menggunakan beban yaitu 38°C. Artinya beban pengeringan klanting 15 kg menjadikan suhu turun sebesar 9°C.

2. Debit Aliran Udara

Penyempitan lubang rak menyebabkan udara yang disalurkan masuk oleh kipas terhambat dan melambat seperti terlihat pada Tabel 2. Data hasil uji menggunakan beban pada Tabel 2 menunjukkan bahwa debit aliran udara rata-rata adalah 0.244x10⁻² m³/s dengan kecepatan udara rata-rata sebesar 0.86 m²/s. Berdasarkan gambar di atas, terjadi penurunan debit aliran udara pada *exhaust* sebesar 0.116x10⁻² m³/s jika dibandingkan pada uji tanpa menggunakan beban. Penurunan debit pada uji menggunakan beban dibandingkan dengan uji tanpa beban



Gambar 3. Posisi klanting dan termometer pada uji menggunakan beban

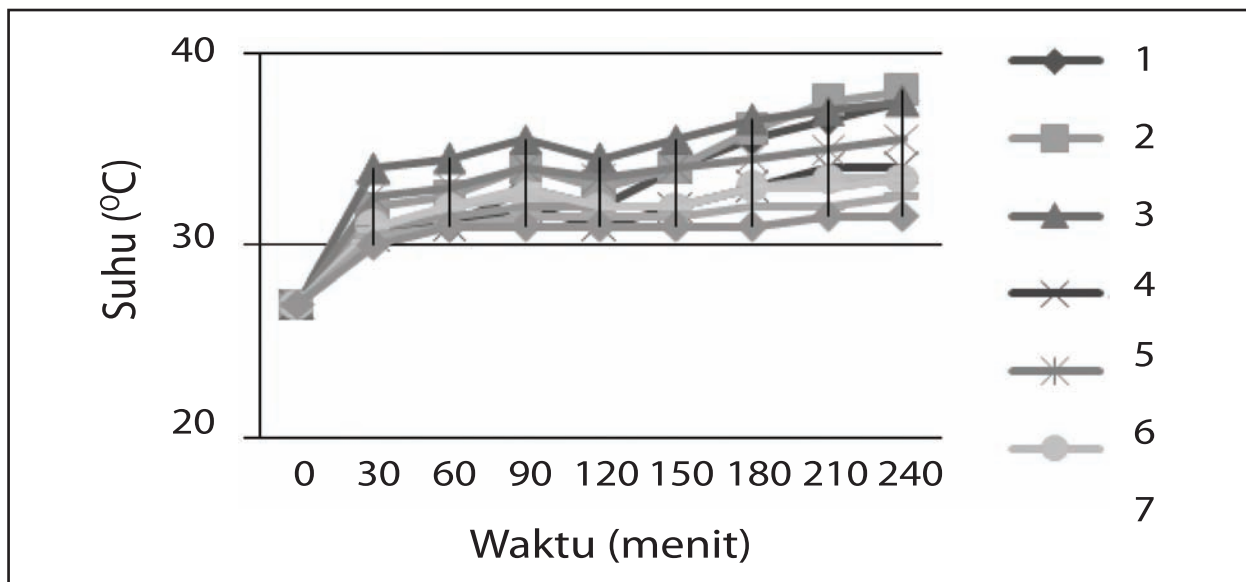
yaitu $0.22 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$. Menurut Taib *et al.* (1987), penurunan kecepatan atau debit aliran udara pada alat pengering disebabkan oleh: tahanan dari bahan yang dikeringkan, tahanan dari wadah pengeringan, perubahan luas penampang, dan tekanan dinamis yaitu, tergantung pada gesekan kerapatan udara.

3. Kadar Air Bahan

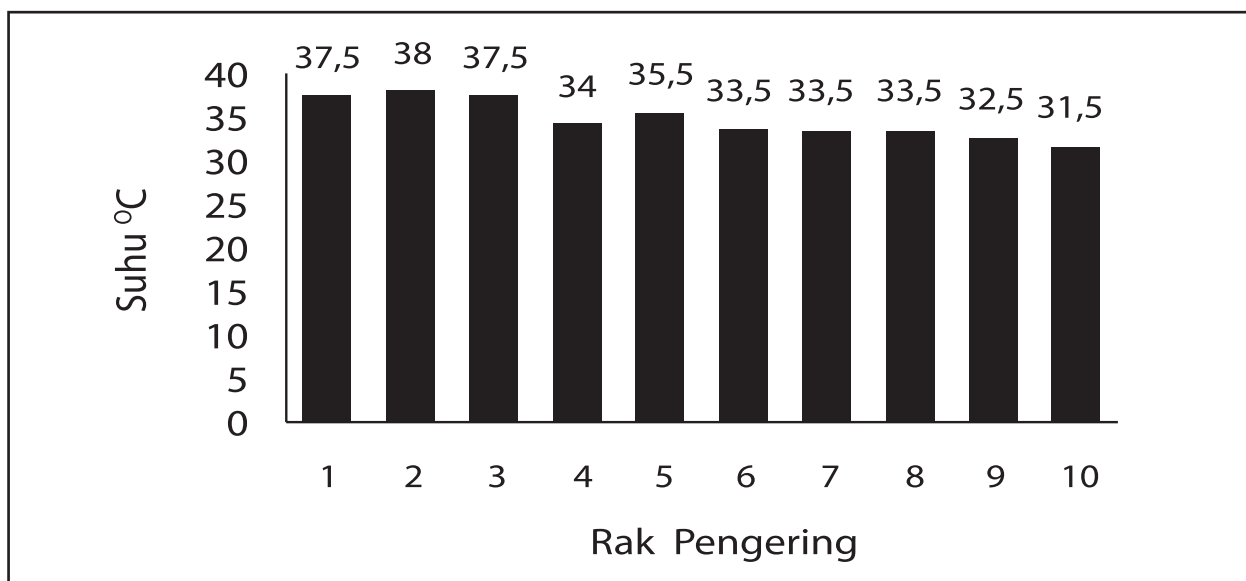
Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, alat pengering mampu mengeringkan klanting dalam waktu 4 jam. Hal ini jauh lebih singkat jika dibandingkan dengan penjemuran matahari yaitu kisaran 7-9 jam. Kadar air awal rata-rata dari sampel klanting dengan nilai relatif sama, yaitu 56.15%bb. Kadar air yang digunakan pada penelitian dalam basis kering dengan kadar air awal 128.08%bk.

4. Kapasitas Pengeringan

Berat klanting basah total yang mampu ditampung oleh rak adalah 15 kg. Proses pengeringan klanting dengan alat ini memerlukan waktu 4 jam. Penentuan waktu pengeringan selama 4 jam berdasarkan pengamatan saat proses pengeringan dan uji inderawi oleh produsen klanting yang menyatakan bahwa pada jam ke-4 proses pengeringan klanting sudah siap untuk dilakukan penggorengan. Namun hasil pengeringan selama 4 jam tersebut, hanya mampu menurunkan bobot klanting menjadi 12.42 kg dari bobot klanting awal. Dari bobot kering tersebut, hanya 2.39 kg klanting kering siap goreng atau 19.24%. Artinya, kapasitas pengeringan alat pengering ini sebesar 0.597 kg/jam atau setara dengan 0.645 kg air/jam.



Gambar 4. Perubahan suhu ruang pengering pada uji menggunakan beban tiap rak



Gambar 5. Distribusi suhu pada uji menggunakan beban tiap rak setelah suhu konstan

Tabel 3. Data kadar air klanting kering pada tiap rak

Rak	W _b (g)	W _k (g)	KA bb (%)	KA bk (%)
1	5.8	4.00	31.03	45.00
2	5.3	3.96	25.28	33.84
3	5.9	4.37	25.93	35.01
4	6.2	4.39	29.19	41.23
5	5.9	4.31	26.95	36.89
6	6.0	4.26	29.00	40.85
7	.5	4.78	26.46	35.98
8	5.5	3.81	30.73	44.36
9	6.8	4.52	33.53	50.44
10	5.5	4.18	24.00	31.58
Rata-rata			28.21	39.52

Klanting kering sempurna yang kecil disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: Pertama, beban pengeringan yang terlalu besar, tidak sebanding dengan kemampuan kompor listrik dalam menghasilkan panas. Kedua, jarak antara ruang pengering dengan kompor listrik terlalu jauh, sehingga banyak panas yang hilang dan berkurang. Ketiga, posisi 2 rak paling bawah atau rak nomor 9 dan 10 menghalangi aliran udara panas dari corong penghubung antara ruang pengering dan kompor listrik.

5. Kebutuhan Energi

Menurut Ahmad (2008), Energi panas dalam pengeringan dibutuhkan untuk mengubah air pada bahan yang dikeringkan menjadi uap. Dalam hal ini sumber energi panas alat pengering berasal dari konversi energi listrik menjadi energi panas oleh kompor listrik.

Energi listrik yang digunakan pada pengujian menggunakan beban dihitung dari komponen listrik yang ada pada alat yaitu, kompor listrik dan kipas. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, konsumsi energi listrik selama uji kinerja menggunakan beban adalah 2.52 kWh . Jumlah energi tersebut merupakan penjumlahan energi listrik yang digunakan kompor sebesar 2.4 kWh dan energi listrik yang digunakan oleh kipas sebesar 0.12 kWh.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan uji performansi tanpa beban: suhu pengeringan terendah 37°C, tertinggi 47°C, debit aliran udara pada *inlet* sebesar 6.24x10⁻² m³/s dan

debit aliran udara *exhaust* rata-rata 0.36x10⁻² m³/s, sedangkan jumlah energi yang dibutuhkan adalah 0.945 kWh. Uji performansi menggunakan beban diperoleh hasil sebagai berikut: kapasitas rak pengering total 15 kg dengan kapasitas rata-rata 1.501 kg, suhu terendah 31 °C, sedangkan suhu tertinggi 38°C, debit aliran udara pada *inlet* sebesar 6.24x10⁻² m³/s dan debit aliran udara *exhaust* rata-rata 0.224x10⁻² m³/s, jumlah energi yang dibutuhkan untuk mengeringkan klanting adalah 2.52 kWh. Kadar air rata-rata klanting yang dikeringkan oleh alat yaitu 28.21%bb atau 39.52%bk dengan kadar air awal rata-rata klanting 56.15%bb. Prosentase klanting yang dapat dikeringkan oleh alat adalah 19.24%, kapasitas pengeringan sebesar 0.597 kg/jam dan alat pengering ini dapat dioperasikan pada UKM yang memiliki daya listrik minimum 900 Watt.

Saran

Perlu dilakukan modifikasi agar alat mampu bekerja secara optimal, dalam hal ini ada 2 alternatif modifikasi antara lain: tanpa mengubah konstruksi yaitu, menghilangkan rak nomor 9 dan 10 (2 rak paling bawah) agar aliran udara panas tidak terhalangi, dan mengubah kapasitas daya kipas 2 kali lebih besar atau menggunakan 2 kipas berdaya 30 watt. Mengubah konstruksi alat: memperpendek jarak sumber panas dan kipas ke ruang pengering atau mengubah posisi sumber panas menjadi tepat berada dibawah ruang pengering, jika hal ini dilakukan bisa jadi tidak memerlukan kipas lagi atau alternatif yang kedua memasang pipa besi/tembaga silinder berlubang sebagai pipa distribusi udara panas yang dipasang mengitari dinding pengering. Perlu dilakukan penelitian atau kajian mengenai pola distribusi suhu menggunakan metode CFD, kajian mengenai RH (*Relative Humadity*) ruang

pengering, efisiensi kerja alat, mutu produk, dan kajian mengenai tekno-ekonomi alat agar dihasilkan alat pengering yang efisien dan diterima masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, Ketua Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman sebagai pemberi dana penelitian, Bapak Kuswan selaku pemilik IKM mitra yang bersedia bekerjasama sebagai tempat penelitian, saudara Slamet Sukoco mahasiswa Teknik Pertanian Universitas Jenderal Soedirman yang sudah membantu pelaksanaan kegiatan persiapan hingga pengambilan data penelitian, dan semua pihak yang telah memberikan kontribusinya.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. 2008. *Kabupaten Banyumas dalam Angka 2007/2008*. Banyumas.
- Karwito. 1998. *Kajian Distribusi Aliran dan Suhu Udara dalam Model Alat Pengering*. IPB, Bogor
- Hakim, L.dkk. 2007. *Rancang Bangun Keteknikan*. Teknik Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto
- Taib, G. 1988. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil pertanian*. Mediyatama Saran Perkasa, Jakarta.
- Siswantoro dan Susanto, B. 2004. *Rancang Bangun dan Uji Performansi Alat Pengring Kabinet untuk Produk Berbentuk Tepung*. Laporan Penelitian SPP/DPP Unsoed, Purwokerto
- Yamin, M., K. Kadiman, dan HK. Dipoyono. 1998. *Analisis Keandalan Peralatan Pengolahan Kertas*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

PEDOMAN PENULISAN

Jurnal Keteknikaan Pertanian merupakan media publikasi untuk tulisan asli yang belum pernah diterbitkan di dalam jurnal ilmiah nasional maupun internasional, dan berkaitan dengan teknik pertanian (*agricultural engineering*) secara luas.

1. Pedoman Umum

Naskah termasuk *Abstract* diketik menggunakan program *Microsoft Word* huruf *Times New Roman* 12 point (font 12), ukuran kertas A4 (21x29.5cm). Pias 3 cm, spasi 1.5, maksimum 15 halaman termasuk tabel dan gambar serta diberi nomor halaman pada sudut bawah sebelah kanan. Tabel dan gambar diletakkan pada akhir naskah atau pada lembar dan *file* terpisah. Pengiriman naskah bisa melalui pos berupa CD berisi *file softcopy* ataupun melalui e-mail. Bila dikirim melalui pos, ditunjukkan ke alamat:

**Redaksi Jurnal Keteknikaan Pertanian
Departemen Teknik Mesin dan Biosistem,
Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
Kampus IPB Dramaga, Bogor 16690.
E-mail: jtep@ipb.ac.id atau
jurnaltep@yahoo.com**

2. Susunan Naskah

Naskah disusun dalam urutan Judul, Penulis dan alamat instansinya, *Abstract*, Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih, Daftar Pustaka, Tabel dan Gambar. Naskah undangan tidak harus mempunyai susunan seperti tersebut di atas.

3. Judul

Judul memberikan subyek penelitian dengan ringkas dan dicetak tebal (*bold*) dengan huruf kapital pada setiap awal kata, kecuali untuk kata depan dan kata sambung. Untuk naskah dalam Bahasa Indonesia harus disertai judul dalam Bahasa Inggris yang dicetak miring (*italic*). Judul dalam Bahasa Indonesia tidak lebih dari 14 kata dan dalam Bahasa Inggris tidak lebih dari 10 kata. Nama lengkap, nama lembaga afiliasi serta alamat para penulis, ditulis secara berurutan di bawah Judul. Tambahkan alamat email pada nama penulis untuk korespondensi.

Contoh Penulisan Judul:

Pemodelan Sistem Filtrasi Terkendali pada Sistem Resirkulasi Pembenihan Ikan

Modeling Controlled Filtration System in Fish Hatchery Recirculation System

Alfin Najwan, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Institut Pertanian Bogor, Email: najwan@yahoo.com
Ikhlasul Amal, Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.

4. Abstract dan Kata Kunci

Abstract menggambarkan esensi isi keseluruhan tulisan dan di dalamnya tidak terdapat kutipan pustaka. *Abstract* ditulis dalam bahasa Inggris dan dalam satu paragraf tidak lebih dari **200** kata. Kata kunci ditulis setelah *Abstract* maksimum 5 kata, masing-masing dalam bahasa Inggris dan Indonesia. Kata kunci yang ditulis pertama merupakan kata kunci yang terpenting.

5. Naskah Utama

Penulisan sub judul utama (Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan dan Ucapan Terima Kasih) menggunakan huruf kapital pada setiap awal kata, tanpa nomor, dicetak tebal dan posisi di tengah.

Pendahuluan menjelaskan alasan mengapa penelitian dilakukan, perumusan dan pemecahan masalah, status ilmiah (*state of the art*) penelitian-penelitian terdahulu serta tujuan dan hasil penelitian yang diharapkan.

Bahan dan Metode menjelaskan bagaimana penelitian dilakukan atau cara-cara untuk mencapai tujuan penelitian.

Hasil dan Pembahasan mencantumkan data yang diperoleh, analisis data, temuan-temuan yang spesifik serta perbandingannya dengan penelitian-penelitian terdahulu secara berurutan sesuai dengan urutan dalam tujuan. Hindari penyajian tabel dan gambar dari data yang sama.

Sub-sub judul ditulis dengan huruf kapital pada setiap awal kata, tanpa nomor, dicetak tebal dan posisi di sebelah kiri.

Kata/kalimat dalam bahasa asing ditulis miring. Nama organisma harus diikuti dengan nama ilmiahnya secara lengkap pada pengungkapan

pertama. Singkatan pertama kali ditulis di dalam kurung setelah kata-kata yang disingkatnya. Penulisan angka menggunakan US System seperti: 1,000,000 menyatakan satu juta dan 2.5 menyatakan dua lima per sepuluh. Sistem satuan yang digunakan adalah SI Unit: cgs (centimeter, gram, second/detik). Simbol/notasi ditulis menggunakan huruf miring dan disertai keterangannya pada pengungkapan pertama. Persamaan diberi nomor urut yang dituliskan di belakang persamaan dan di dalam tanda kurung.

6. Tabel dan Gambar

Tabel ditulis dalam halaman terpisah setelah halaman terakhir dari naskah. Di dalam naskah cantumkan nomor dan judul tabel pada paragraf dimana tabel tersebut akan ditempatkan.

Contoh pada naskah:

.....Sifat fisik bahan pada masing-masing kadar air ditunjukkan pada Tabel 1.

[Tabel 1. Berat jenis lada berdasarkan kadar air]

Contoh pada halaman tabel:

Tabel 1. Berat jenis lada berdasarkan kadar air

Kadar Air (%)	Bulk density (g/cm ³)	Seed density (g/cm ³)
10.84	0.6423	11.492
17.80	0.6043	10.868

Gambar dibuat hitam putih (B/W) atau *greyscale* dalam lembaran terpisah pada halaman terakhir setelah halaman tabel. Apabila ukurannya besar, gambar dapat disimpan dalam *file* terpisah yang lain (*.jpg*, *.gif*, *.wmf* atau *.emf*). Di dalam naskah cantumkan nomor dan nama gambar pada paragraf dimana gambar tersebut akan diletakkan.

Contoh pada naskah:

.....(paragraf sebelumnya)

[Gambar 1. Perubahan suhu dengan waktu proses pengendalian]

.....(paragraf sesudahnya)

7. Daftar Pustaka

Daftar pustaka mencantumkan pustaka-pustaka bermutu (primer, mutakhir dan relevan) yang dirujuk saja. Pustaka diketik berdasarkan urutan alfabet dari nama akhir (nama keluarga) penulis pertama dan tahun. Apabila terdapat beberapa pustaka yang ditulis yang sama, tambahkan huruf 'a', 'b' dan seterusnya di belakang tahun. Pustaka dari internet hanya boleh dilakukan bila berasal dari lembaga yang resmi.

Berikut beberapa contoh penulisan pustaka :

Jurnal :

Suhardiyanto, H., M.M. Fuad dan Y. Widiningrum. 2007. Analisis pindah panas pada pendinginan dalam tanah untuk sistem hidroponik. *Jurnal Keteknikaan Pertanian* Vol.21 (4):355-362.

Prosiding :

Fukuda, T., Y. Nakano, Kuroda, S. Takeuchi, B.I. Setiawan, A. Sapei and F. Nurrochmad. 2001. Water manajemen and water quality of paddy area in Cidanau watershed at West Java. *Proceedings of the 1st Seminar: Toward Harmonization between Development and Environmental Conservation in Biological Production*, Tokyo, February 21-23, 2001. p 201-205.

Buku :

Morga, R.P.C. 1996. *Soil Erosion and Conservation*. 2nd Ed. Longman. Harlow

Bab dalam buku :

Howell, T.A., F.K. Alijiburi, H.M. Gitlin, I. Pai Wu, A.W. Warrick dan P.A.C. Raats. 1980. Design and operation of trickle (drip) irrigation, in Jensen, M.E. (Ed.). *Design and Operation of Farm Irrigation System*. ASAE. Michigan. p 663-717.

Skripsi/Tesisi/Disertasi :

Arifanto, T. 2002. Teknik perbaikan filter fisik dan filter kimia pada sistem resirkulasi pembenihan ikan patin. (Skripsi). Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.

