

Modifikasi Mesin Pengering Biji Semangka Non-Biji untuk Keperluan Produksi Benih Berkualitas

Rufiani Nadzirah^{1*}, Indarto Indarto¹, Siswoyo Soekarno¹, Amal Bahariawan², Ning Puji Lestari¹, Agus Dharmawan³

¹Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, 68121, Indonesia

²Keteknikan pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip, Jember, 68121, Indonesia

³ Program Studi Magister Teknik Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Indonesia

*Penulis Korespondensi, Email : rufianinadzirah@unej.ac.id

Naskah masuk 9 April 2022/ Direvisi 18 Mei 2022/ Diterima 25 Mei 2022/ Diterbitkan 28 Mei 2022

ABSTRAK

Proses pengeringan biasanya digunakan dalam produksi benih semangka. Proyek ini bertujuan untuk memodifikasi mesin pengering benih yang ada di tingkat petani. Mesin Pengering harus dimodifikasi untuk mencapai kinerja pengeringan yang lebih baik (yaitu, konsumsi energi yang lebih efisien, kapasitas per kWh yang lebih besar, dan kualitas benih yang dihasilkan). Proyek ini telah bekerjasama dengan PT. East-West Seed Indonesia dan mitranya, kelompok tani lokal yang berlokasi di Desa Mayang, Jember. Prosedur tersebut terdiri dari identifikasi, perencanaan dan desain, konstruksi, dan evaluasi kinerja pengering. Kegiatan proyek menghasilkan prototipe pengering baki yang memiliki kapasitas lebih besar dan konsumsi daya lebih kecil. Tray-dryer yang dimodifikasi terdiri dari 11 baki dan dapat mengeringkan 5,5 kg benih. Aliran udara panas dimasukkan ke dalam lapisan baki zig-zag, menghasilkan kinerja pengeringan yang lebih terdistribusi. Suhu dipertahankan pada 35 ° C. Akhirnya, program ini dapat membantu kelompok tani untuk mencapai target produksi mereka.

Kata kunci: Mesin pengering; Non-biji; Semangka; Tipe rak

ABSTRACT

Drying is usually used in water-melon seed production. This project aims to modify the existing seed dryer at the farmer's level. The Dryer machine should be modified to achieve better drying performance (i.e., more efficient energy consumption, more capacity per kWh, and good quality of seeds produced). The project has collaborated with PT. East-West Seed Indonesia and their partner, a local farmer group located at Mayang Village, Jember. The procedure consists of identification, planning and design, construction, and evaluation of dryer performance. The project activities produce a prototype of a tray-dryer having more capacity and consuming less power. The modified tray-dryer consists of 11 trays and can dry 5,5 kg of seeds. The hot air flow was entered into zig-zag tray layers, producing a more distributed drying performance. The temperature was maintained at 35°C. Finally, this program can help farmer groups to achieve their production target.

Keywords : Seed-less; Watermelon; Tray dryer

PENDAHULUAN

Semangka (water melon) dengan nama ilmiah *Citrullus vulgaris* Schard L. adalah tanaman hortikultura semusim dan termasuk dalam famili Cucurbitaceae (Lubis, et al, 2021). Tanaman ini menjalar, berbatang kecil dengan bulu halus, panjang, dan tajam. Satu tanaman semangka dapat menghasilkan 2-3 buah (Dwidjoseputro, 1983). Buah semangka berbentuk oval atau bulat dengan kulit lunak berwarna hijau pekat atau muda dengan adanya larik-larik hijau lebih tua. Buah semangka yang banyak dibudidayakan memiliki daging buah berwarna merah atau kuning (Gunawan, 2014).

Tanaman semangka non-biji (seed-less) adalah jenis semangka hibrida F1 dimana asal pembentukannya dari semangka jantan diploid (2n) yang disilangkan dengan semangka betina tetraploid (4n). Semangka diploid adalah semangka dengan biji yang umum dikonsumsi. Semangka tetraploid dihasilkan dari perlakuan pemberian zat colchicines yang merupakan senyawa racun yang mempengaruhi pembelahan sel. Zat ini diberi pada bagian tanaman yang sedang melakukan pembelahan sel, yaitu titik-titik tumbuh vegetatif (Sunarlim et al 2012). Tanaman semangka non-biji secara umum masih memiliki bunga jantan dan betina, namun bakal biji dan benang sari mandul sehingga biji tidak terbentuk (Yusfarani dan Zaleha, 2020).

Daging buah semangka memiliki kandungan air yang tinggi 92%, karbohidrat 7% dan sisanya adalah vitamin dan mineral (Yusfarani dan Zaleha, 2020). Dengan kandungan ini, banyak yang menyukai buah semangka, baik untuk dijual ataupun konsumsi langsung. Pada budidaya tanaman semangka non-biji, produk yang dipanen hanya biji sedangkan daging buah dibuang. Biji yang dihasilkan kemudian dijadikan benih. Proses produksi benih mulai dari pemanenan, pemisahan dari daging buah, pencucian dan pengeringan (kering angin). Pengeringan disini bertujuan untuk menurunkan kadar air benih sehingga laju respirasi dan metabolisme biji berkurang serta kualitas lebih bertahan lama (Shaumiyah, 2014).

Program pengabdian ini bertujuan untuk mendukung penanganan benih semangka non-biji di level petani, khususnya pada pengeringan biji semangka non-biji. Program pengabdian dilakukan bekerjasama dengan petani mitra PT East West Seed Indonesia (PT. Ewindo) yang berada di Desa Seputih Kec Mayang Kab Jember. Luaran kegiatan yang diharapkan adalah alat pengering biji semangka non-biji yang dimodifikasi dengan kelebihan hemat biaya listrik, kapasitas produksi dapat meningkat, dan mutu benih dapat terjaga dengan baik.

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian dilaksanakan di salah satu desa mitra sentra produksi benih semangka non-biji PT East West Seed Indonesia (PT Ewindo). Kegiatan dilaksanakan dari pada tahun 2021 dengan melibatkan petani semangka di Desa Seputih, Kecamatan Mayang, Kab Jember, petugas lapangan PT Ewindo Mayang dan manajer PT Ewindo Jember. Pendanaan bersumber dari Hibah Inovasi Industri LP2M UNEJ dan tambahan dana CSR PT Ewindo.

Tahap kegiatan meliputi identifikasi permasalahan, perencanaan dan perancangan pengering rak, pengujian fungsional dan elementer pengering rak. Identifikasi permasalahan dilakukan dengan kunjungan ke petani budidaya dan pengolah benih biji semangka non-biji, melakukan pengamatan pengering rak yang ada, serta melakukan wawancara prinsip pengeringan rak dan kelemahan dari pengering yang ada.

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan yang terjadi pada petani mitra (Gambar 1), ditemukan bahwa pengering yang ada memiliki ukuran besar dengan tingkat produksi dan efisiensi masih rendah. Selain itu, energi listrik yang digunakan sangat tinggi sehingga cost yang dikeluarkan untuk pengeringan besar.



Gambar 1. Kunjungan tim LP2M UNEJ meninjau ke lokasi pengabdian

Perencanaan dan perancangan ditujukan untuk mempersiapkan modifikasi pengering rak. Dengan ini diharapkan dapat mengembangkan gambar teknik pengering rak, merencanakan material, dan menentukan peralatan bengkel pembuatan pengering rak. Perancangan pengering rak dilakukan di Bengkel Alat Mesin Pertanian “Sinar Alam” Jember. Setelah pengering terbentuk, dilakukan pengujian mesin untuk melihat distribusi temperatur untuk aplikasinya pada benih semangka non-biji. Pengujian secara lab dilakukan di Laboratorium Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, UNEJ dan di sentra pengolahan benih semangka non-biji di Desa Seputih, Mayang Jember. Dengan dikembangkannya mesin ini, diharapkan dapat membantu petani untuk tetap dapat mengeringkan benih semangka meskipun faktor cuaca tidak mendukung dan dapat dimiliki petani pada skala rumahan sehingga produksi tetap terjaga dan dapat meningkatkan produksi benih semangka unggul yang sesuai standar mutu perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Modifikasi Mesin Pengering Rak

Pengering rak yang berhasil dimodifikasi memiliki dimensi keseluruhan $620 \times 610 \times 1210$ mm (gambar 2a,b). Sumber panas berasal dari dua lampu pijar yang dihembuskan oleh dua blower dan diarahkan untuk dilewatkan dari bawah secara zig-zag ke atas melewati celah 11 rak. Aliran zig-zag tersebut dihasilkan dengan memberi sekat masing-masing ruang kecil disamping rak. Aliran ini dapat terjadi dengan baik apabila setiap rak terisi penuh oleh bahan (biji semangka) yang akan dikeringkan. Di rak bagian atas udara panas kemudian dihembuskan keluar oleh exhaust fan. Hasil modifikasi mesin pengering rak disajikan pada gambar 2c.

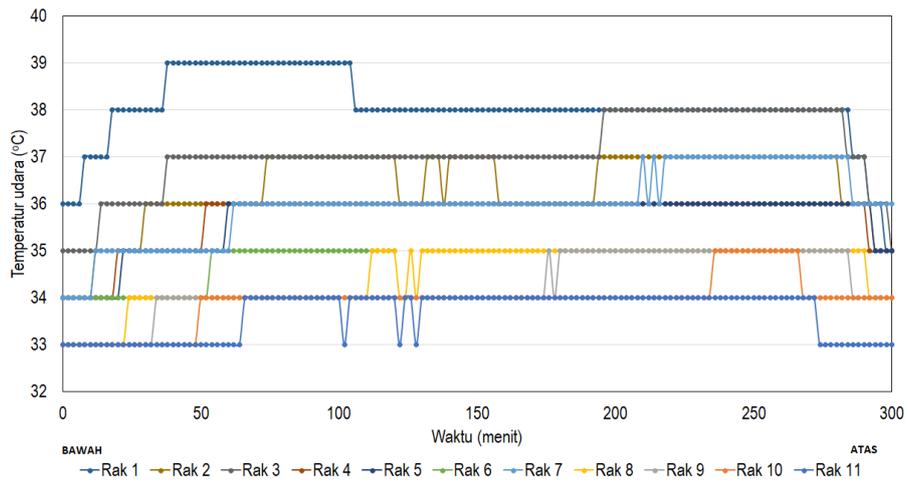
Pengering mengalirkan udara panas dengan temperatur 350°C . Pengering dilengkapi dengan thermostat yang dapat menjaga agar panas senantiasa berada pada temperatur 350°C . Apabila temperatur melebihi 350°C , maka thermostat bekerja memutuskan aliran listrik ke lampu pijar sehingga lampu mati dan temperatur menurun. Sebaliknya apabila temperatur ruang pengering kurang dari 350°C , maka thermostat bekerja mengalirkan listrik ke lampu pijar sehingga lampu menyala untuk meningkatkan temperatur pada posisi 350°C . Daya listrik yang digunakan pada pengering ini juga lebih hemat dibandingkan dengan mesin sebelumnya karena lampu pemanas yang digunakan lebih sedikit. Pengering rak ini sejatinya lebih berkerja untuk menghilangkan air yang masih ada pada biji semangka.



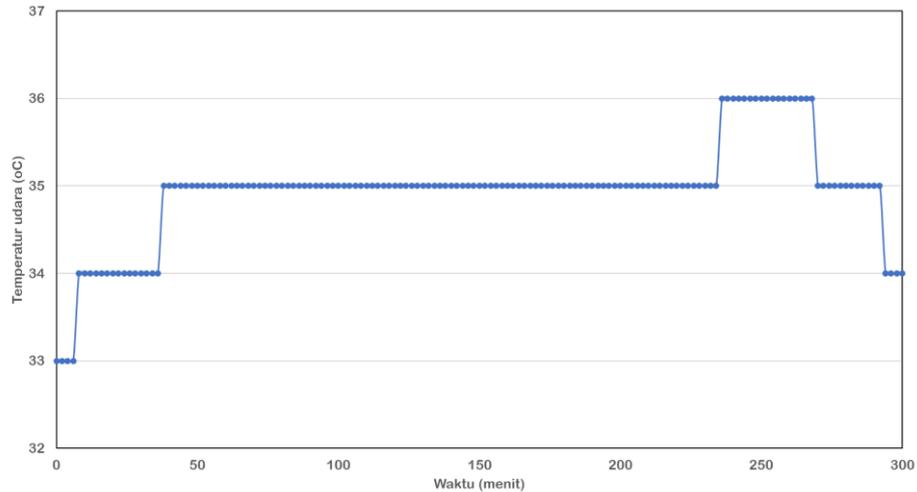
Gambar 2. Pengering rak hasil modifikasi

Pengujian Temperatur Pengering Rak

Pengujian pengering rak dilakukan untuk mengetahui sebaran panas yang terjadi pada ruang pengering. Pengukuran ini menggunakan alat ukur digital yang dikembangkan oleh tim pengabdian LP2M UNEJ. Alat ukur terdiri atas komponen sensor DHT22, Arduino, Modul RTC, Modul SD-Card, LCD 20x4, SD-card, project board, kabel jumper, kabel sensor, dan power supply. Sensor DHT22 digunakan karena memiliki dapat mengukur temperatur udara (range -400C sampai dengan 800C; akurasi 2-5%) dan kelembaban udara (range 0 – 1000C; akurasi 0.5%) (Al-Khairi, 2020). Sensor ini berjumlah 11 dan ditempatkan di masing-masing rak. Hasil pengujian temperatur dalam pengering disajikan pada Gambar 3 dengan waktu pengujian 5 jam.



(a)



(b)

Gambar 3. Pengukuran temperatur pada (a) ruang *tray drier* dan (b) kontrol thermostat

Gambar 3a menunjukkan bahwa sumber pemanas yang letaknya di bagian bawah memberi panas yang signifikan pada rak bawah, terlihat dari rak 1 sampai dengan rak 4. Sedangkan rak yang bagian atas lebih sedikit menerima panas karena panas yang diberikan hasil dari sirkulasi pada rak bawah dan tengah. Peran thermostat dalam mengendalikan posisi temperatur pada ruang pengering dapat dilihat pada Gambar 3b dimana temperatur dapat terkendali pada 35°C.

Serah Terima Pengering ke Petani Pengolah Benih

Setelah memodifikasi dan menguji pengering rak maka luaran dari program pengabdian ini adalah pengering dapat dihibahkan kepada petani untuk menunjang produksinya. Tim program pengabdian LP2M UNEJ berkunjung kembali ke Desa Seputih Mayang untuk melakukan serah terima mesin pengering. Serah terima (Gambar 4) dihadiri oleh petani produksi biji/benih semangka, petugas lapang PT Ewindo Mayang dan manajer operasional benih PT Ewindo. Pada kegiatan ini pula, tim LP2M UNEJ menjelaskan mekanisme kerja dari pengering yang sudah dikembangkan dan menjelaskan bagaimana proses pengeringan biji semangka non-biji yang tepat untuk menjaga mutu benih.



Gambar 4. Serah terima mesin pengering ke petani mitra PT Ewindo



Gambar 5. Serah terima mesin pengering ke petani mitra PT Ewindo

KESIMPULAN

Petani mitra PT Ewindo yang berlokasi di Desa Seputih, Kec. Mayang, Kab. Jember merupakan petani yang khusus memproduksi benih semangka non-biji. Kegiatan pengabdian telah berhasil memodifikasi mesin pengering yang ada dengan mengembangkan mesin pengering yang baru dengan kapasitas lebih besar dan hemat biaya listrik. Pengereng bekerja dengan mengalirkan udara panas secara zig-zag dengan temperatur terkendali 350C. Dengan program ini diharapkan petani dapat meningkatkan produksinya dan dapat menghasilkan benih berkualitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama, penulis mengucapkan terima kasih kepada LP2M Universitas Jember yang telah memberi dukungan dana melalui Hibah Inovasi Industri. Kedua, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bengkel Alat dan Mesin Pertanian “Sinar Alam” atas bantuan perakitan mesin pengering modifikasi serta manajer PT East Wees Seed Indonesia kantor Jember atas kesediaan menjalin kerjasama khususnya dalam perijinan, pengadaan sampel/bahan, pengujian lapang dan laboratorium, dan fasilitasi tenaga pendamping lapang.

REFERENSI

Al-Khairi, M. H. 2020. Perbedaan antara Sensor DHT11 dengan DHT22 dan Cara Kerjanya. <https://www.mahirelektro.com/2020/10/perbedaan-antara-dht11-dan-dht22.html> [Diakses pada 8 Januari 2022].

Dwidjoseputro. 1983. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Gramedia.

- Gunawan, I. (2014). Analisis Pendapatan Usahatani Semangka (*Citrullus Vulgaris*) Di Desa Rambah Muda Kecamatan Rambah Hilir Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Sungkai*, 2(1).
- Lubis, W., Karim, A., & Nasution, J. (2021). Limbah Kulit Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Nata. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 3(2), 49-55.
- Shaumiyah, F., Damanhuri, dan Basuki, N. 2014. Pengaruh Pengeringan terhadap Kualitas Benih Kedelai (*Glycine max (L.) Merr.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(5), 388 – 394.
- Sunarlim, N., Zam, S. I., & Purwanto, J. (2012). Pelukaan Benih dan Perendaman dengan Atonik pada perkecambahan Benih dan pertumbuhan Tanaman semangka non-Biji (*Citrullus vulgaris* Schard L.). *Jurnal agroteknologi*, 2(2), 21-24.
- Yusfarani, D., & Tw, Zaleha. (2020). Budidaya Tanaman Semangka Desa Simpang Tais Kecamatan Talang Ubi Kapupaten Penukal Abab Lematang Ilir Provinsi Sumatera Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 3 (1), 432-439.