



Analisa Kinerja Mesin Pengering Buah Pinang Tenaga Hibrid

Sepriyanto^{a,*}, Sigit Kurniawan^a, Sepdian^a

^a Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Jambi, Jln Lingkar Barat 2 Kota Jambi, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 00 Desember 00
Diterima setelah direvisi 00 Januari 00
Disetujui 00 Februari 00

Kata kunci:

Mesin pengering
Pinang
Biomassa
Hibrid

Abstract-The purpose of this study was to determine the performance of a hybrid dryer by combining the utilization of solar energy (solar dryer) and biomass power sources. Utilization of solar thermal energy sources by maximizing solar heat radiation sources which are absorbed directly into the drying chamber in the form of a transparent house with ventilation holes for fresh air to enter and moist air to exit. This process will produce hot air circulation (convection) in the drying chamber continuously so that the process of evaporation of water from the material being dried is faster. The temperature of the hybrid dryer with a sun source without the test material was 56° C. In the hybrid dryer test with a biomass combustion power source without the test material, the maximum temperature was 46 ° C with a stable temperature of 40 ° C. In the hybrid dryer test with a solar power source with the material test with a drying rate for 6 hours of drying there was a reduction in the mass of areca nut by 19%. The performance of the hybrid drying machine is better when the temperature is controlled with a setting temperature of 60° C. The average drying rate of areca nut from the hybrid dryer is 1 kg/hour

Intisari- Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja pengering hibrid dengan menggabungkan pemanfaatan energi panas matahari (solar dryer) dan sumber tenaga biomassa. Pemanfaatan sumber tenaga panas matahari dengan memaksimalkan sumber radiasi panas matahari yang diserap langsung ke ruang pengering berbentuk rumah transparan disertai lubang ventilasi untuk tempat masuknya udara segar dan keluar udara lembab. Proses tersebut akan menghasilkan sirkulasi udara panas (konveksi) di dalam ruang pengering secara kontinyu sehingga proses penguapan air terhadap bahan yang dikeringkan lebih cepat. Temperatur alat pengering hibrid dengan sumber matahari tanpa bahan uji adalah 56° C. Pada pengujian pengering hibrid dengan sumber tenaga pembakaran biomassa tanpa bahan uji diperoleh temperatur maksimum sebesar 46 ° C dengan temperatur stabil sebesar 40° C. Pada pengujian pengering hibrid dengan sumber tenaga matahari dengan bahan uji dengan laju pengeringan selama 6 jam pengeringan terjadi pengurangan massa buah pinang sebesar 19 %. Kinerja mesin pengering hibrid lebih baik pada saat temperaturnya dikontrol dengan suhu setting 60° C. Rata-rata laju pengeringan buah pinang dari alat pengering hibrid adalah 1 kg/jam

1. Pendahuluan

Provinsi Jambi memiliki wilayah yang menjadi sumber penghasil buah pinang terbaik di Indonesia yaitu di Kabupaten Tanjung Jabung Timur karena tumbuh di lahan gambut yang lembab dengan luas lahan 2.608 Ha dari total luas pinang di Provinsi Jambi seluas 17.969 Ha. Kabupaten ini menghasilkan 765 ton pinang per tahun. Di Kabupaten Tanjung Jabung Timur terdapat Desa Siau Dalam yang berada di Kecamatan Muara Sabak Timur dimana mayoritas penduduknya berproduksi dari bertani pinang sejumlah 1.448 petani dengan total produksi 77 ton/tahun [1].

Namun saat ini mutu buah pinang yang dijual semakin menurun setiap tahunnya sehingga mempengaruhi pendapatan dan kesejahteraan hidup petani pinang ini. Pada proses pasca panen buah pinang, buah pinang dijemur dibawah sinar matahari hingga warna berubah menjadi coklat dan kulit buah mulai terurai. Setelah kering sempurna, buah dapat langsung dikupas atau dibelah lalu dikeringkan Kembali. Kualitas biji pinang yang baik adalah tidak berjamur, berwarna cerah dan keutuhan biji yang dipengaruhi oleh penanganan pasca panen. Salah satu penyebab penurunan mutu buah piang yang dijual adalah pada baku mutu kadar air yang masih berada pada nilai diatas standar angka lebih 5% dan juga pada biji yang tidak utuh atau retak serta pecah disebabkan proses pengeluaran biji yang terkendala karena masih melekat pada kulit disebabkan oleh kurang

* Corresponding Author:

E-mail: sepriyanto@politeknikjambi.ac.id

keringnya buah pinang. Proses pengeringan buah pinang yang dilakukan saat ini masih dilakukan secara konvensional dengan cara dijemur langsung di bawah sinar matahari dan memerlukan waktu 14 – 15 hari untuk menurunkan susut kadar air dari 67,27% hingga 5% atau senilai 62% [2] [3].

2. Metode Penelitian

Pengujian kinerja dari alat pengering ini dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut :

- Pengujian pengering hibrid dengan sumber matahari tanpa bahan uji
- Pengujian pengering hibrid dengan sumber tenaga pembakaran biomassa tanpa bahan uji
- Pengujian pengering hibrid dengan sumber tenaga matahari dengan bahan uji
- Pengujian pengering hibrid dengan sumber tenaga matahari dan pembakaran biomassa dengan bahan uji

Pengujian kinerja pengering dilakukan dengan mengukur temperatur lingkungan, temperatur dalam pengering dan temperatur udara panas tungku. pengukuran ini menggunakan termometer digital yang dipasang pada alat pengering sebagaimana Gambar 1. Data pengukuran temperatur diambil setiap 10 menit sekali untuk melihat pola kenaikan temperatur dalam tiap waktunya. Sedangkan pengukuran laju pengeringan dilakukan dengan cara menimbang bahan uji berupa buah pinang bulat mulai dari sebelum dikeringkan hingga selesai proses pengeringan, data diambil setiap 1 jam sekali menggunakan timbangan analog duduk.

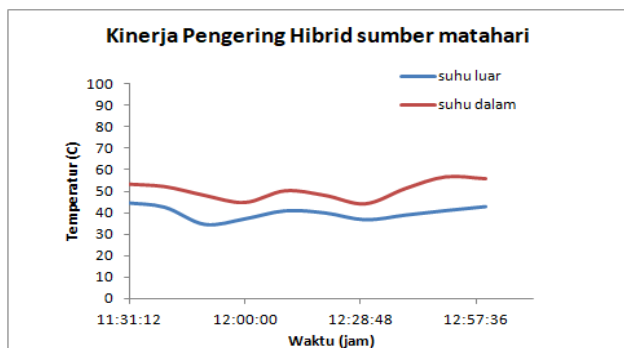


Gambar 1. Pemasangan alat ukur temperatur pada alat pengering

Pengujian pengering hibrid dengan sumber matahari tanpa bahan uji dilakukan dengan cara menjemur alat pengering pada saat kondisi matahari cerah dengan intensitas radiasi maksimum, pengambilan data dilakukan selama 1,5 jam mulai jam 11:30 hingga jam 13:00, dimana temperatur diambil untuk setiap 10 menit.

3. Hasil dan Pembahasan

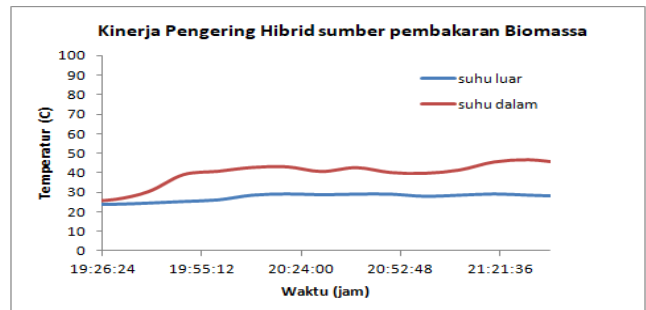
Berikut ini hasil pengujian kinerja alat pengering hibrid dengan sumber matahari tanpa bahan uji yang ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2. Pengujian kinerja alat pengering hibrid dengan sumber matahari tanpa bahan uji

Pada Gambar 2 menunjukkan hasil pengukuran temperatur dari alat pengering hibrid untuk sumber matahari, dari gambar tersebut terlihat bahwa temperatur maksimum yang dapat dicapai alat pengering hibrid dari sumber matahari adalah 56° C dengan temperatur rata rata sebesar 50° C.

Pengujian pengering hibrid dengan sumber pembakaran biomassa tanpa bahan uji dilakukan dengan cara memberi sumber panas pada ruangan pengering dalam kondisi tidak ada sinar matahari, sehingga pengujian ini dilakukan pada malam hari dengan pengambilan data dilakukan selama 3 jam mulai jam 19:20 hingga jam 21:20, dimana temperatur diambil untuk setiap 10 menit. Gambar 3 menunjukkan hasil pengukuran temperatur dari alat pengering hibrid untuk sumber pembakaran biomassa, dari gambar tersebut terlihat bahwa temperatur maksimum yang dapat dicapai alat pengering hibrid dari sumber pembakaran biomassa adalah 46 C dengan temperatur stabil sebesar 40 C. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh S.P Divekar, dkk. [5] yang menyatakan bahwa alat pengering dengan sumber biomassa dapat mencapai temperatur maksimum 70 C. Hasil yang berbeda ini dikarenakan peletakan sumber panas dimana dalam penelitian yang dilakukan S.P Divekar dkk. sumber panas dari pembakaran biomassa digunakan untuk memanaskan ruangan pengering secara langsung dengan metode konduksi, sedangkan dalam penelitian ini proses pengeringan menggunakan metode konveksi paksa.



Gambar 3. Pengujian kinerja alat pengering hibrid dengan sumber pembakaran biomassa bahan uji



(a)



(b)

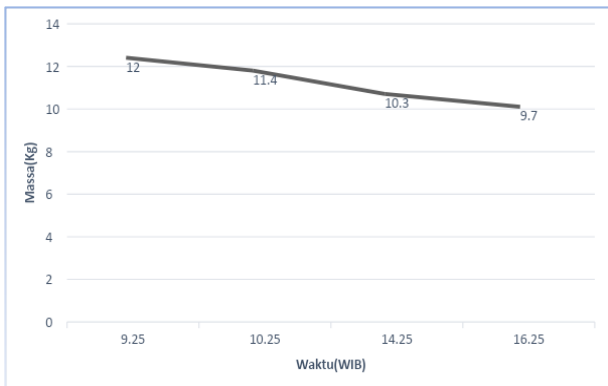
Gambar 4. Pengujian kinerja alat pengering hibrid: (a) sumber matahari, (b) sumber pembakaran biomassa

Pengujian pengering hibrid dengan menggunakan bahan uji dilakukan dengan cara mengeringkan buah pinang sebanyak 12 kg, pengeringan dilakukan dengan menggunakan sumber matahari saja. Pengujian dilakukan selama 6 jam mulai pukul 9.25 sampai dengan 16.25. Gambar 5 menunjukkan proses pengujian pengering hibrid dengan sumber matahari dengan bahan uji buah pinang bulat.

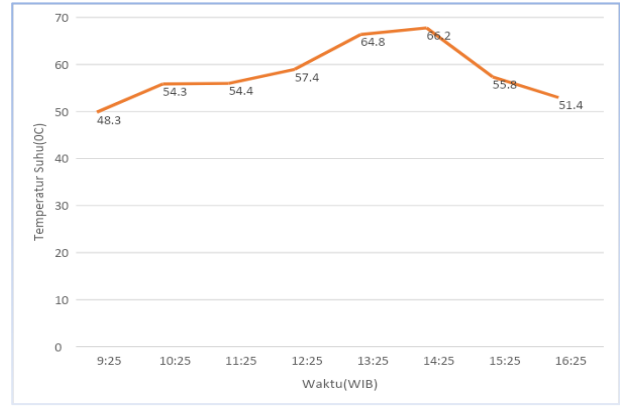


Gambar 5. Pengujian kinerja alat pengering hibrid sumber matahari dengan bahan uji

Hasil pengujian laju pengeringan diukur berdasarkan perbedaan massa buah pinang sebelum dilakukan pengeringan dengan massa buah pinang selama proses pengeringan. Gambar 6 menunjukkan hasil pengukuran massa buah pinang selama proses pengeringan, berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa laju pengeringan selama 6 jam pengeringan terjadi pengurangan massa buah pinang sebesar 19 %. Laju pengeringan tiap jamnya sebesar 600 gr. Laju pengeringan ini berbeda dengan hasil penelitian Susanto, E, Syahril, dan Wasposito [8] yang menyatakan bahwa dengan temperatur 60 C laju pengeringan untuk 5 jam awal pengeringan mampu mencapai 25% (dengan asumsi bahwa pinang yang dikeringkan utuh memiliki laju pengeringan setengah kali laju pengeringan pinang gores yang mencapai pengurangan kadar air hingga 50% dalam 5 jam pengeringan) hal ini karena suhu pengeringan dari penelitian ini cenderung tidak stabil (Gambar 7) jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susanto, E, Syahril, dan Wasposito [8] sehingga untuk mencapai kadar air maksimum untuk pengeringan pinang bulat sebesar 20% maka alat pengering ini jauh lebih lama.

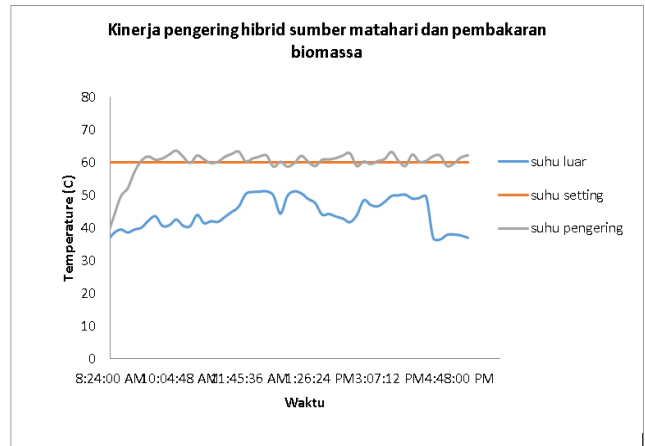


Gambar 6. Hubungan laju penurunan kadar air dengan lama pengeringan

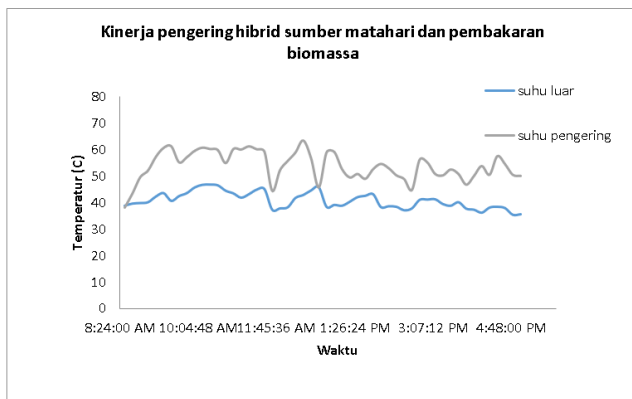


Gambar 7. Grafik Temperatur ruang pengering selama proses pengeringan sumber matahari

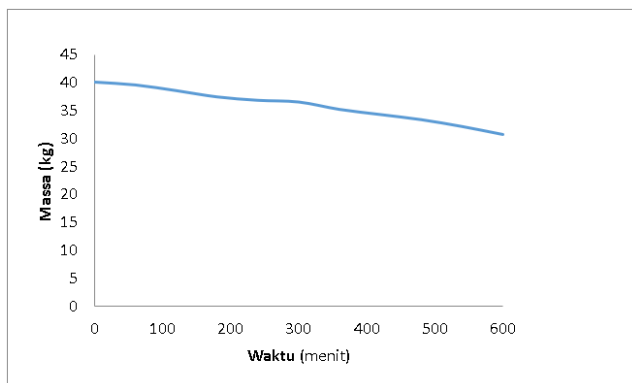
Kombinasi antara sumber tenaga matahari dan pembakaran biomassa dapat menghasilkan temperatur pengeringan yang relatif stabil [9], sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8. Hal ini disebabkan karena penurunan energi panas dari matahari dapat diganti dengan panas yang berasal dari pembakaran biomassa, sehingga energi panas totalnya tetap. Akan tetapi bahwa potensi energi panas dari pembakaran biomassa tidak sebesar potensi energi matahari maka temperatur alat pengering hibrid yang disetting mengikuti karakteristik temperatur dari energi panas matahari, dalam hal ini di set 60 °C [7]. Namun untuk menghasilkan kestabilan temperatur pengering ini perlu pengaturan udara panas yang masuk ke ruang pengering terlihat perbandingan antara profil temperatur alat pengering hibrid antara terkontrol dan tidak terkontrol (Gambar 9).



Gambar 8. Grafik Temperatur ruang pengeringan Alat pengering hibrid dengan kombinasi sumber tenaga matahari dan pembakaran biomassa dengan control



Gambar 9. Grafik Temperatur ruang pengeringan Alat pengering hibrid dengan kombinasi sumber tenaga matahari dan pembakaran biomassa tanpa kontrol



Gambar 10. Grafik laju pengeringan buah pinang bulat berdasarkan waktu

Gambar 10 menunjukkan laju pengeringan buah pinang yang dikeringkan selama 10 jam, dengan hasil ini terlihat bahwa laju pengeringan buah pinang dari alat pengering hibrid masih rendah dengan rata-rata 1 kg/jam. Hasil ini akibat masih tingginya kelembaban di dalam ruang pengering sehingga memperlama proses pengeringan.

4. Simpulan

Dari hasil pengujian kinerja mesin pengering buah pinang tenaga hibrid diperoleh kesimpulan:

- Pada pengujian pengering hibrid dengan sumber matahari tanpa bahan uji diperoleh temperatur 56° C. Pada pengujian pengering hibrid dengan sumber tenaga pembakaran biomassa tanpa bahan uji diperoleh temperatur maksimum sebesar 46° C dengan temperatur stabil sebesar 40° C
- Pada pengujian pengering hibrid dengan sumber tenaga matahari dengan bahan uji dengan laju pengeringan selama 6 jam pengeringan terjadi pengurangan massa buah pinang sebesar 19 %.
- Kinerja mesin pengering hibrid lebih baik pada saat temperaturnya dikontrol dengan suhu setting 60° C
- Rata-rata laju pengeringan buah pinang dari alat pengering hibrid adalah 1 kg/jam

Ucapan terima kasih

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia berdasarkan Kontrak Nomor SP DIPA-023.18.1.690524 / 2022

Referensi

- <https://jambi.bps.go.id/indicator/54/516/3/luas-tanaman-perkebunan-menurut-jenis-tanaman-dan-kabupaten-kota.html>
- Srisang, N., Srisang, S., & Chungcharoen, T. (2018). The study of the drying kinetic and the cutting performance in dried betel nut production machine. *MATEC Web of Conferences*, 192, 4–7. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201819203005>
- Studi, P., Industri, T., Teknik, F., & Tanjungpura, U. (2015). Metode Kansei Engineering Dan Desain Eksperimen Di Desa Sungai Berembang Kabupaten Kuburaya. 1–5
- Susilo, B., Hermanto, M. B., Mujahidin, A., Djoyowasito, G., & Damayanti, R. (2020). Performance of Drying Machine with Air Dehumidifying Process for Sweet Corn Seed (*Zea mays saccharata*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 515(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/515/1/012008>.
- Divekar, S. P. *et al.* (2017) ‘Development and Evaluation of Waste-Fired Dryer for Arecanut’, *I(2)*, pp. 172–176.
- Sinadia, B. S. (2018) *THE DESIGN OF FUZZY-EXPERT CONTROL SYSTEM IN HIBRID SOLAR-POWER DRYING INSTRUMENT AND LPG*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Susanto, E., Syharil and Waspodo, P. (1995) ‘Pengaruh Suhu Pengeringan dan Perlakuan Buah Pinang (ARECA CATECHU L.) Terhadap Jumlah Biji Pinang Utuh’, *Journal of Agro based Industry*, 12(1), pp. 36–40.
- Zoukit, A. *et al.* (2019) ‘Design of mamdani type fuzzy controller for a hybrid solar- electric dryer : case study of clay drying’, in *2019 6th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT)*. Paris: IEEE, pp. 1332–1337.