

KINERJA PROTOTIPE PENGERING ENERGI SURYA MODEL YSD-UNIB12 DALAM MENGERINGKAN SINGKONG

Evanila Silvia dan Yuwana

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
evanila_silvia@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kinerja prototipe pengering model YSD-UNIB12 dalam mengeringkan singkong. Penelitian dilakukan selama 27 jam waktu pengeringan efektif dengan mengamati penurunan kadar air sampel. Kadar air dianalisa dengan metode gravimetri. Konstansta laju penurunan kadar air ditentukan dengan regresi eksponensial. Pengamatan suhu dan kelembaban relatif udara (luar dan dalam ruang pengering) dilakukan selama 16 jam waktu pengeringan efektif dan pada akhir proses pengeringan dilakukan pengamatan warna sampel.

Hasil uji coba prototipe menunjukkan pengering energi surya tipe YSD-UNIB12 mampu menurunkan kadar air singkong lebih cepat dari penjemuran tradisional. Laju pengeringan singkong dengan pengering adalah $KA_{pg} = 79,106e^{-0.056t}$, sedangkan laju dengan penjemuran adalah $KA_{pj} = 73,241e^{-0.035t}$. Untuk mencapai kadar air gaplek sesuai SNI 01-2905-1992 (dibawah 14%) maka dibutuhkan waktu pengeringan efektif masing-masing 31 jam untuk pengering dan 47,4 jam untuk penjemuran. Perbedaan laju pengeringan disebabkan karena selama pengeringan adanya perbedaan suhu dan kelembaban udara di dalam ruang pengering dan luar. Suhu ruang pengering selalu lebih tinggi (rata-rata 43,4°C) dibandingkan suhu udara luar (rata-rata 31,8°C). Kelembaban relatif ruang pengering selalu lebih rendah (rata-rata 42,8%) dibandingkan kelembaban relatif udara luar (rata-rata 70,8%). Hal ini menunjukkan bahwa pengering mampu menghasilkan udara panas dan kering yang cukup signifikan sehingga dapat mempercepat proses pengeringan. Dari aspek luasan yang diperlukan, pengering hanya membutuhkan luasan satu per dua koma empat dibanding dengan luasan yang dibutuhkan oleh penjemuran tradisional. Selain itu warna gaplek hasil pengeringan tidak menunjukkan terjadinya browning.

Kata kunci : gaplek, kadar air, suhu, kelembaban udara, laju pengeringan

PENDAHULUAN

Menurut Supriyono (2003) dan Wirakartakusumah, et. al (1992), pengeringan pada dasarnya merupakan suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan sebagian besar air yang dikandungnya dengan menggunakan energi panas. Penurunan kandungan air biasanya dilakukan sampai mencapai kadar air tertentu sehingga enzim dan mikroba penyebab kerusakan bahan pangan menjadi tidak aktif atau mati.

Proses pengeringan seringkali digunakan untuk mengolah komoditas pertanian karena sifatnya yang mudah rusak. Selain itu pengeringan komoditas pertanian juga dapat

meningkatkan nilai ekonomis produk. Akan tetapi, seringkali pada saat proses pengeringan berlangsung terjadi masalah, terutama pada pengeringan dengan sistem konvensional atau penjemuran di bawah sinar matahari langsung (Yuwana, et.al., 2011a). Hal ini disebabkan proses pengeringan tersebut sangat bergantung pada cuaca, luasan alas jemur dan lain-lain. Oleh sebab itu, perlu dikembangkan suatu prototipe yang sederhana, ekonomis dan dapat mengatasi masalah dalam proses pengeringan komoditas pertanian.

Salah satu komoditas pertanian yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku produk pangan dan industri adalah ubi kayu atau singkong. Singkong merupakan tanaman pangan dengan produksi terbesar kedua setelah padi. Produksi singkong di Indonesia dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya dapat dilihat pada Tabel 1. Walaupun produksi singkong relatif tinggi tetapi masih belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat kita (Asriani, 2006). Salah satu produk olahan singkong yang menjanjikan adalah singkong kering atau gapek.

Tabel 1. Produksi Tanaman Pangan di Indonesia Tahun 2006 – 2011

Tahun	Padi	Singkong	Jagung	Ubi Jalar	Kedelai	Kacang Tanah	Kacang Hijau
2006	108,523,432	39,973,280	23,001,882	3,708,476	1,397,446	1,676,192	632,268
2007	113,319,497	39,976,116	25,340,938	3,773,704	1,178,552	1,578,178	644,974
2008	120,651,850	43,513,982	32,634,503	3,763,522	1,551,420	1,540,108	596,118
2009	128,797,780	44,078,290	35,259,496	4,115,826	1,949,024	1,555,776	628,972
2010	132,938,788	47,836,236	36,655,272	4,102,092	1,814,062	1,558,456	583,410
2011	131,513,808	48,088,050	35,286,500	4,392,066	1,702,572	1,382,578	682,684
Total	735,745,155	263,465,954	188,178,591	23,855,686	9,593,076	9,291,288	3,768,426

Sumber : BPS, 2012

Sayangnya saat ini di Indonesia gapek lebih banyak hanya dimanfaatkan sebagai makanan ternak dan tepung gapek (bahan baku makanan tradisional) yang nilai ekonomisnya tidak seberapa sehingga menyebabkan masyarakat tidak terlalu berminat untuk memproduksinya. Padahal gapek dapat dijadikan sebagai HFS (*High Fruktosa Syrup*), asam sitrat, bioetanol dan lain-lain yang nilai ekonomisnya jauh lebih tinggi.

Negara China telah lama memanfaatkan gapek untuk dijadikan asam sitrat untuk minuman dan bioetanol yang berfungsi sebagai bahan bakar alternatif pengganti BBM (Waspada Online, 2007; Media Indonesia, 2010 dan Mamiek, 2012). Oleh sebab itu permintaan gapek nasional

untuk negara tersebut setiap tahunnya selalu meningkat (Asriani, 2011) akan tetapi produksi dan kualitas gaplek nasional belum memadai untuk memenuhi permintaan tersebut.

Menurut Soenartiningih dan Talanca (2007), gaplek merupakan produk semi olahan dan mudah rusak apabila pengeringan dan penyimpanannya kurang baik, sehingga mudah terinfeksi cendawan *Aspergillus* dan cendawan lain. Cendawan ini dapat menurunkan kualitas gaplek karena menghasilkan enzim selama penyimpanan dan enzim ini untuk aktivitasnya membutuhkan komponen berupa karbohidrat, protein dan lemak. Kerusakan gaplek akibat infeksi cendawan *Aspergillus* dapat menyebabkan perubahan warna, penurunan bobot, peningkatan enzim glukamilase, peningkatan gula reduksi dan penurunan kadar pati dari gaplek.

Untuk mengatasi masalah kuantitas dan kualitas dalam pengeringan komoditas pertanian maka pada penelitian ini dikembangkanlah suatu prototipe pengering bertenaga surya model YSD-UNIB12. Oleh sebab itu perlu diketahui kinerja prototipe pengering model YSD-UNIB12 dalam mengeringkan komoditas pertanian, khususnya singkong dengan melihat faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeringan. Menurut Supriyono (2003) dan Ramelan (2003) dalam Atmaka dan Kawiji (2003), faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan adalah : 1) luasan permukaan, 2) suhu udara, 3) kecepatan aliran udara dan 4) kelembaban udara.

METODOLOGI

Alat yang digunakan pada penelitian adalah alat pengering model YSD-UNIB12, alas penjemur, pisau, timbangan analitik dan oven. Bahan yang digunakan adalah singkong segar.

Pengering model YSD-UNIB12 merupakan modifikasi pengering energi surya tipe Teko Bersayap (Yuwana, dkk., 2011b). Modifikasi utama dilakukan pada ruang pengering yang dilengkapi cerobong memanjang di bagian atasnya sehingga tidak memerlukan alat bantu kipas hisap dalam mempercepat aliran udara. Ruang pengering berisi rak pengering yang berjumlah 12 yang tersusun menjadi 6 tingkat. Kolektor panas yang terbuat dari pelat aluminium bercat hitam yang dipasang menyatu dengan lantai ruang pengering. Seluruh struktur tersebut diselimuti dengan plastik UV 14% kecuali bagian inlet udara masuk yang berada di ujung bawah kolektor dan outlet yang berada di bagian atas cerobong. Pada saat beroperasi, udara luar masuk melalui inlet dan terpanaskan oleh kolektor. Setelah memasuki ruang pengering, udara tersebut mengalami pemanasan lanjutan oleh energi panas matahari di ruang pengering. Udara panas dan kering ini akan menguapkan air dari bahan yang sedang dikeringkan.

Sebelum dilakukan percobaan maka singkong (sampel) dikupas terlebih dahulu, dibersihkan dan dipotong-potong kemudian diletakkan di atas rak-rak pengering agar menjalani proses pengeringan. Sebagai kontrol, sampel juga disiapkan untuk dikeringkan di atas alas penjemuran dengan menggunakan sinar matahari langsung.

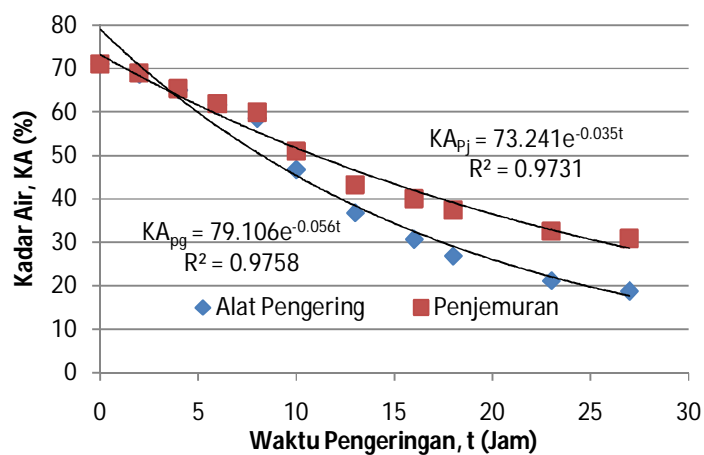
Penelitian dilakukan dengan membandingkan hasil pengeringan gaplek singkong yang menggunakan pengeringan model YSD-UNIB12 dengan penjemuran tradisional (kontrol). Penelitian dilakukan selama 27 jam waktu pengeringan efektif dengan mengamati penurunan kadar air sampel. Kadar air dianalisa dengan metode gravimetri. Konstansta laju penurunan

kadar air ditentukan dengan regresi eksponensial. Pengamatan suhu dan kelembaban relatif udara (luar dan dalam ruang pengering) dilakukan selama 16 jam waktu pengeringan efektif dan pada akhir proses pengeringan dilakukan pengamatan warna sampel.

Selama pengeringan dilakukan pengamatan penurunan kadar air sampel dengan cara menimbang sampel yang sudah dipersiapkan pada masing-masing rak. Pengamatan juga dilakukan terhadap suhu dan kelembaban relatif udara baik diluar dan dalam ruang pengering. Setelah pengeringan selesai sampel yang diamati dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam untuk ditentukan kadar airnya. Pengukuran berat dilakukan dengan timbangan digital sedangkan pengukuran suhu dan kelembaban relatif dilakukan dengan alat termo-higrometer. Data kadar air, suhu dan kelembaban diplotkan terhadap waktu pengeringan.

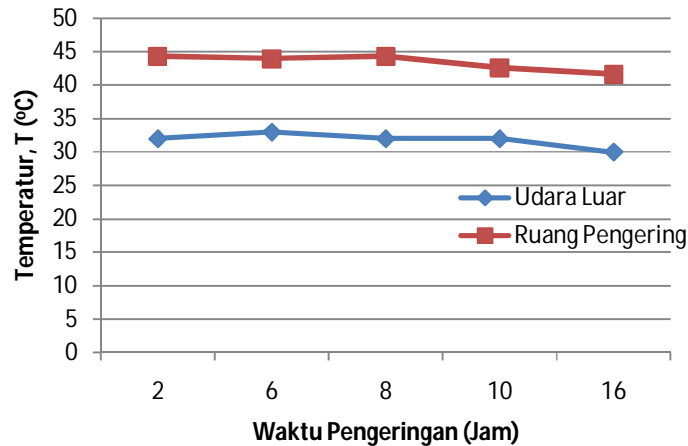
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penurunan kadar air singkong secara grafis disajikan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa pengering mampu menurunkan kadar air produk lebih cepat dari penjemuran (kontrol). Laju penurunan kadar air dengan alat pengering mengikuti persamaan $KA_{pg} = 79.106e^{-0.056t}$, dimana KA : kadar air (%) dan t adalah waktu (jam). Dengan laju penurunan kadar air tersebut maka untuk mencapai kadar air gaplek sesuai SNI 01-2905-1992 yaitu dibawah 14% (DSN, 1992) maka dibutuhkan waktu pengeringan efektif 31 jam. Sedangkan laju penurunan kadar air kontrol hanya mengikuti persamaan $KA_{pj} = 73.241e^{-0.035t}$ sehingga untuk mencapai kadar air gaplek sesuai SNI tersebut maka dibutuhkan waktu pengeringan efektif 47,4 jam.

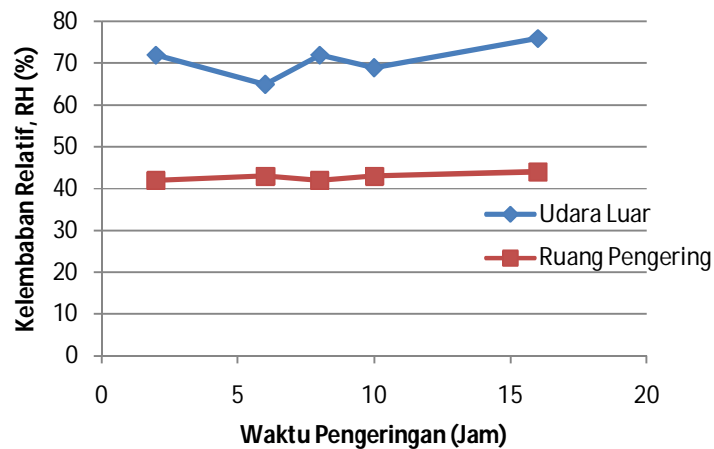


Gambar 1. Penurunan kadar air singkong selama pengeringan

Beda laju penurunan kadar air tersebut karena adanya perbedaan suhu udara luar dan ruang pengering dan kelembaban relatif udara luar dan ruang pengering selama percobaan berlangsung. Hal ini disajikan masing-masing pada Gambar 2 dan 3.

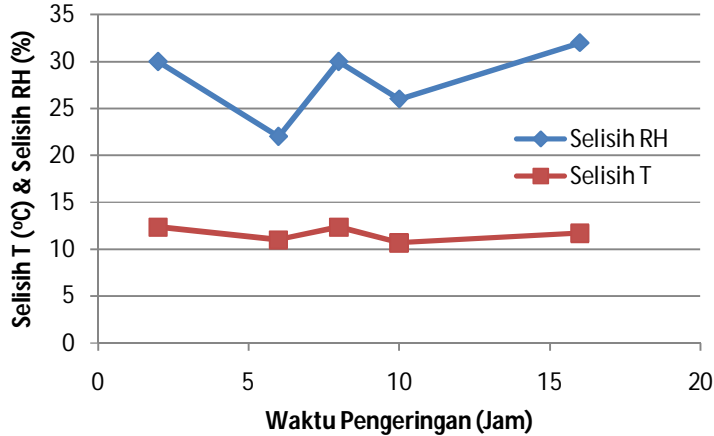


Gambar 2. Suhu udara luar dan ruang pengering



Gambar 3. Kelembaban relatif udara luar dan ruang pengering

Gambar 2 menunjukkan bahwa selama proses pengeringan, suhu ruang pengering selalu lebih tinggi (rata-rata 43.4°C) dibandingkan suhu udara luar (rata-rata 31.8°C). Sedangkan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa kelembaban relatif ruang pengering selalu lebih rendah (rata-rata 42.8) dibandingkan kelembaban relatif udara luar (rata-rata 70.8%). Keadaan ini menunjukkan bahwa pengering mampu menghasilkan udara panas dan kering yang cukup signifikan. Secara kuantitatif selisih suhu dan kelembaban relatif udara luar dan ruang pengering ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Selisih suhu dan kelembaban antara udara luar dengan ruang pengering

Pengering tipe YSD-UNIB12 mampu menaikkan suhu udara luar rata 11,6 °C dan menurunkan kelembaban relatif udara luar sebesar 28%. Menurut Supriyono (2003) dan Djaeni, dkk (2011), semakin besar perbedaan suhu antara medium panas dengan bahan maka akan semakin cepat pula penghilangan air dari bahan. Makin tinggi suhu udara pengering maka kelembaban udara pengering makin rendah sehingga gaya dorong kandungan air antara bahan dengan udara makin besar. Potensi inilah yang dipakai untuk menurunkan kadar air singkong lebih cepat.

Pengamatan warna hasil gaplek baik yang dikeringkan dengan alat pengering maupun kontrol, keduanya menunjukkan tidak mengalami browning. Pemakaian pengering energi surya tipe YSD-UNIB12 juga lebih efektif dan efisien dalam mengeringkan gaplek dilihat dari aspek kecepatan penyelesaian pengeringan per luasan tempat karena secara keseluruhan pengering hanya menempati 1 : 2.4 luas penjemuran.

KESIMPULAN

Pengering energi surya tipe YSD-UNIB12 mampu menurunkan kadar air singkong lebih cepat dari penjemuran tradisional. Persamaan laju pengeringan singkong dengan menggunakan alat pengering energi surya tipe YSD-UNIB12 adalah $KA_{pg} = 79,106e^{-0.056t}$, sedangkan laju dengan penjemuran tradisional adalah $KA_{pj} = 73,241e^{-0.035t}$. Untuk mencapai kadar air gaplek sesuai SNI 01-2905-1992 (dibawah 14%) maka dibutuhkan waktu pengeringan efektif masing-masing 31 jam untuk pengering energi surya YSD-UNIB12 dan 47,4 jam untuk penjemuran tradisional.

Selama pengeringan, suhu ruang pengering selalu lebih tinggi (rata-rata 43,4°C) dibandingkan suhu udara luar (rata-rata 31,8°C). Sedangkan kelembaban relatif ruang pengering selalu lebih rendah (rata-rata 42,8%) dibandingkan kelembaban relatif udara luar (rata-rata 70,8%). Keadaan ini menunjukkan bahwa pengering mampu menghasilkan udara panas dan kering yang cukup signifikan.

Dari aspek luasan yang diperlukan, pengering hanya membutuhkan luasan satu per dua koma empat dibanding dengan luasan yang dibutuhkan oleh penjemuran tradisional. Selain itu warna gaplek hasil pengeringan tidak menunjukkan terjadi browning

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaka, W. dan Kawiji. 2003. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Kualitas Tiga Varietas Jagung. *Agrosains*. Vol. 5 No. 2. Hal. 59 – 65.
- Asriani, P.S. 2006. Potensi dan Pemasaran Ubi Kayu Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Balitkabi. Malang
- Asriani, P.S. 2011. Integrasi Pasar Ubi Kayu Kering (Gaplek) Indonesia di Pasar Dunia. *Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Fakultas Pertanian BKS PTN Wilayah Barat*. Vol. II.
- Badan Pusat Statistika. 2012. *Produksi Tanaman Pangan Seluruh Provinsi*. Jakarta. www.bps.go.id/tmn_pgn.php?kat=3 [diakses tanggal 10 Agustus 2012]
- Dewan Standarisasi Nasional. 1992. *Standar Nasional Indonesia : SNI 01-2905-1992 Gaplek*. Jakarta.
- Djaeni, M., A. Agusniar, D. Setyani dan Hargono. 2011. Pengeringan Jagung dengan Metode Mixed Adsorption Drying menggunakan Zeolit pada Unggun Terfluidisasi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2*. Vol. 1 No. 1. Hal. B49 - B54
- Mamiel. 2012. Gaplek Gunung Kidul diekspor ke China. *Antaraneews.com*. Yogya. jogja.antaraneews.com/berita/302744/gaplek-gunung-kidul-diekspor-ke-china [diakses tanggal 10 Agustus 2012]
- Media Indonesia. 2010. Gaplek Banyumas Masuk Pasar China. www.indonesiaberpresiasi.web.id/?p=2899 [diakses tanggal 10 Agustus 2012]
- Soenartingsih dan A.H. Talanca. 2007. Kerusakan dan Penurunan Kualitas Gaplek Akibat Infeksi Cendawan *Aspergillus sp.* *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan XVII 24 November 2007 Perhimpunan Entomologi Indonesia, Perhimpunan Fitopatologi Indonesia, Komisariat Daerah Sulawesi Selatan dan Balai Karantina Tumbuhan Kelas I. Makasar*. Hal. 9 – 13.
- Supriyono. 2003. *Mengukur Faktor-faktor dalam Proses Pengeringan*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Waspada Online. 2007. China Perlu 5 Juta Ton Singkong Sumut. www.waspada.co.id/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=9060 [diakses tanggal 10 Agustus 2012]
- Wirakartakusumah, A., Subarna, M. Arpah, D. Syah, S.I. Budiwati. 1992. *Petunjuk Laboratorium : Peralatan dan Unit Proses – Industri Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuwana, B. Sidebang dan E. Silvia. 2011a. Temperature and Relative Humidity Gains of “Teko Bersayap” Model Solar Dryer (A Research Note). *Proceedings of The International Seminar : “Exploring Research Potentials”*. Palembang. Hal. 221 – 227.

Yuwana, B. Sidebang dan E. Silvia. 2011b. Pengembangan Pengereng Energi Surya Tipe Teko Bersayap untuk Pengeringan Produk Pertanian. Penelitian Unggulan Universitas Bengkulu. Bengkulu. [Laporan Penelitian]