

PENGUAPAN AIR KELAPA DENGAN PRINSIP RUMAH KACA DALAM PROSES PEMBUATAN GULA MERAH

EVAPORATION COCONUT WATER WITH THE PRINCIPLE GREENHOUSE IN THE PROCESS OF MAKING RED SUGAR

Wawan Septiawan¹, Tamrin², Ahmad Tusi², Agus Haryanto³

¹ Mahasiswa Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

^{2,3} Staff Pengajar Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
✉ komunikasi penulis, e-mail: netiseptiawan@gmail.com

Naskah ini diterima pada 4 September 2014; revisi pada 1 Desember 2014;
dijetujui untuk dipublikasikan pada 18 Desember 2014

ABSTRACT

This study aims to know vaporizing coconut water by using a greenhouse, and comparing the rate of evaporation of coconut water in a plastic container and aluminum. The method of this research is selection of raw materials coconut water, selection drying container, setting the thickness of coconut water, and drying. The results showed that the process of evaporation in greenhouse tends to be faster 374 grams / hour compared to the rate of evaporation during the drying 335 grams / hour. The rate of evaporation by using aluminum containers tend to be faster at 195 grams / hour compared to using a plastic container of 178 grams / hour. The highest temperature in the greenhouse 53 °C at 11:30 pm.

Keywords: Coconut water, The rate of evaporation, Solar radiation

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguapkan air kelapa dengan menggunakan rumah kaca, dan membandingkan laju penguapan air kelapa dalam wadah plastik dan aluminium. Metode penelitian ini meliputi pemilihan bahan baku air kelapa, pemilihan wadah penjemuran, pengaturan ketebalan air kelapa, dan pengeringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses penguapan dalam rumah kaca cenderung lebih cepat 374 gram / jam dibandingkan dengan laju penguapan pada saat penjemuran 335 gram / jam. Laju penguapan dengan menggunakan wadah aluminium cenderung lebih cepat sebesar 195 gram / jam dibandingkan dengan menggunakan wadah plastik sebesar 178 gram / jam. Suhu tertinggi dalam rumah kaca 53 °C pada pukul 11:30 WIB.

Kata kunci : Air kelapa, Laju penguapan, Radiasi surya

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa terluas di dunia, dengan luas areal mencapai 3,86 juta hektare (ha) atau 31,2 persen dari total areal dunia sekitar 12 juta ha. Sebahagian besar (98%) dari total luas perkebunan kelapa di Indonesia merupakan perkebunan rakyat, dan sisanya berupa perkebunan negara dan perkebunan swasta (Dekindo, 2009).

Tanaman kelapa dikelompokkan ke dalam family yang sama dengan sagu (*mitroxilon sp*), salak (*salaca edulis*), aren (*arenga pinata*), dan lain-lain. Penggolongan varietas kelapa pada umumnya didasarkan pada umur pohon mulai berbuah, bentuk dan ukuran buah, serta sifat-sifat yang lain (Warisno, 2003). Tanaman kelapa merupakan tanaman serbaguna yang memiliki

nilai ekonomi tinggi. Seluruh bagian tanaman mulai dari akar, batang, daun dan buah dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia, sehingga disebut sebagai pohon kehidupan (Sutardi dkk, 2008).

Sampai saat ini air kelapa masih dianggap sebagai limbah. Berdasarkan analisis financial pemanfaatan air kelapa menjadi *nata de coco* selama 5 tahun hanya sekitar 1,32 dan 32 %. Sedangkan sisahnya tidak dimanfaatkan dan dibuang begitu saja. Sehingga menyebabkan terjadinya pencemaran di daerah sekitarnya (Djamhuri, 2011). Padahal air kelapa mempunyai potensi sebagai bahan pembuatan gula merah, dengan proses penguapan menggunakan energi matahari dengan bantuan rumah kaca.

Dari permasalahan di atas, maka perlu diupayakan suatu penanganan pasca panen yang tepat untuk mengoptimalkan pemanfaatan air kelapa. Salah satu cara adalah dengan penguapan. Dalam proses penguapan ini digunakan prinsip rumah kaca.

Penelitian ini bertujuan menguapkan sebagian air kelapa dengan menggunakan prinsip rumah kaca, membandingkan laju penguapan di dalam rumah kaca dengan penjemuran dan membandingkan laju penguapan air kelapa pada wadah alumunium dan plastik

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini bertempat di laboratorium Mekanisasi Rekayasa bioproses dan Pasca panen Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2014.

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi : gergaji, meteran, mistar siku, palu, tang, termometer, lux meter, nampan plastik dan nampan alumunium. Sedangkan bahan yang

digunakan adalah kayu kasau, bambu, plastik transparan, paku, seng dan air kelapa.

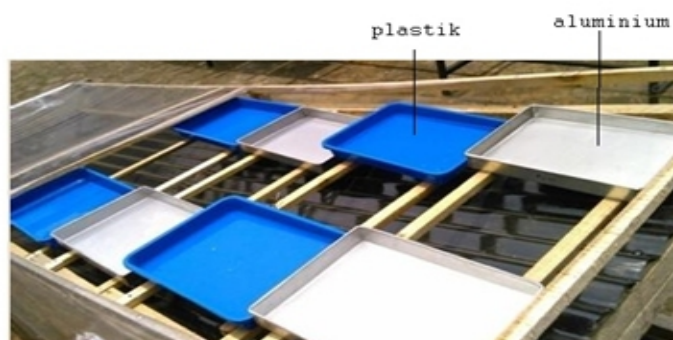
Penelitian ini menggunakan beberapa cara yaitu, 1) pemilihan bahan, 2) pemilihan wadah, 3) pengaturan ketebalan, dan 4) penjemuran. Data yang di analisis yaitu pengukuran parameter kadar air kelapa (konsentrasi) dan gula, rendemen, warna gula kelapa, suhu, radiasi, laju penguapan, energi matahari, dan efisiensi termal akan ditampilkan dalam bentuk gambar, grafik, dan tabel

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat penguapan air kelapa ini berbentuk prisma segitiga siku-siku dengan dimensi panjang 3 m, lebar 1 m dan tinggi 0,66 m. Alat penguapan air kelapa mampu menampung maksimal 12 wadah penampung air kelapa dengan jumlah air maksimal 13.929 gram, dapat dilihat pada Gambar 2. Sedangkan untuk tata letak wadah alumunium dan plastik sejajar dan berundak-undak seperti Gambar 3.



Gambar 2. Foto alat penguapan



Gambar 3. Tata letak wadah pada alat penguapan air kelapa.

3.2 Perbandingan laju penguapan

Pengurangan bobot air kelapa pada rumah kaca dan penjemuran langsung dapat dilihat pada Gambar 4.

Pada gambar 4 menunjukkan terjadi perbedaan susut bobot air kelapa antara penguapan di dalam rumah kaca dengan penjemuran. Pada penjemuran total berat air kelapa dalam 8 wadah sebesar 8.928 gram. Setelah penjemuran selama 12 jam berat akhir air kelapa di dalam rumah kaca menjadi 4.439 gram, sedangkan untuk penjemuran di luar rumah kaca berat akhir air kelapa menjadi 4.896 gram. Laju penguapan di dalam rumah kaca sebesar 374 gram/jam. Sedangkan laju penguapan pada penjemuran di luar rumah kaca sebesar 335 gram/jam. Penguapan di dalam rumah kaca, dengan luas permukaan wadah 0,31 m x 0,23 m x 0,008 m berbeda signifikan dengan dengan rata rata sebesar 46,7 gram/jam sedangkan, pada proses penjemuran penguapan rata-rata 41,9 gram/jam.

Energi yang masuk akan diserap oleh lantai, dinding, lapisan bahan yang akan diuapkan kemudian merubahnya menjadi energi gelombang panjang yang terperangkap di dalamnya (gelombang yang dipantulkan adalah gelombang panjang) (Afriki, dalam Hizami, 2013).

Pada gambar 4 menunjukkan terjadi perbedaan susut bobot air kelapa antara penguapan di dalam rumah kaca dengan penjemuran. Pada penjemuran total berat air kelapa dalam 8 wadah sebesar 8.928 gram. Setelah penjemuran selama 12 jam berat akhir air kelapa di dalam rumah kaca menjadi 4.439 gram, sedangkan untuk penjemuran di luar rumah kaca berat akhir air kelapa menjadi 4.896 gram. Laju penguapan di dalam rumah kaca sebesar 374 gram/jam. Sedangkan laju penguapan pada penjemuran di luar rumah kaca sebesar 335 gram/jam.

Penguapan di dalam rumah kaca, dengan luas permukaan wadah 0,31 m x 0,23 m x 0,008 m berbeda signifikan dengan dengan rata rata sebesar 46,7 gram/jam sedangkan, pada proses penjemuran penguapan rata-rata 41,9 gram/jam. Energi yang masuk akan diserap oleh lantai, dinding, lapisan bahan yang akan diuapkan kemudian merubahnya menjadi energi gelombang panjang yang terperangkap di dalamnya (gelombang yang dipantulkan adalah gelombang panjang) (Afriki, dalam Hizami, 2013).

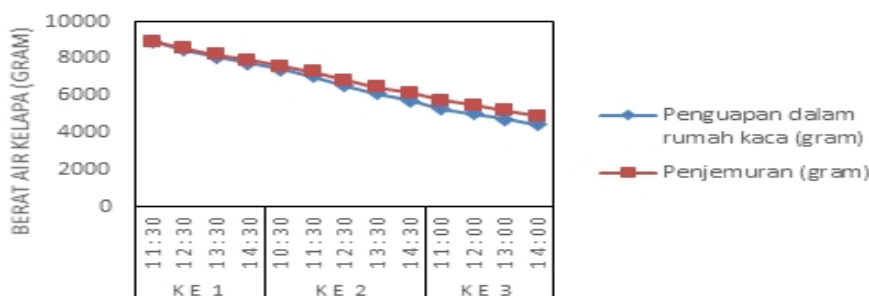
3.3 Penguapan dengan Dua Macam Wadah Air Kelapa

Penggunaan wadah alumunium laju penguapan cenderung lebih cepat, laju penguapan pada wadah aluminium di dalam rumah kaca rata-rata sebesar 195 gram/jam, sedangkan pada wadah plastik sebesar 179 gram/jam. Pada penjemuran Laju penguapan pada wadah aluminium rata-rata sebesar 178 gram/jam sedangkan, pada wadah plastik sebesar 158 gram/jam.

Hal ini dikarenakan, alumunium memiliki sifat konduktor atau penghantar panas, selain itu alumunium merupakan pemantul panas yang baik. sedangkan pada wadah plastik laju penguapan lebih rendah karena plastik mempunyai sifat isolator, selain itu proses penguapan menggunakan rumah kaca sedikit banyak juga mempengaruhi laju penguapan pada wadah aluminium dan plastik.

3.4 Perbandingan Bahan Air Kelapa Muda dan Tua

Penurunan bobot air kelapa muda cenderung lebih ringan dibandingkan air kelapa tua setelah 12 jam penjemuran pada penguapan di dalam rumah kaca maupun penjemuran. Bobot akhir air kelapa muda pada penguapan rumah kaca 2.147 gram, untuk air kelapa tua 2.292 gram. Sedangkan untuk penjemuran bobot akhir air



Gambar 4. Grafik Susut bobot air kelapa selama penjemuran

kelapa muda 2.429 gram, air kelapa tua 2.467 gram. Dengan berat awal masing- masing bahan sebesar 4.464 gram.

Laju penguapan air kelapa muda di dalam rumah kaca yaitu 193 gram/jam dan laju penguapan air kelapa tua yaitu 181 gram/jam, sedangkan laju penguapan air kelapa muda pada penjemuran langsung yaitu 170 gram/jam dan laju penguapan air kelapa tua yaitu 166 gram/jam. Hal ini terjadi karena air kelapa muda memiliki total padatan terlarut yang lebih tinggi dibandingkan air kelapa tua. Total pada terlarut kelapa muda rata-rata 5,1% sedangkan total padatan terlarut air kelapa tua rata-rata 4,3%.

Pada dasarnya air kelapa terdiri dari 2 zat yaitu, zat terlarut sukrosa (gula) dan zat pelarut air. Jika dilihat dari titik didih, larutan dapat dibagi menjadi dua yaitu, titik didih zat terlarut lebih kecil daripada pelarut sehingga zat terlarut lebih cepat menguap. Yang kedua yaitu zat terlarut lebih besar dari pada pelarutnya dan jika dipanaskan pelarut akan lebih dulu menguap. Hal ini yang menyebabkan pada proses penguapan air kelapa muda cenderung lebih cepat menguap dibandingkan air kelapa tua karena kelapa memiliki kandungan sukrosa yg rendah dan dapat diansumsikan air kelapa tua sama dengan air biasa

3.5 . Perbandingan Ketebalan Bahan

Rata-rata penguapan air kelapa dengan menggunakan wadah berbahan plastik dengan ketebalan 1 cm adalah 46,3 gram/jam untuk ketebalan 2 cm laju penguapan mencapai 48

gram/jam. Sedangkan pada penggunaan wadah aluminium laju penguapan dengan ketebalan 1 cm sebesar 47,6 gram/jam dan ketebalan 2 cm sebesar 51,25 gram/jam.

Berdasarkan Tabel diatas ketebalan bahan 2 cm lebih cepat menguap dibandingkan ketebalan bahan 1 cm baik menggunakan wadah plastik maupun wadah aluminium hal ini dipengaruhi oleh tata letak wadah. Pada rumah kaca panas berpindah secara konveksi, penyebaran panas yang terjadi akibat adanya gerakan udara secara vertikal, dimana udara dengan suhu yang tinggi bergerak ke atas. Hal ini lah yang menyebabkan laju penguapan pada rak diatas akan berlangsung lebih cepat

3.6 Rendemen dan Warna Gula

Rendemen penjemuran air kelapa di dalam rumah kaca dengan air kelapa muda memililiki rendemen sebesar 6%, sedangkan untuk air kelapa tua hanya 2%. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan kandungan sukrosa. Beberapa jenis kelapa ada yang memiliki kadar gula sebesar 3% pada air kelapa tua dan 5% pada air kelapa muda. Semakin tua umur buah, jumlah air kelapa semakin berkurang (Warisno , 2003).

Berdasarkan Tabel 2, pengukuran warna gula dengan chart meter kita bisa melihat semakin kecil angka chart meter maka semakin gelap warna gula dan semakin besar angka chart meter maka semakin terang warna gula merah. Penjemuran yang dilakukan selama 3 hari ada indikasi pada air kelapa muda bahwa sukrosa belum terurai menjadi pluktosa dan glutosa.

Tabel 1. Laju penguapan dan rata-rata susut air kelapa sesuai tata letak

perlakuan	Suhu rata-rata	Air kelapa muda (gram /jam)	Air kelapa tua (gram /jam)
Aluminium ketebalan 2 cm	44,9	51,25	49,6
Plastik ketebalan 2 cm	44,9	48	43,5
Aluminium ketebalan 1 cm	44,9	47,6	46,6
Plastik ketebalan 1 cm	44,9	46,25	41,1

Tabel 2. Perbandingan warna gula air kelapa

Ulangan	Pemjemuran	Air kelapa	No chart	Warna chart
1	Didalam rumah kaca	Muda	1	black
		Tua	4	Light brown
	Diluar rumah kaca	Muda	3	Medium brown
2	Didalam rumah kaca	Tua	5	Lightest brown
		Muda	1	black
	Diluar rumah kaca	Muda	3	Light brown
3	Didalam rumah kaca	Tua	4	Medium brown
		Muda	3	Lightest brown
	Diluar rumah kaca	Muda	3	black
	Didalam rumah kaca	Tua	4	Light brown
		Muda	3	Medium brown
	Diluar rumah kaca	tua	5	Lightest brown

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Alat yang digunakan untuk menguapkan air kelapa berhasil menguapkan air kelapa cenderung lebih cepat, dengan laju penguapan di dalam rumah kaca sebesar 374 gram/jam sedangkan laju penguapan di luar rumah kaca 335 gram/jam. Penggunaan air kelapa pada wadah alumunium cenderung lebih cepat menguap yaitu 195 gram/jam, dibandingkan dengan menggunakan wadah plastik 178 gram/jam. Laju penguapan air kelapa muda cenderung lebih cepat yaitu 193 gram/jam dibandingkan dengan laju penguapan pada air kelapa tua 181 gram/jam.

4.2 Saran

Hasil penelitian yang telah dilakukan kami menyarankan untuk mendapatkan hasil laju penguapan yang optimum diperlukan modifikasi pada atap rumah kaca dan wadah penampung air kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Dekindo, 2009. Bermusyawarah dan Berkordinasi Bagi Pembangunan Perkelapaan Nasional Tahun 2009. *Seminar Peringatan Hari Kelapa*. Dikutip dari www.dekindo.com. Diakses tanggal 03 juli 2013
- Djamhuri, E. 2011. Pemanfaatan Air Kelapa untuk Meningkatkan Pertumbuhan Stek

Pucuk Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq). *Jurnal Silvikultur Tropika Vol. 2 No. 1 : 5 – 8*

Hizami Ch Anwar. 2012 Rancang Bangun Alat Pengereng Energi Surya Dengan Kolektor Keping Datar. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.1 No. 1 : 29 - 36*

Sutardi, santoso, U., Angia, 2008. Pengaruh Pemanasan Kelapa Parut Dan Teknik Pengunduhan Terhadap Rendemen Dan Mutu Virgin Coconut Oil (VCO). *Jurnal Keteknikan Pertanian Vol. 22 No. 2 : 135 – 142*

Warisno, 2003. *Budidaya kelapa genjah*. Kanisius. Yogyakarta. 124 Hlm

Lampiran 1. Diagram Alir penelitian

