

F1.01 v

4

23

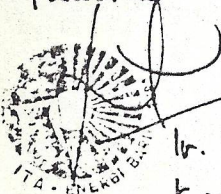
PENGEMBANGAN KOLEKTOR DATAR UNTUK PENGERINGAN KAKAO

Oleh : Mawardi Silaban, Dr. Agus Rusyana H (BPPT)
Sri Mulato (Puslitbun Bogor)



Telah dipresentasikan
pada Seminar "Sumber Daya Energi Baru"
Institut Teknologi Adityawarman Bandung
12 Agustus 1991

Panitia Seminar,



Ir. Endang S.
Ketua

UPT -- LABORATORIUM SUMBER DAYA DAN ENERGI, BPP TEKNOLOGI

Disampaikan pada Seminar Sumber Daya Energi Baru 1991 di Institut
Teknologi Adityawarman - Bandung pada tanggal 10 - 12 Agustus 1991

PERPUSTAKAAN

No. Induk : 17897/16906
Klasifikasi : 1696/H/94
Subjek :
Harga / Asal :
Pemb. / Had / Tk : 7150
Katalog :
Dil. : 4-02-1991



PENGEMBANGAN KOLEKTOR DATAR UNTUK PENGERINGAN KAKAO

Mawardi Silaban, Dr. Agus Rusyana H (BPPT)
Sri Mulato (Puslitbun Bogor)

Intisari

Dengan mengatur kondisi udara pengering yakni temperatur dan laju aliran udara masuk ruang pengering akan memberikan kualitas kakao yang lebih baik.

Operasi pengeringan dengan menggunakan kondisi awal 10 jam pertama pada suhu rendah 30°C dan diikuti dengan peningkatan suhu pada tahap berikutnya sampai 70°C , ternyata dapat menghasilkan nilai pH biji kakao kering 5,22. Laju aliran udara dijaga tetap pada $1600 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Dari hasil test pengeringan yang dilakukan di Bogor menunjukkan bahwa pada intensitas radiasi rata-rata antara $4,5 - 5,0 \text{ kWh/m}^2$ pengering mampu menghasilkan biji kakao kering 3 - 4 hari, atau lebih singkat 35 - 45 % bila dibandingkan dengan cara penjemuran.

Sistem pengering matahari ini terdiri dari ruang pengering berbentuk lorong dan kolektor plat datar yang dilengkapi dengan sebuah blower. Ukuran ruang pengering yang digunakan mempunyai panjang 20 meter, lebar 2 meter, sedangkan kolektornya mempunyai ukuran panjang 20 meter dan lebar 1 meter keduanya dipasang berdampingan membujur kearah Utara - Selatan.

Pendahuluan

Pengeringan adalah salah satu tahap pada proses pengolahan biji kakao setelah proses fermentasi berlangsung selama empat atau lima hari. Pengeringan dimaksudkan untuk mengurangi kadar air pada biji agar aman disimpan dan diangkut ketempat pemasaran. Keasaman biji sangat dipengaruhi oleh suhu pengeringan menurut Wood & Lass (1985). Biji asam umumnya berasal dari hasil pengeringan pada kondisi suhu tinggi secara mendadak.

Salah satu kelemahan biji kakao yang dihasilkan oleh Indonesia adalah rasa asam yang berlebihan. Hasil penentuan pH dari contoh biji kakao asal beberapa perkebunan di Indonesia menunjukkan nilai pH antara 4,5 - 4,8 (Effendy, 1988). Sedangkan biji kakao yang dikehendaki oleh konsumen adalah biji kakao yang mempunyai pH antara 5,1 - 5,8. Faktor utama penyebab kelemahan tersebut adalah cara pengololoahan yang kurang baik.

Pengeringan yang diawali pada suhu tinggi akan menyebabkan penguapan pada permukaan biji berlangsung sangat cepat. Hal ini mengakibatkan penyempitan pada pori-pori dan pengerasan kulit biji sehingga menyulitkan cairan asam yang masih ada untuk keluar ke permukaan sehingga akan meninggalkan rasa asam didalam biji.

Untuk mendapatkan biji kakao dengan tingkat keasaman rendah, Ducan et al (1989) menyarankan pengeringan dengan pemanasan secara bertahap. Pemanasan suhu rendah diawal pengeringan dapat menjaga penurunan kadar air dari biji kakao secara perlahan dengan demikian memudahkan penguapan senyawa asam.

Unjuk kerja pengering tenaga matahari menunjukkan bahwa pola distribusi suhu pada pengering ini meningkat secara bertahap sesuai dengan kenaikan intensitas sinar matahari. Oleh karena itu pengering ini diperkirakan dapat menghasilkan biji kakao yang mempunyai keasaman yang rendah.

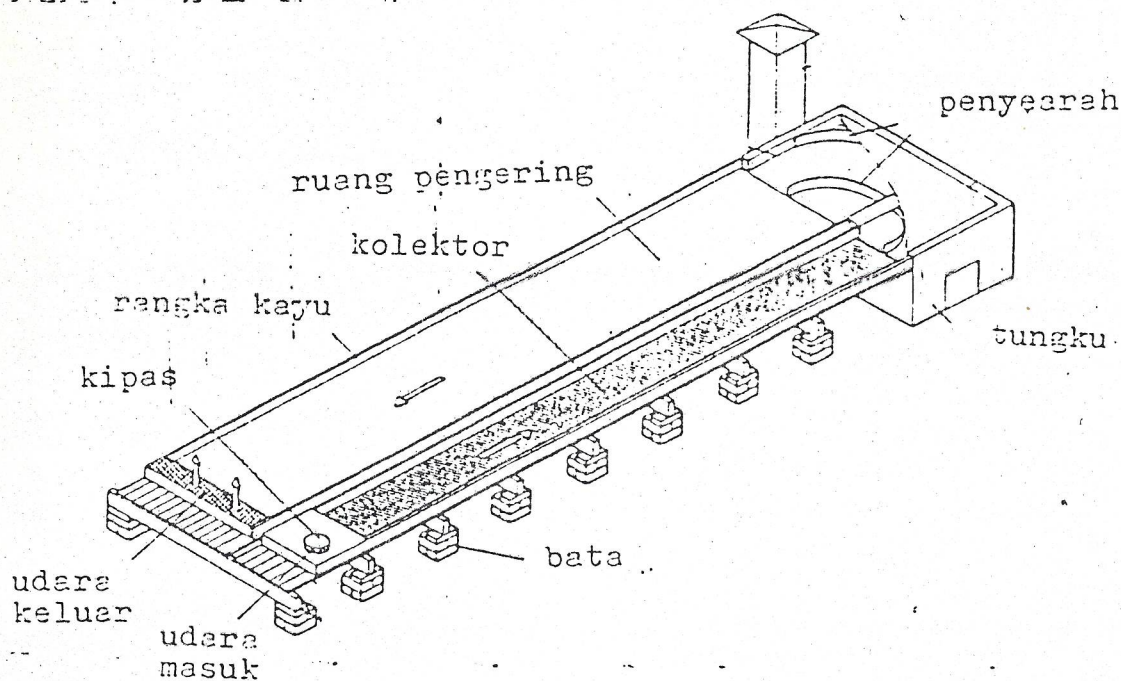
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan kolektor plat datar dalam membangkitkan udara panas yang disuplai keruang pengering sesuai dengan kondisi pengeringan yang diinginkan.

Perlakuan Terhadap Bahan dan Pengeringan

Biji kakao basah hasil fermentasi tanpa dicuci diperoleh dari kebun Pasir Ucing, PT. Perkebunan Bajabang Indonesia, Cipeundeuy Kabupaten Bandung.

Alat pengering tenaga matahari yang dipakai dalam percobaan ini adalah jenis lorong dengan aliran udara dipaksakan. Pengering terdiri atas kolektor panas matahari dan ruang pengering yang dipasang berdampingan dan membujur kearah Utara - Selatan. Agar pengeringan tetap dapat di operasikan pada saat hari hujan, langit berawan, dan malam hari, sebuah tungku kayu dipasang antara kolektor dan ruang pengering (gambar. 1).

Bagian terpenting dari kolektor adalah absorber, rangka kayu, plastik penutup dan kipas penghembus. Absorber dibuat dari lembaran seng yang dicat hitam. Untuk menghindari kehilangan panas secara konduksi, lapisan ijuk dihamparkan dibawah seng. Absorber ditutup dengan lembaran plastik transparant jenis PVC dan bagian pinggir plastik dijepit disepanjang rangka kayu. Sebuah kipas penghembus dipasang pada ujung pemasukan kolektor. Jenis kipas penghembus sentrifugal, satu phase, tegangan 90 - 220 Volt, dan kapasitas aliran udaranya 400 - 900 m³/jam.

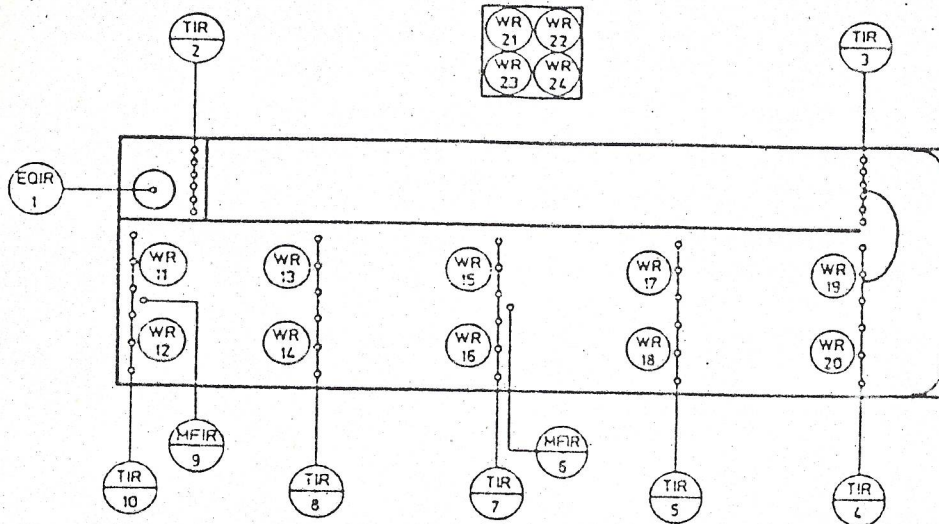


Gambar 1. Pengering tenaga matahari tipe lorong.

Percobaan dilakukan dengan menggunakan biji kakao basah masing-masing sebanyak 500 kg. Biji kakao basah dihamparkan diatas lantai ruang pengering sehingga terbentuk satu lapis. Untuk mengetahui laju pengeringannya, beberapa buah contoh diletakkan disepanjang ruang pengering dengan posisi yang berbeda masing-masing tiga contoh di bagian ujung depan, tengah, dan ujung bagian belakang. Berat contoh ditimbang tiga kali sehari pada pukul : 8, 12, dan 17.00, dan selama dikeringkan biji kakao dibalik setiap 6 jam.

Proses pengeringan dilakukan secara "batch" dan diakhiri pada saat kadar air biji sudah mencapai 6 - 7%. Sebagai pembanding, beberapa sampel dikeringkan dengan cara penjemuran dilantai semen.

Beberapa parameter pengeringan yang diamati secara optik adalah suhu kolektor, suhu ruang pengering, suhu lingkungan dan radiasi sinar matahari yang diukur setiap 5 menit dengan bantuan sebuah penyimpan data dan komputer. Beberapa parameter lain yang diukur secara manual adalah kecepatan aliran udara didalam kolektor dan ruang pengering dan kelembabannya dengan menggunakan thermal anemometer dan higrometer Klimans.



TIR : sensor suhu
 WR : sampel
 MFIR : sensor aliran udara
 EQIR : sensor daya listrik

Gambar 2 : Posisi alat ukur dan sampel didalam ruang pengering.

Kondisi Pengeringan.

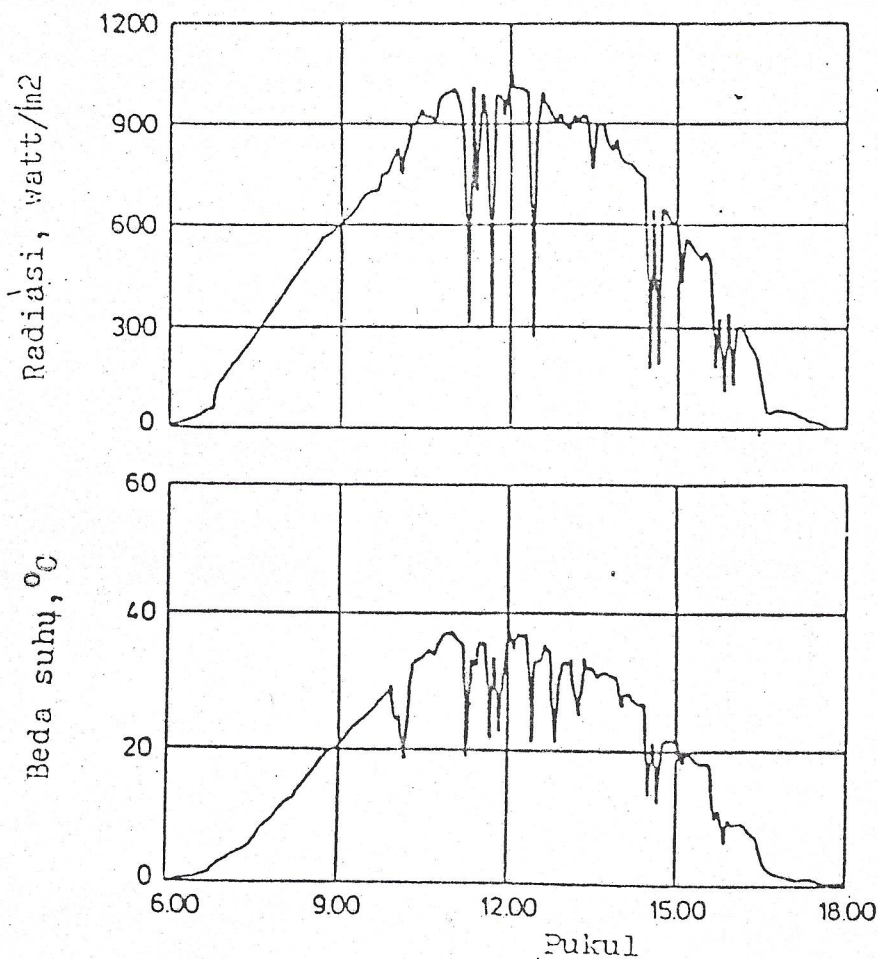
Kondisi pengeringan yang dipilih pada percobaan ini adalah :

1. Laju aliran udara $1600 \text{ m}^3/\text{jam}$, suhu ruang pengering pada 10 jam pertama diatur pada $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Kemudian suhunya dibiarkan meningkat sesuai dengan kenaikan intensitas sinar matahari. Pada malam hari tungku dioperasikan sehingga suhu ruang pengering dapat dijaga pada suhu $40 \text{ }^\circ\text{C}$.
2. Laju aliran udara $1600 \text{ m}^3/\text{jam}$, suhu awal ruang pengering diatur pada $30 \text{ }^\circ\text{C}$, selama 10 jam pertama. Kemudian suhunya dibiarkan meningkat sesuai dengan kenaikan intensitas sinar matahari. Pada malam hari tungku dioperasikan sehingga suhu ruang pengering dijaga antara $35 - 40 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Laju aliran udara $1600 \text{ m}^3/\text{jam}$, suhu awal ruang pengering diatur pada $30 \text{ }^\circ\text{C}$ dan dibiarkan meningkat sesuai dengan intensitas radiasi matahari. Pemanasan dengan tungku tidak dilakukan.

Analisa contoh dilakukan dilaboratorium kakao Puslitbun. Bogor. Data pendukung yang dikumpulkan selama percobaan dilakukan adalah intensitas radiasi sinar matahari harian dan suhu ruang pengering. Radiasi matahari diukur dengan solarimeter dan suhu ruang pengering diukur dengan thermokopel jenis Ni-NiCr.

Hasil Dan Pembahasan.

Kemampuan pengering tenaga matahari untuk menghasilkan panas tergantung pada intensitas penyinaran matahari. Semakin besar intensitas radiasi semakin tinggi suhu udara yang dihasilkan oleh kolektornya. Oleh karena itu pada saat pengukuran dilakukan, dijumpai kesamaan antara pola kenaikan suhu udara pada ujung keluar kolektor dan pola kenaikan intensitas radiasi matahari seperti ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 : Hubungan antara intensitas radiasi sinar matahari dengan beda suhu udara masuk kolektor (T_i) dan suhu udara keluar kolektor (T_o).

Selain intensitas radiasi sinar matahari, kemampuan kolektor membangkitkan udara panas juga dipengaruhi oleh laju aliran udara didalamnya yang dikontrol oleh blower. Dari hasil pengamatan terlihat bahwa semakin tinggi laju alirannya, suhu udara keluar kolektor semakin menurun

Hasil percobaan disajikan pada tabel berikut :

Perlakuan (Treatment)	Keasaman (Acidity)	Cita rasa (Flavour)
1. 40 oC pada 10 jam pertama di ikuti 40 - 50 oC	5,0 - 5,01	Berasa asam
2. 30 oC pada 10 jam pertama di ikuti 40 - 50 oC	5,20 - 5,22	Tidak berasa asam
3. Suhu dibiarkan naik sesuai dengan kenaikan radiasi matahari	4,95 - 4,97	Berasa asam
4. Penjemuran *)	4,94 - 4,97	Berasa asam

Catatan : *) Hasil penjemuran di Ciomas Dan Perkebunan
PT. Bajabang.

Kesimpulan

Kolektor plat datar dengan panjang 20 meter dan lebar 1 meter ternyata mampu membangkitkan panas untuk kebutuhan ruang pengering sehingga dapat mempercepat laju pengeringan pada kakao dibandingkan dengan cara penjemuran.

Kondisi pengeringan tenaga matahari ternyata memberikan pengaruh pada nilai keasaman biji kakao keringnya. Operasi pengeringan dengan menggunakan kondisi awal 10 jam pertama pada suhu rendah 30 oC dan di ikuti dengan peningkatan suhu pada tahap berikutnya sampai 60 - 70 oC, ternyata dapat menghasilkan nilai pH biji kakao kering 5,22. Laju aliran udara dijaga tetap pada 1600 m³/jam. Agar waktu pengeringan dapat dipersingkat disarankan untuk memberikan tambahan panas dari pembakaran kayu di dalam tungku. Suhu ruang pengering pada malam hari dipertahankan pada 35 - 45 oC, dengan kombinasi energi tersebut pengering mampu menghasilkan biji kakao kering dengan kadar air 6 - 7% selama 64 jam. Kadar awal biji basah antara 50 - 55%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lutz.K.W.Muhlbauer, J.Muller and G.Reisinger (1987). Development of a multi purpose solar crops dryer for arid zones. Solar and wind energi. Vol. 4. Pragmon Press.
2. Lutz.K and W.Muhlbauer (1986). Solar Tunnel with Integrated Kollektor. Drying Technology Vol. 4 No. 4. ASMAE. New York.
3. Sigg.O & S.Effendi (1989). Quality Improvement of selected Agricultural Export Commodities (Cacao). Report on a mission. International Trade Centre. UNCTAD/GATT, 104 p.
4. Office International du Cacao et du Chocolate (1972). Electrometric pH-determination of cocoa and chocolate products. Analytical Method, p. 9-E.
5. Lewis, J.F (1986). The influence of Harvesting, Fermentation, and Drying on Cocoa Flavour Quality. The Planters, Kuala Lumpur, 62,pp. 134 - 139.