

PENGERINGAN KACANG TANAH (*ARACHIS HYPOGAEA*,L) MENGGUNAKAN *SOLAR DRYER*¹

Titik Ismandari², Lukmanul Hakim², Chusnul Hidayat³,
Supriyanto³ dan Yudi Pranoto³

ABSTRAK

Setelah dipanen, kacang tanah masih mempunyai kadar air tinggi. Hal ini menyebabkan kerusakan kacang tanah oleh aktivitas jamur penghasil aflatoksin. Oleh karena itu, kadar airnya harus diturunkan hingga dibawah 10%. Pada penelitian ini dikaji proses pengeringan tidak langsung menggunakan *solar dryer*. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi unjuk kerja *solar dryer* dalam menurunkan kadar air kacang tanah. Faktor yang dipelajari adalah variasi jumlah *tray* dalam rumah pengering. Sedangkan parameter yang diamati adalah perubahan suhu dalam rumah pengering selama proses pengeringan secara *real time*, penurunan kadar air, dan kecepatan udara pengering. Laju penurunan kadar air dan nilai konstanta proses pengeringan (*k*) dihitung berdasarkan penurunan kadar air. Pengeringan kacang tanah menggunakan sinar matahari langsung sebagai pembanding.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dalam rumah pengering mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Penurunan kadar air kacang tanah menggunakan 2 *tray* mengikuti model penurunan orde nol pada periode laju pengeringan konstan, sedangkan pada *tray* lebih dari 2, penurunan kadar air cenderung mengikuti model penurunan orde pertama. Nilai konstanta *k* pengeringan menggunakan *solar dryer* lebih tinggi jika dibandingkan dengan pengeringan menggunakan sinar matahari langsung, terutama pada periode awal pengeringan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *solar dryer* baik digunakan untuk pengeringan kacang tanah.

Kata kunci : Kacang tanah, pengeringan, solar dryer, konstanta pengeringan

¹ Disampaikan dalam Gelar Teknologi dan Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008 di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta 18-19 November 2008

² Mahasiswa Pascasarjana Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada

³ Pascasarjana Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki hasil panen melimpah. Salah satu komoditas yang terus mengalami peningkatan baik produksi maupun usaha budidaya adalah kacang tanah. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan produksi kacang dari tahun 2006 ke tahun 2007 mengalami peningkatan sebesar 3,33 % dan pada tahun 2008 diperkirakan angka produksi kacang tanah akan mengalami kenaikan sebesar 16,13 % (BPS, 2008).

Komoditas kacang tanah saat ini menempati posisi teratas sebagai sumber pendapatan tunai petani kecil di Indonesia. Akan tetapi peningkatan produksi kacang tanah saat ini tidak diikuti oleh kenaikan kualitas (mutu) dari kacang tanah. Penurunan kualitas kacang tanah ini dikarenakan cara budidaya dan penanganan pasca panen yang kurang tepat, sehingga kacang tanah lebih mudah terkontaminasi penyakit dan serangan mikroorganisme (Astanto, 2004).

Kerusakan kacang tanah akibat serangan mikroorganisme ditandai dengan adanya perubahan kenampakan pada biji, perubahan cita rasa, perubahan warna, penurunan nutrisi, dan dapat menyebabkan penyakit jika tetap dikonsumsi. Kacang tanah merupakan salah satu substrat yang sangat bagus bagi tumbuhnya berbagai jenis jamur. Jamur yang biasa tumbuh adalah dari jenis *Aspergillus* (*Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*), *Penicillium* dan *Fusarium* (Punam, Shukla, 2007).

Terdapat cukup banyak bukti yang berasal dari studi epidemiologis berkaitan dengan sifat bahaya jamur dari jenis *Aspergillus* sebagai penghasil aflatoksin dan mixotoksin, diantaranya adalah adanya insidensi kanker liver. Oleh karena itu diperlukan suatu cara untuk menurunkan jumlah aflatoksin dan mixotoksin dalam kacang tanah baik sebelum panen dan pasca panen (Raufurd, Prasad, Waliyar dan Taheri, 2005).

Salah satu penanganan pasca panen kacang tanah yang biasa dilakukan adalah dengan melakukan pengeringan dengan segera setelah panen. Dengan melakukan proses pengeringan, kadar air kacang tanah akan mengalami penurunan sampai batas aman tidak ditumbuhi mikroorganisme. Kadar air biji kacang tanah saat panen berkisar antara 35 – 50 %, dan pada kondisi tersebut jamur dari jenis *Aspergillus* akan tumbuh dan membentuk Aflatoksin. Kadar air yang aman untuk mencegah kontaminasi jamur pada kacang tanah adalah ≤ 10 % (ICAR, 1987 dalam Astanto, 2004).

Pengeringan dapat diartikan sebagai usaha mengurangi kadar air bahan sampai batas aman untuk disimpan. Proses pengeringan merupakan proses penghantaran panas dan massa dengan perpindahan dari cairan bahan menjadi uap dan dihantarkan ke udara, sehingga disamping perpindahan massa dalam bahan oleh perbedaan tekanan uap atau konsentrasi lengas, juga lengas dalam bahan pindah oleh karena perbedaan suhu (Heldman and Paul Sing, 1980).

Pengeringan atau dehydration telah digunakan di seluruh dunia selama berabad-abad untuk pemeliharaan atau pengawetan berbagai jenis makanan dan produk agrikultur. Sasaran utama pengeringan pada bahan pangan adalah untuk melepaskan atau memindahkan air sampai pada batas tertentu dimana microbia penyebab kerusakan pada bahan tidak dapat berproduksi, dan untuk memperpanjang masa simpan suatu bahan. Selain itu pengeringan juga bertujuan untuk meningkatkan stabilitas, pengurangan berat dan volume bahan sehingga dapat mengurangi

ongkos pengiriman, mempermudah pengemasan, penyimpanan, dan pendistribusian bahan atau produk. (Guillermo, Crapiste, dan Rotstein, 1997).

Penelitian mengenai cara pengeringan pada kacang tanah telah dilakukan oleh Philip dan Thies (2006). Cara pengeringan yang dilakukan yaitu, pengeringan dengan menggunakan sinar matahari langsung dan pengeringan dengan menggunakan solar dryer. Hasil penelitian menyebutkan bahwa pengeringan dengan solar dryer lebih efektif, yaitu polong yang dikeringkan mengalami penurunan kadar air mencapai (m.c.) 8% dalam waktu pengeringan 24 jam dan pengeringan di bawah sinar matahari langsung mengalami penurunan kadar air sampai 10% m.c membutuhkan waktu pengeringan 3 hari.

Secara umum ada 2 macam cara pengeringan yaitu pengeringan secara alami dan pengeringan mekanik. Pengeringan secara alami adalah penjemuran dibawah sinar matahari langsung, yang memiliki kelemahan diantaranya adalah tergantung cuaca, sukar dikontrol, memerlukan tempat yang luas, mudah terkontaminasi, dan memerlukan waktu yang lama. Sedangkan pengeringan secara mekanik adalah suatu cara pengeringan produk pertanian dengan menggunakan alat pengering buatan yang memanfaatkan energi sinar matahari atau tambahan sumber energi lain (Setyahartini,1980 dalam Saipul 2005).

Salah satu alat pengering yang menggunakan energi matahari adalah *Solar dryer*. Pengering ini dirancang untuk meminimalkan kerusakan selama proses pengeringan dan memperoleh kualitas akhir yang lebih baik, jika dibandingkan dengan mesin pengering yang lainnya (Chou dan Chua, 2001). Komponen yang utama dari *Solar dryer* ini adalah pada plat kaca (*solar heat collector*), dikarenakan plat ini yang akan menerima sumber panas yang pertama dari sinar matahari. Sumber panas dari matahari yang diterima oleh plat kaca akan diserap oleh penyerap energi (lempengan besi) kemudian udara panas akan mengalir melewati bagian bawah *storage heat material* (pasir hitam) menuju ruang pengeringan pada waktu malam hari, sehingga energi panas tersebut akan ditangkap oleh udara, dan udara panas inilah yang akan digunakan untuk mengeringkan bahan (Seráfica and del Mundo, 2003).

Selain *solar heat collector* bagian lain yang penting adalah tray pada ruang pengering solar dryer. Tray adalah salah satu bagian alat pengering yang paling sederhana. Bahan yang akan dikeringkan ditempatkan pada tray dengan ketebalan antara 1-6 cm. Untuk menghasilkan produk akhir yang seragam, jumlah tray dan variasi suhu pada ruang pengering harus diperhatikan (Guillermo, Crapiste, dan Rotstein, 1997).

Penelitian terdahulu menjelaskan bahwa perbedaan jumlah tray pada alat pengering akan menyebabkan jumlah kadar air yang berbeda-beda pada bahan yang dikeringkan. Sampel bahan yang diletakkan pada tray bagian bawah akan mengalami penurunan kadar air yang lebih cepat jika dibandingkan dengan bahan yang terletak pada tray bagian atas. Sampel bahan yang ditempatkan pada tray bagian bawah mengalami kehilangan kadar air sebesar 24,2 % selama pengeringan 8 jam, sedangkan bahan yang terletak pada tray di atasnya mengalami kehilangan kadar air sebesar 23,8 %. Kadar air bahan pada tray bagian bawah turun dengan lebih cepat pada saat waktu pengeringan 14 jam (Bena and Fuller, 2002).

B. TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah melihat unjuk kerja *Solar dryer* dalam menurunkan kadar air pada kacang tanah dan melihat efisiensi pengeringan menggunakan sumber panas dari *Solar dryer* dan pengeringan menggunakan sinar matahari secara langsung.

C. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : kacang tanah, plastik dan kertas label. Sedangkan alat yang digunakan meliputi: Solar dryer, timbangan, thermokopel, anemometer, RH meter, blender, dan oven.

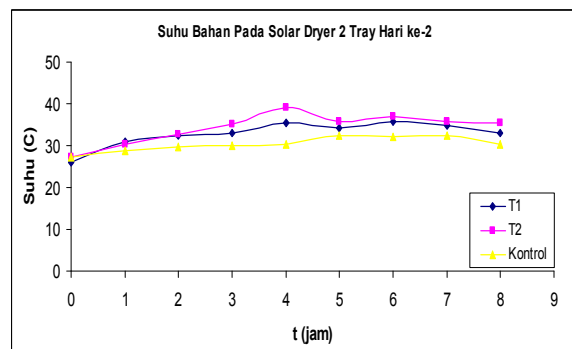
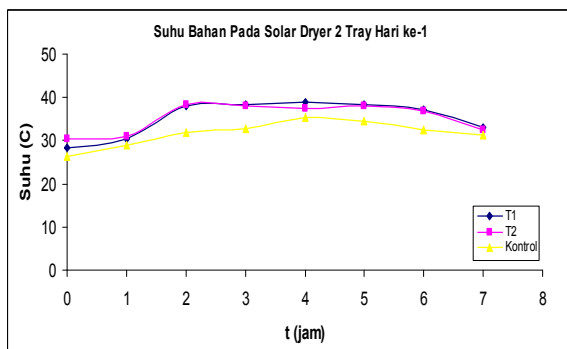
Penelitian ini menggunakan *Solar dryer* yang terdiri dari 2 tray, 3 tray dan 5 tray dengan berat kacang tanah 30 kg/tray. Dimana sebagai pembandingan dilakukan pengeringan menggunakan sinar matahari langsung dengan berat kacang tanah sesuai dengan perlakuan pada *Solar dryer* dan dengan luas hamparan yang sama dengan luas tray. Pengeringan pada kacang tanah diakhiri setelah kadar air < 10 % (wb). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air yang dihitung menggunakan metode gravimetri, suhu diukur menggunakan thermocouple yang dihubungkan dengan komputer, kecepatan aliran angin diukur menggunakan anemometer, laju penurunan kadar air dan nilai konstanta pengeringan (k), sehingga laju pengeringan pada tiap tray dapat ditentukan.

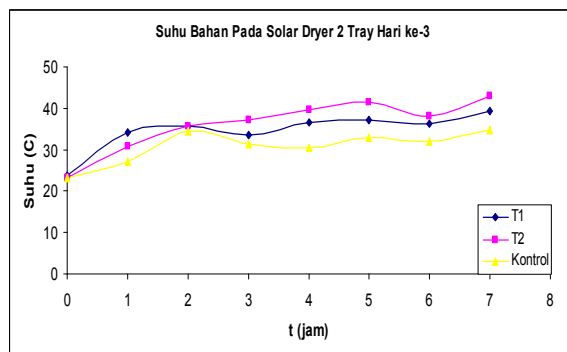
D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan, didapatkan data berupa suhu udara, kecepatan aliran udara, kelembaban udara, data kadar air, serta konstanta laju pengeringan (k) baik dari pengeringan menggunakan Solar Dryer dan penjemuran sinar matahari langsung. Dengan analisis data baik secara grafis, perhitungan, maupun pengamatan visual, diperoleh data-data sebagai berikut :

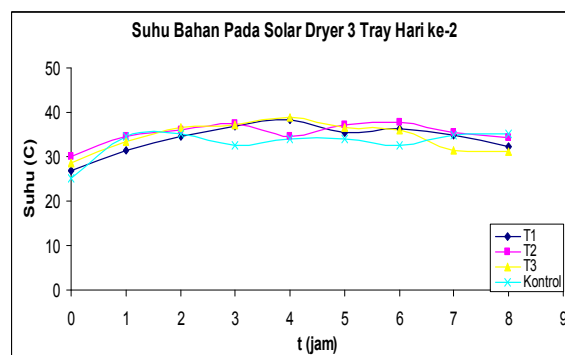
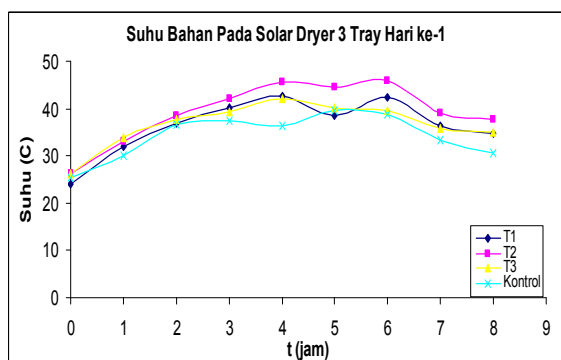
1. Pengukuran Suhu Pada Bahan

Dari hasil pengamatan, perubahan suhu udara pada masing–masing tray dalam rumah pengering pada perlakuan Solar Dryer disajikan pada Gambar 1. Sebagai pembandingan, pada Gambar 1 juga ditampilkan suhu lingkungan. Perbedaan suhu udara pada masing–masing tray menunjukkan distribusi udara disetiap tray yang merupakan variasi jarak terhadap sumber pemanas.

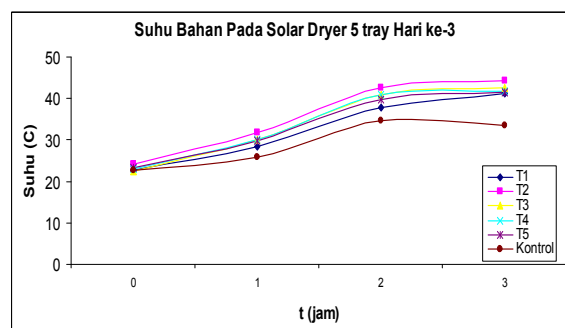
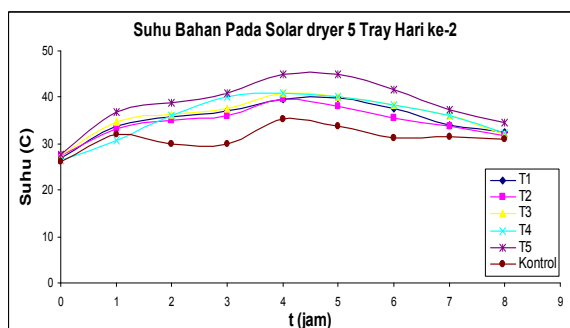




A



B



C

Gambar 1. Distribusi suhu bahan pada masing-masing tray dan suhu udara luar (control) pada (A) *Solar dryer* 2 tray, (B) *Solar dryer* 3 tray (menggunakan kipas), dan (C) *Solar dryer* 5 tray (menggunakan kipas).

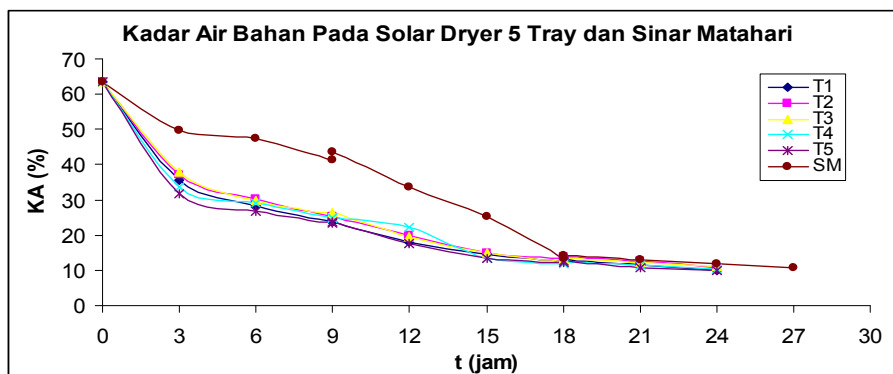
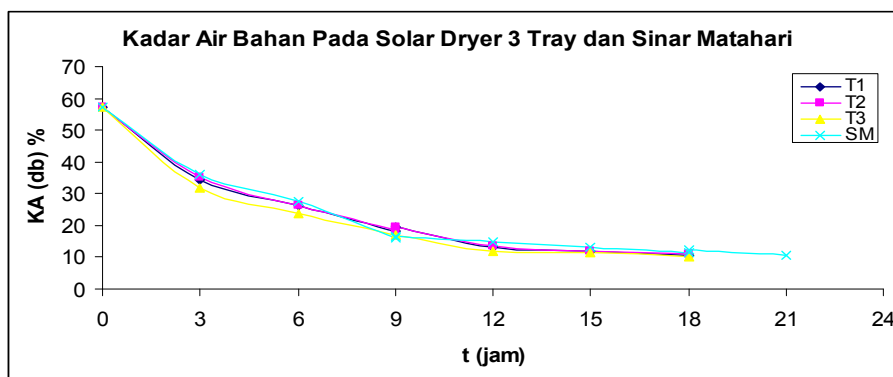
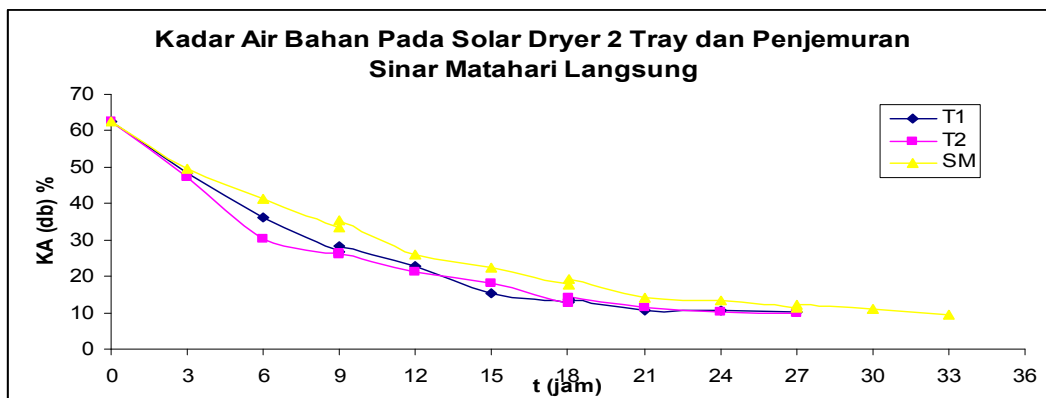
Dari Gambar 1. diatas tampak bahwa suhu pada masing-masing tray cenderung terus meningkat selama proses pengeringan. Peningkatan suhu pada masing-masing tray menunjukkan adanya peningkatan akumulasi kalor yang masuk ke dalam rumah pengering dari *solar heat collector*. Plat kaca (*solar heat collector*) akan menerima sumber panas dari sinar matahari, kemudian akan diserap oleh penyerap energi (lempengan besi) lalu udara panas akan mengalir melewati bagian bawah *storage heat material* (pasir hitam) menuju ruang pengeringan, sehingga energi panas tersebut akan ditangkap oleh udara dan udara panas inilah yang akan digunakan untuk mengeringkan bahan yang terdapat dalam rumah pengering.

Udara panas yang yang terdapat di dalam rumah pengering menyebabkan suhu pada masing-masing tray akan naik sehingga suhu pada permukaan bahan (kacang tanah) yang terdapat diatas tray akan naik juga. Hal ini akan menyebabkan kenaikan tekanan uap air, di

daerah permukaan bahan sehingga terjadi perpindahan massa dari bahan ke udara pengering dalam bentuk uap air. Proses ini akan berlangsung secara terus menerus seiring dengan kenaikan suhu pada bahan. Akhirnya setelah air bahan berkurang, tekanan uap air bahan akan menurun sampai terjadi kesetimbangan dengan udara di sekitarnya.

2. Kadar Air Selama Pengeringan

Data kadar air dihitung berdasarkan massa kering mutlak bahan (kadar air dasar kering/ dry basis). Kadar air rata-rata selama proses pengeringan dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Kadar air kacang tanah pada perlakuan (A) *Solar dryer* 2 tray, (B) *Solar dryer* 3 tray menggunakan kipas, dan (C) *Solar dryer* 5 tray menggunakan kipas selama proses pengeringan.

Dari Gambar 2. diatas terlihat bahwa selama proses pengeringan, kadar air bahan semakin menurun. Hal ini menunjukkan terjadinya penguapan air dari bahan (kacang tanah) selama proses pengeringan sehingga kandungan air di dalam bahan akan semakin berkurang. Hal ini juga ditunjukkan pada Gambar 1, bahwa disaat kadar air bahan semakin berkurang,

suhu bahan yang dikeringkan semakin tinggi. Penurunan kadar air pada kacang tanah selama pengeringan terlihat pada Gambar 3 dan Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Perubahan kadar air dry basis rata rata selama proses pengeringan

Perlakuan		t (jam)	Kadar Air (db)%		Penurunan KA (db)%
			Awal	Akhir	
Solar Dryer 2 Tray	T1	21	62,602	10,375	52,227
	T2	21	62,602	9,733	52,869
	SM	33	62,602	9,433	53,169
Solar Dryer 3 Tray	T1	21	57,456	10,497	46,959
	T2	21	57,456	10,926	46,53
	T3	21	57,456	10,084	47,372
	SM	27	57,456	10,803	46,653
Solar Dryer 5 Tray	T1	21	63,59	10,13	53,46
	T2	21	63,59	10,74	52,85
	T3	21	63,59	10,99	52,6
	T4	21	63,59	10,38	53,21
	T5	21	63,59	10,13	53,46
	SM	27	63,59	10,62	52,97

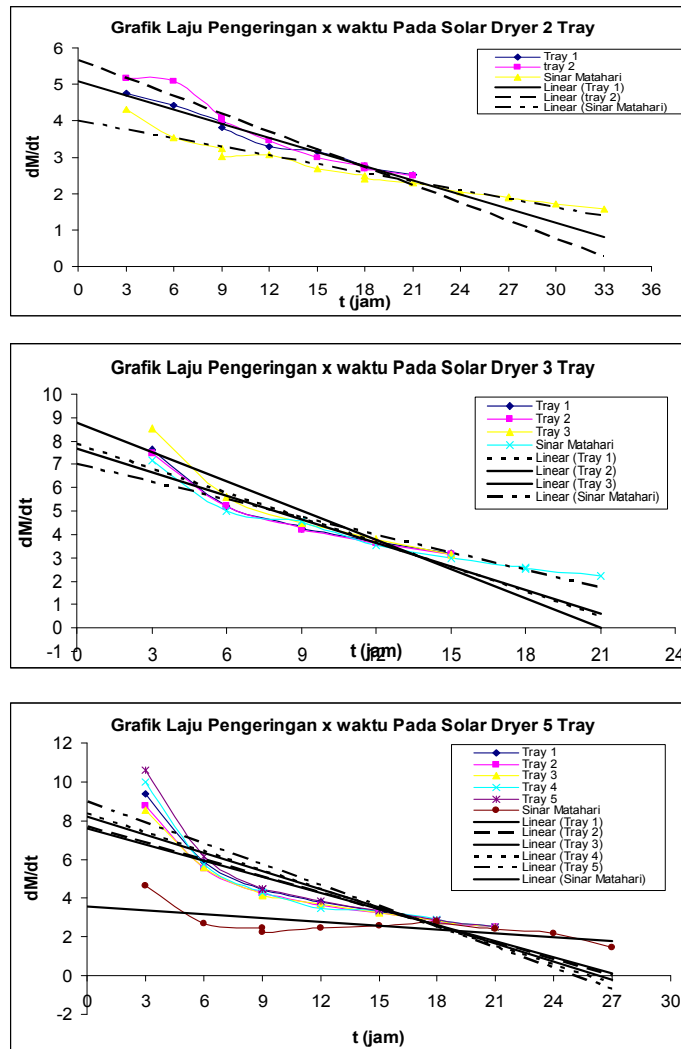
Pada Tabel 1 terlihat bahwa kadar air akhir pada semua jenis perlakuan relatif sama yaitu $< 10\%$ (dry basis). Proses pengeringan dihentikan saat kadar air sampel telah konstan dari waktu ke waktu. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air pada kacang tanah telah setimbang dengan lengas udara lingkungan. Pada saat keadaan kadar air kacang tanah setimbang, proses pengeringan akan berhenti karena air yang terdapat di dalam bahan tidak mampu lagi menguap.

Sebagai pembandingan pada Gambar 2. juga ditampilkan perubahan kadar air kacang tanah yang dikeringkan dengan penjemuran langsung menggunakan sinar matahari. Jika dibandingkan pada pengeringan menggunakan solar dryer dan menggunakan sinar matahari secara langsung, proses pengeringan menggunakan solar dryer relatif lebih cepat, dan jika dibandingkan pada besarnya penurunan kadar air bahan relatif sama. Hal ini dimungkinkan pada penjemuran sinar matahari secara langsung, yaitu tanpa pembatas apapun sehingga walaupun suhunya lebih rendah dari pada suhu pada rumah pengering (Tabel 1, 2, dan 3) tetapi sirkulasi udaranya tinggi sehingga akan memudahkan terjadinya penguapan air dari bahan. Akan tetapi pengeringan menggunakan sinar matahari langsung sangat tergantung dengan intensitas sinar matahari, dan jika cuaca mendung proses pengeringan tidak dapat berlangsung.

3. Laju Pengeringan

Broker, *et al* (1992) menjelaskan bahwa laju pengeringan pada beberapa produk pertanian, menunjukkan laju kehilangan air konstan selama tahap awal pengeringan kemudian diikuti fase laju pengeringan menurun.

Dari hasil perhitungan, grafik laju pengeringan terhadap waktu pada masing-masing tray pada perlakuan pengeringan menggunakan Solar Dryer 2, 3, dan 5 tray serta pengeringan menggunakan sinar matahari secara langsung dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Laju Pengeringan terhadap waktu pada (A) *Solar dryer* 2 tray, (B) *Solar dryer* 3 tray menggunakan kipas, dan (C) *Solar dryer* 5 tray menggunakan kipas selama proses pengeringan

Dari Gambar 3. diatas terlihat bahwa laju pengeringan yang terjadi selama proses pengeringan cenderung semakin menurun, yang ditunjukkan oleh gradient dM/dt vs waktu yang bernilai negatif. Dengan demikian, dapat kita simpulkan bahwa laju pengeringan yang terjadi selama proses pengeringan adalah laju pengeringan menurun. Pada laju pengeringan menurun, air yang diuapkan adalah air yang terdapat dalam bahan baik yang terikat secara lemah maupun yang terikat secara kuat. Air yang terikat secara lemah akan diuapkan terlebih dahulu. Akibatnya laju pengeringan semakin lama semakin menurun.

4. Konstanta Laju Pengeringan (k)

Dari hasil analisis laju pengeringan, diketahui bahwa laju pengeringan yang terjadi selama proses pengeringan kacang tanah adalah penegeringan menurun. Pada tahap laju pengeringan menurun, laju pengeringan akan sebanding dengan perbedaan kadar air rata-rata dan kadar air setimbangnya. Konstanta laju pengeringan “k” adalah nilai yang menyatakan bahwa tingkat kecepatan air untuk berdifusi keluar meninggalkan bahan

Nilai k diperoleh dari slope grafik antara MR dan waktu. Analisis nilai k dilakukan pada bahan di setiap tray pada masing-masing perlakuan dihitung berdasarkan kadar air rata-

rata sampel pada masing-masing tray. Nilai k pada pengeringan baik menggunakan solar dryer dan pengeringan menggunakan sinar matahari langsung disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai k pada pengeringan menggunakan solar dryer dan sinar matahari langsung.

Perlakuan		k
Solar Dryer 2 Tray	T1	0,040
	T2	0,033
	SM	0,030
Solar Dryer 3 Tray	T1	0,074
	T2	0,073
	T3	0,075
	SM	0,046
Solar Dryer 5 Tray	T1	0,042
	T2	0,043
	T3	0,044
	T4	0,043
	T5	0,041
	SM	0,030

Dari Tabel 2 terlihat bahwa nilai k pada perlakuan pengeringan solar dryer 2 tray, 3 tray dan 5 tray lebih besar daripada nilai k pada penjemuran sinar matahari secara langsung. Hal ini dikarenakan pada penjemuran menggunakan solar dryer suhu pada bahan relatif lebih tinggi, sehingga akan memudahkan terjadinya difusi air keluar dari permukaan bahan.

E. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suhu dalam rumah pengering mengalami kenaikan yang cukup signifikan, sehingga hal ini berpengaruh terhadap kadar air bahan yang dikeringkan. Penurunan kadar air kacang tanah pada pengeringan menggunakan solar dryer lebih besar jika dibandingkan pengeringan menggunakan sinar matahari secara langsung. Nilai konstanta k pengeringan menggunakan *solar dryer* lebih tinggi jika dibandingkan dengan pengeringan menggunakan sinar matahari langsung. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *solar dryer* baik digunakan untuk pengeringan kacang tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2008. *Produksi Padi, Jagung, dan Kacang Tanah*. Biro Pusat Statistik, Jakarta
- Brooker, D.B., 1992. *Drying and Storage of Grains and Oilseeds*, AVI, USA.
- Craufurd, Prasad, Waliyar, and Taheri, 2005. *Drought, pod yield, pre-harvest Aspergillus infection and aflatoxin contamination on peanut in Niger*. Journal Field Crops Research. Vol 98 (2006): 20-29
- Chou and Chua, 2001. *New hybrid drying technologies for heat sensitive foodsuffs*. Jounal Food Science and Technology. Vol 12 (359-369)
- Gillermo, H, Craspiste, and Enrique, 1997, *Handbook of Food Engineering*. CRC Press, New York (132-172).
- Kasno, Astanto, 2005, *Profil dan Perkembangan Teknik Produksi Kacang Tanah di Indonesia*, Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor
- Philip, and Thies, 2006, *Aflatoxin contamination of pods of Indian Cassia senna L. (Caesalpinaceae) before harvest, during drying and in storage: Reasons and possible methods of reduction*. Journal of Stored Products Research. Vol 43 (323–329).
- Punam, K.S., and Shukla, 2007, Survey of mycoflora counts, aflatoxin production and induced biochemical changes in walnut kernels. Journal Of Stored Products Research.
- Singh, P.R., and Heldman, D.R., 1984, Introduction to Food Engineering. Harcourt Brace Jovanovich, Publishers. Orlando San Diego New York London Toronto Montreal Sidney Tokyo.