

SEMINAR HASIL PENELITIAN

**TANTANGAN DAN PELUANG PEMBANGUNAN
PERTANIAN BERKELANJUTAN DI LAHAN MARJINAL**



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

SEKOLAH TINGGI PERTANIAN KUTAI TIMUR

TAHUN 2020

**JADWAL
SEMINAR HASIL PENELITIAN
SEKOLAH TINGGI PERTANIAN KUTAI TIMUR
TAHUN 2020**

Tema: Tantangan dan Peluang Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Lahan Marjinal

Hari Pertama Program Studi Kehutanan dan KS. Agribisnis : Selasa, 10 November 2020			
Jam (Wita)	Materi	Penyaji	Moderator/Penanggung Jawab
08.30-09.00	Registrasi Peserta	Panitia	Panitia
09.00 - 09.10	Pembukaan, Menyanyikan Lagu Indonesia Raya, Doa	Panitia	Panitia
09.10 - 09.15	Laporan Ketua Panitia	Dhani Aryanto, S.TP.,MP.	Panitia
09.15 - 09.30	Sambutan Ketua STIPER sekaligus membuka acara Seminar Berkala	Ketua STIPER Kutai Timur Prof. Dr. Ir. Juraemi, M. Si.	Panitia
09.30 -10.00 (30 menit)	Judul 1 : Produksi Seresah dan Pengembalian Unsur Hara Sengon dan Johar Pada Lahan Reklamasi Pasca Tambang Usia 10 Tahun di PT. Kaltim Prima Coal	Dr. Liris Lis Komara, S Hut., M. Si	Mod : Imanuddin , S. Pi., M. P PJ : Panitia
10.00 -10.30 (30 menit)	Judul 2 : Analisis Tipe Penutupan Lahan di Kecamatan Rantau Pulung, Batu Ampar dan Long Masangat Kabupaten Kutai Timur	Muli Edwin, S, Hut., M. P	Mod : Imanuddin , S. Pi., M. P PJ : Panitia
10.30 -11.00 (30 menit)	Judul 3 : Kinerja Karyawan Pengolahan Teh Unit Produksi Pagilaran PT. Pagilaran	M. Yazid Bustomi, S. P., M. Sc	Mod : Imanuddin , S. Pi., M. P PJ : Panitia
11.00 -11.30	Diskusi	Semua Pemateri	Mod : Imanuddin , S. Pi., M. P PJ : Panitia
11.30 -11.45	Kesimpulan	Moderator	Mod : Imanuddin , S. Pi., M. P PJ : Panitia
11.45-12.00	PENUTUP		Panitia

**JADWAL
SEMINAR HASIL PENELITIAN
SEKOLAH TINGGI PERTANIAN KUTAI TIMUR
TAHUN 2020**

Tema: Tantangan dan Peluang Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Lahan Marjinal

Hari Kedua Program Studi Ilmu Kelautan dan Budidaya Perairan : Rabu, 11 November 2020			
Jam (Wita)	Materi	Penyaji	Moderator/Penanggung Jawab
08.30-09.00	Registrasi Peserta	Panitia	Panitia
09.00 - 09.30	Pembukaan dan Pembacaan Doa	Panitia	Panitia
09.30 -09.50	Judul 1 : Studi Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) pada Sedimen dan Kerang Manis (<i>Marcia japonica</i>) di Muara Sungai Sangatta Selatan Kabupaten Kutai Timur	Imanuddin , S. Pi., M. P	Mod : Muhammad Rusdi, S. T., M. Si PJ : Panitia
09.50 -10.10	Judul 2 : Kesesuaian Wisata Bahari Berdasarkan Indeks Tutupan Karang di Perairan Pantai Teluk Lombok Desa Sangkima Kecamatan Sangatta Selatan Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur	M. Hirwan Wahyudi, S. Kel., M. P	Mod : Muhammad Rusdi, S. T., M. Si PJ : Panitia
10.10 -10.30	Judul 3 : Pembesaran Udang Windu (<i>Panaeus monodon</i>) Pada Kolam Terpal Dengan Media Air Sumur Bor di Lingkungan STIPER Kutai Timur	Rudiyanto, S. Pi., M. P	Mod : Muhammad Rusdi, S. T., M. Si PJ : Panitia
10.30-10.50	Judul 4 : Perhitungan Pasang Surut In Situ Dengan Metode Admiralty Data Pasang Surut Pelabuhan Kenyamukan	Kaharuddin, S. Kel., M. Si	Mod : Muhammad Rusdi, S. T., M. Si PJ : Panitia
10.50 -11.30	Diskusi	Semua Pemateri	Mod : Muhammad Rusdi, S. T., M. Si PJ : Panitia
11.30-11.45	Kesimpulan	Moderator	Mod : Muhammad Rusdi, S. T., M. Si PJ : Panitia
11.45-12.00	PENUTUP		Panitia

**JADWAL
SEMINAR HASIL PENELITIAN
SEKOLAH TINGGI PERTANIAN KUTAI TIMUR
TAHUN 2020**

Tema: Tantangan dan Peluang Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Lahan Marjinal

Hari Ketiga Program Studi Teknik Pertanian : Kamis, 12 November 2020			
Jam (Wita)	Materi	Penyaji	Moderator/Penanggung Jawab
08.30-09.00	Registrasi Peserta	Panitia	Panitia
09.00 - 09.30	Pembukaan dan Pembacaan Doa	Panitia	Panitia
09.30 -09.50	Judul 1 : Uji Kinerja Kompor Aerasi Tekanan Rendah Dengan Bahan Bakar Bensin Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Gas Elpiji	Kahar, S. T., M. P	Mod : Farida, S.P., M. P PJ : Panitia
09.50 -10.10	Judul 2 : Identifikasi Kekeringan Menggunakan Metode SPI dan RDI (Studi Kasus Kota Balikpapan dan Samarinda, Kalimantan Timur)	Joko Suryanto, S. TP., M. Sc	Mod : Farida, S.P., M. P PJ : Panitia
10.10 -10.30	Judul 3 : Uji Kinerja <i>Rice Milling Unit</i> (RMU) Tipe <i>Single Phase</i> di Desa Long Lees Kecamatan Busang	Joko Krisbiyantoro, S.TP., M. P	Mod : Farida, S.P., M. P PJ : Panitia
10.30-10.50	Judul 4 : Analisis Kinetika Kadar Air Pada Pengeringan Kerupuk Kulit Pisang Kepok (<i>Musa acuminata</i> x <i>balbisiana</i>) Menggunakan Pengering Tipe Rak dan Tipe Lorong	Anisum, S. TP., M. Sc	Mod : Farida, S.P., M. P PJ : Panitia
10.50 -11.30	Diskusi	Semua Pemateri	Mod : Farida, S.P., M. P PJ : Panitia
11.30 -11.45	Kesimpulan	Moderator	Mod : Farida, S.P., M. P PJ : Panitia
11.45 -12.00	Sambutan Ketua STIPER sekaligus menutup acara Seminar Berkala	Ketua STIPER Kutai Timur Prof. Dr. Ir. Juraemi, M. Si.	Panitia
11.45-12.00	PENUTUP		Panitia

**Analisis Kinetika Kadar Air Pada Pengeringan Kerupuk Kulit Pisang Kepok
(*Musa acuminata x balbisiana*) Menggunakan Pengering Tipe Rak Dan Tipe
Lorong**

Anisum

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis kinetika perubahan kadar air kerupuk kulit pisang selama proses pengeringan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua perlakuan yaitu (1) pengeringan kerupuk menggunakan alat pengering tipe rak dan (2) alat pengering tipe lorong. Hasil penelitian menunjukkan nilai konstanta laju pengeringan pada kisaran 0,005-0,006. Pengeringan menggunakan alat pengering tipe rak dapat meningkatkan laju pengeringan. Semakin tinggi suhu pengeringan, semakin besar laju pengeringan terjadi pada kelembaban relatif konstan. Nilai koefisiensi korelasi antara prediksi dan observasi yang rata-rata hampir mendekati 1.

***Kata kunci:** konstanta laju pengeringan, kerupuk, pengering tipe rak, pengering tipe lorong.*

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze of kinetic to change moisture content banana peel crackers during drying process. This experiments is divided in two treatments: (1) rack type of dryer and (2) solar tunnel dryer. The drying-rate constant was 0,005-0,006. It was observed that drying-rate increases as the rack type of dryer. The higher drying temperature was comparable with rate constant of moisture content in relative humidity stable. The value of rate correlation constant between prediction an observation was similar.

Keywords: *Drying-rate constant, crackers, rack type of dryer, solar tunnel dryer.*

1. PENDAHULUAN

Kulit pisang kepok merupakan bahan buangan atau limbah dari buah pisang kepok yang cukup banyak jumlahnya. Kulit pisang kapok dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi aneka produk pangan seperti kerupuk kulit pisang. Kerupuk kulit pisang merupakan suatu makanan kering yang dibuat dari bahan dasar kulit pisang yang mengandung kadar pati yang cukup tinggi. Salah satu proses dalam produksi kerupuk adalah proses pengeringan. Pengeringan adalah penguapan air dari bahan yang merupakan suatu proses perpindahan panas dan perpindahan massa yang terjadi secara serempak, dimana media panas digunakan untuk menguapkan air dari permukaan bahan ke media pengering berupa udara. Sedangkan, laju pengeringan ini terjadi karena adanya perbedaan tekanan uap dipermukaan bahan dengan tekanan uap di udara pengering (Bejan, 1984; Brooker, dkk., 1972; Crank, 1975; Lydersen, 1983; Myers, 1971; Orizik, 1980) dalam Rahayoe, dkk., 2008).

Metode pengeringan yang paling umum digunakan adalah metode penjemuran langsung di bawah sinar matahari (pengeringan alami). Pengeringan alami terdapat beberapa permasalahan yang sering dihadapi diantaranya lama waktu yang digunakan untuk proses pengeringan, kondisi cuaca yang kurang mendukung dan terkontaminasinya bahan yang dikeringkan dengan debu atau bahan lain yang berasal dari lingkungan sekitar tempat penjemuran serta memerlukan tempat yang cukup luas. Diperlukan suatu metode pengeringan yang dapat mempercepat proses pengeringan kerupuk karena dapat menyimpan panas lebih lama dan kerupuk yang dihasilkan lebih higienis ketimbang dijemur alami menggunakan terpal. Salah satu solusinya adalah penggunaan alat pengering tipe rak dan alat pengering tipe lorong.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinetika perubahan kadar air kerupuk kulit pisang selama pengeringan dengan menggunakan pengering tipe rak dan tipe lorong. Penelitian ini diharapkan akan memberikan informasi kepada masyarakat tentang teknik pengeringan kerupuk kulit pisang yang tidak membutuhkan waktu yang lama dengan tetap menjaga kualitas serta dapat memperpanjang umur simpan demi terwujudnya ketahanan pangan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019. Pengambilan data dilakukan di depan Gedung Program Studi Teknik Pertanian dan Laboratorium Universitas Mulawarman.

2.2 Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerupuk kulit pisang kepok yang berbentuk persegi dengan dimensi 2,5 x 2,0 cm dengan ketebalan 0,5 cm. Alat yang digunakan dalam penelitian, antara lain alat pengering tipe rak, tipe lorong, oven, cawan petri, timbangan, *thermokopel* dan desikator.

2.3 Rancangan Penelitian

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua perlakuan antara lain, pengeringan kerupuk menggunakan alat tipe rak dan pengeringan kerupuk menggunakan alat pengering tipe lorong. Perbandingan kadar air yang dikeringkan dengan menggunakan alat pengering tipe rak dan tipe lorong diuji menggunakan uji T-test.

2.4 Prosedur Penelitian

Pengambilan data dilakukan selama tiga hari dari jam 09.00-15.00 WITA. Pengambilan data suhu dilakukan di dalam ruangan pengering, suhu bahan, dan suhu lingkungan setiap 30 menit. Sedangkan pengambilan sampel untuk data kadar air bahan (kerupuk kulit pisang) dilakukan per dua jam.

2.5 Analisa data

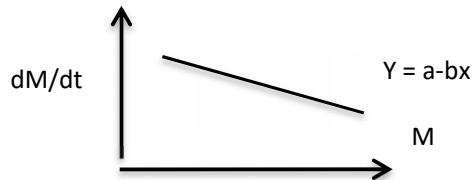
2.5.1 Analisa Kinetika Laju Perubahan Kadar Air

Analisa yang digunakan mengacu pada analogi hukum pendinginan Newton. Untuk grafik penurunan kadar air menurun dipakai grafik dM/dt vs t . Kemudian dibuat grafik dari persamaan berikut:

$$\frac{dM}{dt} = k(M - Me)$$

$$\frac{dM}{dt} = k \cdot M - k \cdot M_e$$

Dari persamaan tersebut, diplotkan dM/dt menjadi sumbu Y dan M sebagai kadar air yang berubah tiap waktu tersebut menjadi sumbu X.



Didapat konstanta penurunan kadar air menurun yaitu a dimana $a = k \cdot M_e$.

$$M_e = a / -b$$

Setelah didapat M_e (kadar air setimbang), maka

$$\int_0^t \frac{dM}{(M - M_e)} = \int_0^t k dt$$

$$\ln \frac{(M_t - M_e)}{(M_0 - M_e)} = k \cdot t$$

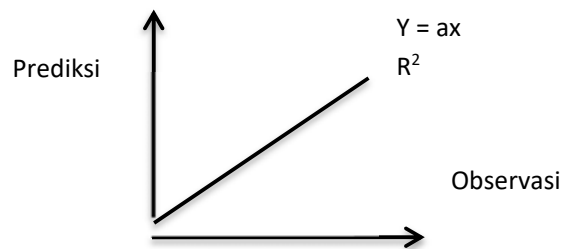
Dari persamaan tersebut, maka dibuat grafik $\ln((M_t - M_e)/(M_0 - M_e))$ vs t (hari). Setelah itu dicari intercept persamaannya. Sehingga $y = bx$, dimana b adalah k .

$$\frac{M_t - M_e}{M_0 - M_e} = e^{-k \cdot t}$$

$$M_t - M_e = (M_0 - M_e) e^{-k \cdot t}$$

$$M_t = M_e + (M_0 - M_e) e^{-k \cdot t}$$

Kemudian dibuat grafik kadar air observasi versus kadar air prediksi. Dari grafik dicari regresi dan koefisien determinasinya.



2.5.2 Analisa Statistik

Data dianalisis dengan menggunakan Uji-T untuk mengetahui perbedaan parameter kadar air antara alat pengering tipe lorong dan tipe rak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

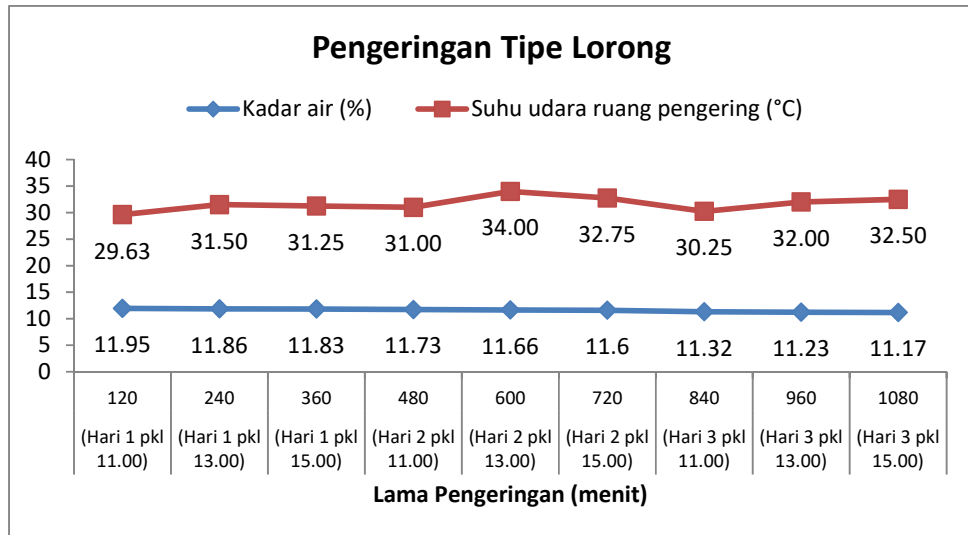
3.1. Profil Suhu dan Kadar Air

Gambar 1 menunjukkan bahwa suhu pada alat pengering tipe lorong dan alat pengering tipe rak selama penelitian selalu berfluktuatif. Gambar 1a dan 1b menunjukkan pada awal pengeringan suhu ruang pengering tipe lorong 28°C dan pengering tipe rak 29°C selanjutnya mengalami peningkatan suhu di setiap pukul 13.00. Menurut Lippsmeier (1997) dalam Nurianingsih (2011), panas tertinggi dicapai kira-kira 1-2 jam setelah tengah hari, karena pada saat itu radiasi matahari langsung bergabung dengan suhu udara yang sudah tinggi, sedangkan suhu terendah sekitar 1-2 jam sebelum matahari terbit.

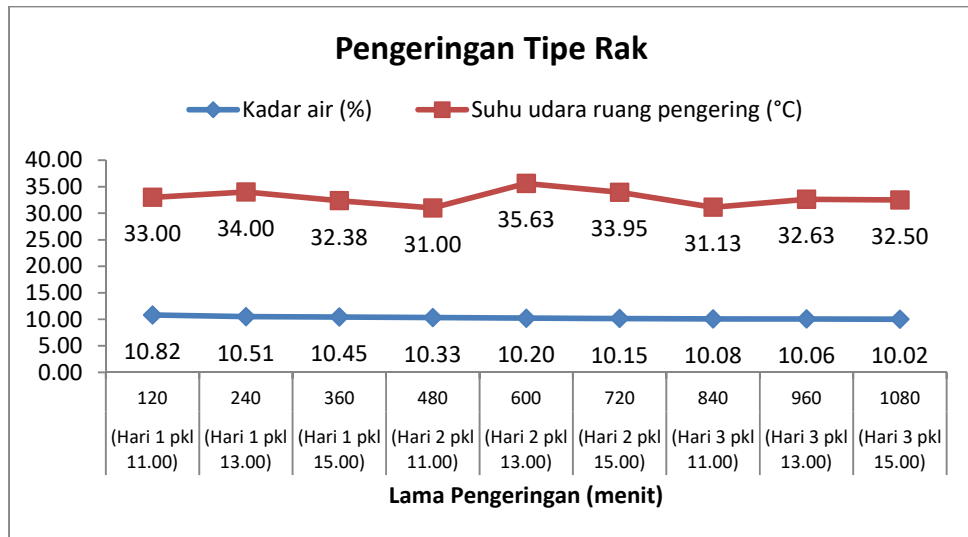
Perubahan suhu yang terjadi pada alat pengering disebabkan ketergantungan alat tersebut terhadap cuaca. Pada pengeringan tipe lorong energi panas dari pancaran sinar matahari memenuhi ruang pengering melalui struktur atap yang berbahan kaca yang diteruskan keseluruhan komponen di dalam ruang pengering sehingga suhu meningkat pada ruang pengering dan menyebabkan suhu pada kerupuk juga meningkat. Sedangkan pada pengering tipe rak energi panas di dapat dari radiasi matahari yang melewati atap dan dinding yang berbahan dasar kaca. Alat pengering tipe rak ini bisa memanfaatkan panas dari matahari dan panas dari keping datar cermin sehingga pengeringan lebih efektif dan efisien.

Gambar 1 menunjukkan rata-rata suhu pengering pada tipe lorong adalah 31,65 °C dan rata-rata kadar air adalah 11,59%. Sedangkan rata-rata suhu pengering tipe rak adalah 32,91 °C dan rata-rata kadar air adalah 10,29%. Dari data tersebut menunjukkan bahwa pengering tipe rak memiliki suhu lebih tinggi daripada suhu pengering tipe lorong. Perbedaan suhu kedua alat pengering berpengaruh pada penurunan kadar air kerupuk dimana alat pengering tipe rak memiliki suhu lebih tinggi mampu menurunkan sampai 10,29 % sedangkan alat pengering lorong hanya mampu menurunkan kadar air sebesar 11,59%.

Nurchayono, dkk. (2015) menyatakan bahwa kadar air mengalami penurunan dengan semakin tinggi suhu pengeringan. Hal ini disebabkan semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin cepat pindah panas dan penguapan air dari bahan pangan.



(1a)

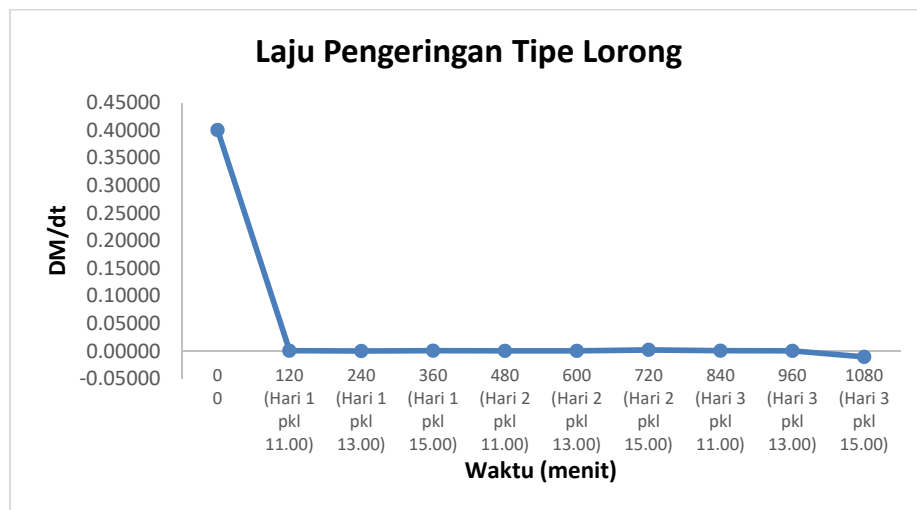


(1b)

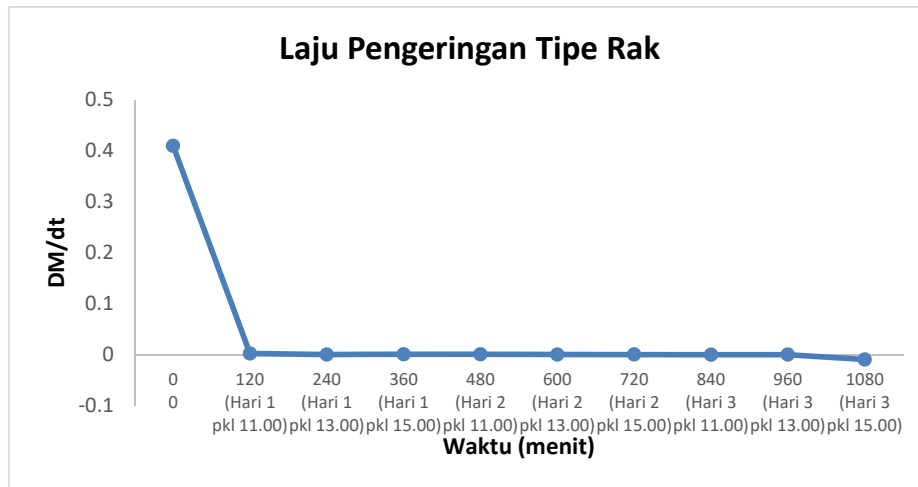
Gambar 1. Keterkaitan suhu dan kadar air, a) Suhu dan kadar air pada pengeringan tipe lorong, b) Suhu dan kadar air pada pengeringan tipe rak.

3.2.Laju Pengeringan

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka laju pengeringan semakin kecil yang mendekati nol. Terlihat pada grafik periode awal pengeringan turun cepat pada menit ke 120 dan mengalami penurunan sampai menit ke 960. Laju pengeringan sangat tinggi di awal pengeringan disebabkan tingginya kadar air yang terdapat pada permukaan kerupuk yang tergolong air bebas. Sedangkan dengan bertambahnya waktu dan semakin keringnya bahan menyebabkan penurunan kadar air semakin kecil, yang tersisa adalah air terikat. Periode ini merupakan bagian dari kecepatan pengeringan menurun, dimana gerakan cairan telah berkurang karena penguapan. Henderson dan Perry (2003) dan Brooker *et al.*, (2004) dalam Syafriyudin dan Purwanto (2009) menyatakan bahwa proses pengeringan dapat dibagi dalam dua periode, yaitu periode laju pengeringan tetap dan laju pengeringan menurun. Mekanisme pengeringan pada laju pengeringan tetap meliputi dua proses yaitu pergerakan air dari dalam bahan ke permukaan bahan dan pengeluaran air dari permukaan bahan ke udara sekitarnya. Laju pengeringan menurun terjadi setelah laju pengeringan konstan.



(2a)



(2b)

Gambar 2. Laju pengeringan kerupuk menggunakan alat pengering tipe lorong dan tipe rak.

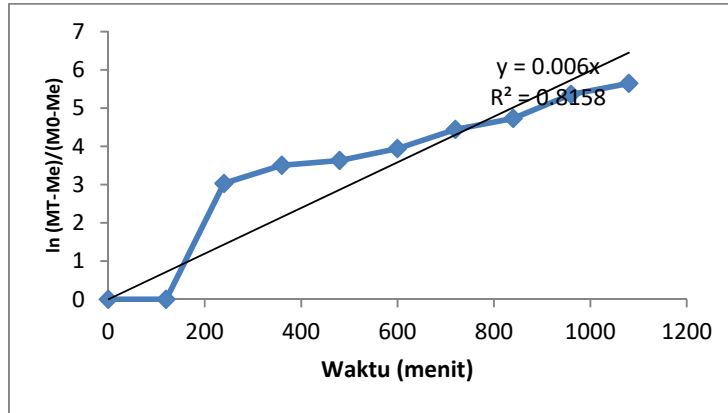
Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan atau laju pengeringan antara lain: sifat fisik dan kimia produk seperti bentuk, ukuran, kadar air dan komposisi, pengaturan geometris produk sehubungan dengan permukaan alat atau media penghantar panas, sifat-sifat fisik dari lingkungan alat pengering (suhu, kelembaban dan kecepatan udara), serta karakteristik alat pengering (Desrosier, 2008).

3.3 Analisa Kinetika Laju Perubahan Kadar Air

Penggunaan analisa kinetika berdasarkan analogi pendinginan Newton dapat diberlakukan untuk kadar air yang mengalami penurunan baik secara konstan maupun secara menurun.

Perhitungan laju perubahan kadar air kerupuk dilakukan untuk memperoleh nilai konstanta perubahan kadar air yang dianalogikan dengan hukum pendinginan newton. Gambar 3 dapat dilihat nilai konstanta perubahan kadar air sebesar 0,006 sehingga dapat disusun suatu persamaan matematika yang dapat digunakan untuk

memprediksi kadar air kerupuk pada pengeringan tipe rak, berikut persamaannya $M(t)=(\exp(-0,006.t)x(T0-10))+10$, untuk perlakuan pengeringan tipe rak nilai konstanta akan disajikan pada Tabel 1.



Gambar 3. Contoh gambar dalam menentukan konstanta laju pegeringan pada perlakuan pengering tipe rak.

Persamaan $y = -b.x$ menunjukkan nilai konstanta laju pengeringan. Semakin besar nilai konstanta laju pengeringan, maka semakin cepat proses penguapan kadar air dalam kerupuk. Rahayoe, dkk. (2008) menyatakan konstanta pengeringan meningkat dengan semakin meningkatnya suhu pengeringan. Semakin tinggi suhu udara pengering makan nilai k semakin besar karena panas yang diberikan semakin tinggi dan penguapan air juga semakin cepat. Dengan cara yang sama maka nilai konstanta laju penurunan kadar air untuk pengeringan tipe lorong dapat ditentukan. Nilai konstan laju pengeringan untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

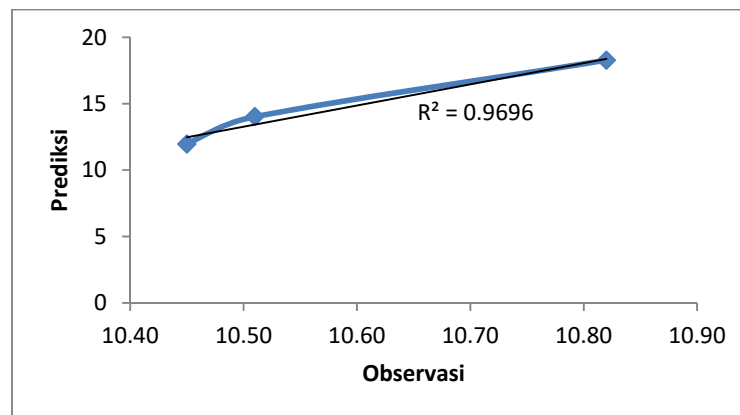
Tabel 1. Nilai kostantan dan R untuk dua alat pengeringan kerupuk

Perlakuan Pengeringan	k (Konstanta laju pengeringan)	R
Tipe lorong	0,005	0,98
Tipe rak	0,006	0,96

Dari Tabel 1 terlihat bahwa nilai laju pengeringan untuk masing-masing perlakuan berada pada kisaran 0,005-0,006. Hal ini menunjukkan perubahan kadar

air pesatuan waktu relatife kecil untuk semua perlakuan. Menurut Sagita (2013) besarnya nilai konstanta pengeringan dipengaruhi oleh kadar air awal bahan, kadar air selama pengeringan, waktu pengeringan, suhu, RH, dan kecepatan udara pengering. Semakin tinggi nilai konstanta pengeringan menunjukkan semakin cepat suatu bahan membebaskan kandungan air.

Gambar 4 menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) antara kadar air prediksi dan observasi untuk semua perlakuan yang hampir mendekati 1 yang berarti ada kedekatan hasil prediksi dan observasi.



Gambar 4. Contoh grafik prediksi vs observasi pada pengeringan dengan alat pengering tipe rak.

Berdasarkan hasil Uji-T bahwa untuk parameter kadar air pada pengeringan tipe rak dan tipe lorong berpengaruh secara nyata ditunjukkan dengan nilai signifikansi $< 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa jenis perlakuan pengeringan memberikan pengaruh terhadap kadar air.

4. KESIMPULAN

1. Konstanta laju pengeringan kadar air pada alat pengering rak (0,006) lebih besar daripada konstanta laju pengeringan alat pengering tipe lorong (0,005).
2. Semakin besar nilai konstanta laju pengeringan, maka semakin cepat proses penguapan kadar air dalam kerupuk.

3. Pengeringan tipe rak dan tipe lorong untuk parameter kadar air berpengaruh secara nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Desrosier, N. W. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Nurchayono, I. D., dan Elok, Z. 2015. Pengaruh Konsentrasi Carboxymethyl cellulose Sebagai Edible Coating dan Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Wortel Kering Instan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 (No. 3) Halaman: 1192-1202
- Nurianingsih R. 2011. *Analisis Pola Aliran dan Distribusi Suhu Udara pada Rumah Tanaman Standard Peak menggunakan Computational Fluid Dynamics (CFD)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rahayoe, S., Budi, R. dan Rr., S. K. 2008. Konstanta laju pengeringan daun sambiloto menggunakan pengering tipe tekanan rendah. *Jurnal rekayasa proses*. Vol. 2 (No. 1). Halaman: 17-23
- Sagita, A. 2013. Hubungan Penyusutan dengan Karakteristik Pengeringan Lapisan Tipis Simpilisia Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). Institut Pertanian Bogor.
- Syafriyudin, D.P.P. 2009. Oven Pengering Kerupuk Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 Menggunakan Pemanas Pada Industri Rumah Tangga. *Jurnal Teknologi*. Volume 2 Nomor 1, Juni 2009, 70-79.

LAMPIRAN

