

CUJ
DIPA FAKULTAS
PETERNAKAN DAN
PERTANIAN 2014



KUALITAS DENDENG DENGAN ENERGI DAN SUPLAI UDARA INPUT YANG TEROPTIMASI

LAPORAN PENELITIAN

Oleh

Setya Budi Muhammad Abduh, S.Pt., M.Sc.
Prof. Dr. V. Priyo Bintoro, M.Agr.
Dr. Ir. Bambang Dwiloka, M.S.
Dr. Yoyok Budi Pramono, S.Pt., M.P.
Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.
Yoga Pratama, S.TP., M.Sc.

**UNIVERSITAS DIPONEGORO
2014**

**DIPA FAKULTAS
PETERNAKAN DAN
PERTANIAN 2014**



KUALITAS DENDENG DENGAN ENERGI DAN SUPLAI UDARA INPUT YANG TEROPTIMASI

LAPORAN PENELITIAN

Oleh

Setya Budi Muhammad Abduh, S.Pt., M.Sc.

Prof. Dr. V. Priyo Bintoro, M.Agr.

Dr. Ir. Bambang Dwiloka, M.S.

Dr. Yoyok Budi Pramono, S.Pt., M.P.

Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.

Yoga Pratama, S.TP., M.Sc.

UNIVERSITAS DIPONEGORO	
No. Daft. :	2341/KI/FP/
Tgl. :	28 Nov'16

**UNIVERSITAS DIPONEGORO
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Topik Kegiatan : Kualitas Dendeng dengan Energi dan Aliran Udara Pengering yang Teroptimasi

Ketua Peneliti

a Nama Lengkap : Setya Budi Muhammad Abduh, M.Sc.

b Jenis Kelamin : Laki-laki

c NIP : 19771024 200312 1002

d NIDN : 0024107701

e Jabatan : -

f Jabatan Struktural : Asisten Ahli

g Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

h Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro

i Fakultas/Jurusan : Peternakan dan Pertanian

j Pusat Penelitian : -

k Alamat : Jl. Prof. Sudarto Tembalang Semarang 50275

l Telp/Fax : 0247474750

m Alamat Rumah : Perum Gedawang Pesona Asri 2 Kav. 5 Semarang 50266

n Telp/Fax/Email : 05712040978/-/setya.abduh@undip.ac.id

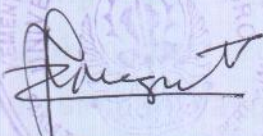
o Jangka waktu penelitian : 6 bulan

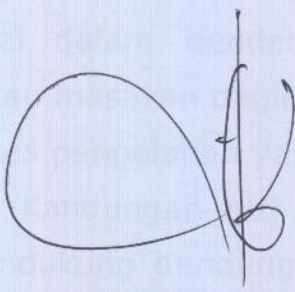
p Biaya yang disetujui : Rp. 5.000.000,00 (lima juta rupiah)

q Mitra : -

Semarang, 15 Oktober 2014
Ketua Tim Peneliti,

Menyetujui,
Pembantu Dekan I
Fakultas Peternakan & Pertanian
Universitas Diponegoro


Dr. Ir. Eko Pangestu, M.P.
NIP. 195710301986031002


Setya Budi M. Abduh, S.Pt., M.Sc.
NIP. 197710242003121002

PENDAHULUAN

Konsumsi protein hewani dianggap menentukan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Tahun 2013, Indonesia menempati peringkat 108 IPM dengan kategori menengah ("Table 2: Human Development Index trends, 1980-2013 | Human Development Reports," n.d.). di sisi lain, konsumsi protein hewani bangsa Indonesia masih menempati angka yang relatif rendah. Kondisi ini menunjukkan pentingnya untuk meningkatkan konsumsi protein hewani bagi masyarakat luas di Indonesia.

Mengonsumsi pangan (makan) merupakan salah satu bagian dari budaya, baik dalam hal cara maupun dalam hal pangan yang dikonsumsi. Upaya untuk meningkatkan konsumsi protein hewani berpeluang lebih berhasil dengan memilih pangan yang dekat dengan budaya makan masyarakat. Salah satu komoditas yang sesuai dengan kategori ini adalah daging. Daging dan olahannya telah secara tradisional dikonsumsi masyarakat secara luas. Beberapa komoditas ternak juga telah dikembangkan untuk menghasilkan daging dan produk olahannya. Salah satu produk yang telah secara tradisional populer di masyarakat adalah dendeng. Dendeng adalah daging yang dibumbui dengan beraneka rempah alam lalu dikeringkan sehingga umur simpannya menjadi lebih panjang daripada daging segar. Gizi dalam dendeng relatif tinggi dibandingkan dengan produk olahan atau masakan daging lainnya karena dendeng relatif sedikit mengalami proses pengolahan yang beresiko pada kerusakan gizi, terutama pemanasan. Kandungan gizi yang tinggi dan umur simpan yang lebih panjang mendukung dendeng untuk dijadikan komoditas tradisional unggulan untuk menyediakan protein hewani siap konsumsi bagi masyarakat luas.

Dendeng biasanya dibuat dari daging, terutama sapi yang dibumbui dengan aneka rempah dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Pengeringan tradisional semacam ini dinilai praktis dan ekonomis. Kendala yang dihadapi pada pengeringan secara tradisional adalah ketergantungannya terhadap cuaca. Pengeringan tidak dapat dilakukan pada musim ketika intensitas cahaya matahari tidak cukup kuat dan frekuensinya relatif rendah, sebagaimana lazim terjadi pada musim hujan.

Konsekuensinya, kegiatan memproduksi dendeng menjadi berkurang atau bahkan sepenuhnya berhenti ketika musim hujan tiba.

Untuk menjamin kontinuitas produksi dendeng, metode pengeringan alternatif perlu diterapkan. Salah satu metode yang efisien dalam pengeringan adalah dengan pengering tipe kabinet. Untuk menjamin mutu dendeng yang dihasilkan, proses pengeringan yang berlangsung dalam kabinet pengering perlu dioptimalkan, sesuai dengan sifat daging segar, maupun sifat daging ketika sudah dicampur dengan beraneka rempah dan bahan tambahan pangan lainnya.

Sebuah oven pengering tipe kabinet telah dibuat. Oven ini memiliki fitur berupa suhu yang dapat dikendalikan dan dimonitor serta laju aliran udara yang dapat dikendalikan. Selain itu, oven ini memungkinkan untuk dilangsungkannya proses pengeringan secara *close-loop* untuk mencegah hilangnya panas dalam ruangan pengering. Sebuah kajian oleh karenanya diperlukan untuk mengevaluasi kinerja oven dengan fitur yang dimilikinya, dalam mengeringkan dendeng.

TUJUAN

Kegiatan ini ditujukan untuk

1. Mengevaluasi kinerja oven pengering tipe kabinet dengan fitur energi pemanas dan laju udara yang dapat dikendalikan dalam mengeringkan adonan dendeng menjadi dendeng siap goreng.
2. Mengevaluasi mutu dendeng yang dihasilkan dengan kondisi pengeringan optimal, menggunakan oven pengering tipe kabinet.

MANFAAT

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Oven pengering dapat dioperasikan dengan cara lebih tepat untuk mengeringkan berbagai bahan pangan karena kinerja umumnya telah diketahui.
2. Kondisi proses yang optimal untuk mengeringkan formula dendeng dan menghasilkan dendeng siap goreng dapat ditentukan.
3. Kondisi proses pengeringan optimal dapat diterapkan untuk mengeringkan berbagai bahan dan produk pangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama adalah formulasi dendeng dan tahap kedua adalah percobaan pengeringan formula dendeng yang sudah ditentukan untuk menghasilkan dendeng siap goreng.

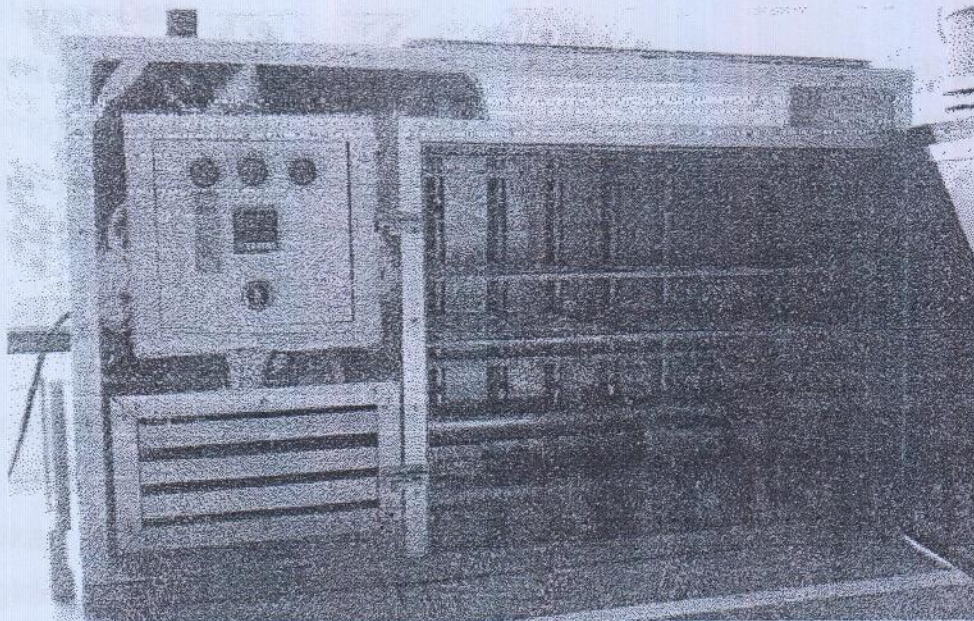
Formulasi Dendeng

Formulasi dendeng dilakukan untuk mendapatkan dendeng dengan mutu sensori yang dapat diterima panelis. Formulasi dilakukan mengacu pada hasil sebuah kajian survei yang dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan informasi mengenai selera konsumen terhadap dendeng. Untuk keperluan survei dan formulasi ini, sejumlah panelis telah dilibatkan untuk pengujian sensori.

Pengeringan Formula Dendeng

Pada tahap kedua, pengeringan dilakukan dengan perlakuan variabel laju aliran udara input dan perlakuan variabel suhu pengering. Tiga macam laju aliran udara input udara diterapkan pada percobaan ini, meliputi laju relatif tinggi, laju relatif sedang dan laju relatif rendah. Ketiganya ditentukan dengan mengatur lebar bukaan pintu ruang blower dan penutup sirip blower. Laju aliran relatif tinggi dicapai dengan cara membuka pintu ruang blower dan tutup sirip blower secara maksimal. Laju aliran menengah dicapai dengan membuka pintu ruang blower dan membuka setengah tutup sirip blower. Laju aliran rendah dicapai dengan menutup pintu ruang blower dan membuka setengah tutup sirip blower.

Pada setiap laju aliran udara input, diterapkan 3 suhu udara pengering: 50, 55 dan 60 °C yang diukur dengan termometer ruangan dan panel suhu pada oven. Ketiga suhu yang diterapkan menghasilkan kondisi kelembaban relatif sesuai dengan suhu pengembunan pada saat percobaan dilakukan yang ditunjukkan oleh skala pada termometer bola basah (Karel & Lund, 2003; Singh & Heldman, 2009). Kondisi percobaan selengkapnya ditampilkan pada Tabel 1.



Ilustrasi 1 Foto Oven Pengering tipe Cabinet yang Dikaji Kinerjanya dengan Percobaan ini

Setiap perlakuan laju aliran udara dan suhu pengeringan dilakukan selama 5 jam dengan pengamatan parameter berupa kadar air berat basah dan aktivitas air diamati setiap 30 menit. Selain itu, parameter mutu daging, mutu adonan dan mutu dendeng juga diamati. Mutu daging dan mutu adonan dendeng yang diamati adalah kadar lemak, kadar protein dan kadar air. Adapun mutu dendeng diamati kadar airnya.

Tabel 1 Variabel Percobaan untuk Evaluasi Kinerja Oven Pengering dan Mutu Dendeng

Percobaan	Flow*	T WB [°C]	T DB [°C]	RH [%]
1	1	31.00	50.00	27.00
2	3	29.50	50.00	22.50
3	2	31.00	50.00	27.00
4	1	31.00	55.00	21.00
5	3	32.00	55.00	23.00
6	2	32.00	54.00	24.50
7	1	35.00	57.20	24.00
8	3	33.00	62.00	14.00
9	2	34.50	62.00	17.50

* 1: pintu dibuka, fan dibuka; 2: pintu dibuka, fan dibuka setengah; 3: pintu ditutup, fan dibuka

Pengolahan Data

Data perubahan kadar air dan aktivitas air sepanjang waktu pengeringan dianalisis secara deskriptif serta secara regresi untuk mendapatkan informasi mengenai kinerja umum oven pengering dan pola pengeringan dendeng.

HASIL PENELITIAN

Percobaan pengeringan formula dendeng dengan 3 macam laju aliran udara input dengan variasi kelembaban relatif pada tiap laju yang diterapkan menghasilkan data yang ditampilkan pada Tabel 2 dan Tabel 3 sedangkan analisis terhadap data yang diperoleh dilakukan secara deskriptif dan regresi sebagai model sederhana yang ditampilkan pada Ilustrasi 2, hingga Ilustrasi 8.

Tabel 2 Massa [g] Formula Dendeng selama Pengeringan dengan Oven pada Berbagai Kondisi Percobaan

Menit ke-	Percobaan								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5.2409	5.0402	5.0465	5.0403	5.0477	5.0468	5.0381	5.0401	5.0363
30	4.5059	4.0302	3.5556	3.7878	3.7371	4.0509	3.4180	3.2151	3.2381
60	4.0713	3.7841	3.4779	3.5236	3.2832	3.7181	2.7838	3.2750	2.5941
90	4.0137	3.5527	3.2948	3.2356	2.9641	3.4233	2.7523	3.0646	2.4843
120	4.0882	3.4463	3.0341	3.1485	2.7701	3.4579	2.5860	2.9207	2.3791
150	4.0663	3.2271	3.1259	2.9757	2.6718	3.2847	2.5192	2.7693	2.3675
180	3.8549	3.0681	2.9547	2.9235	2.5761	3.1878	2.4530	2.7186	2.3015
210	3.8792	3.0370	3.0122	2.9013	2.6053	3.1462	2.5457	2.6928	2.3688
240	3.7687	2.9534	2.9255	2.8824	2.5781	3.0516	2.3101	2.6190	2.3850
270	3.6893	2.8891	2.9286	2.5547	2.5547	3.0959	2.5189	2.5699	2.2944
300	3.4820	2.9397	2.9566	2.4863	2.4863	2.9896	2.4976	2.5774	2.2896
K [g/min]	0.0041	0.0057	0.0046	0.0062	0.0062	0.0051	0.0055	0.0054	0.0056

Tabel 2 Menunjukkan bahwa pada setiap percobaan dengan aliran udara input dan RH tertentu, massa formula daging berkurang secara linear mulai menit ke-0 hingga menit ke-300 dengan laju penurunan pada setiap percobaan ditampilkan pada baris terbawah tabel. Laju penurunan massa dianggap sebagai kehilangan air sepanjang pengeringan, dengan nilai terbesar adalah pada percobaan ke-4 dan ke-5 sebesar 0.0062 g/min.

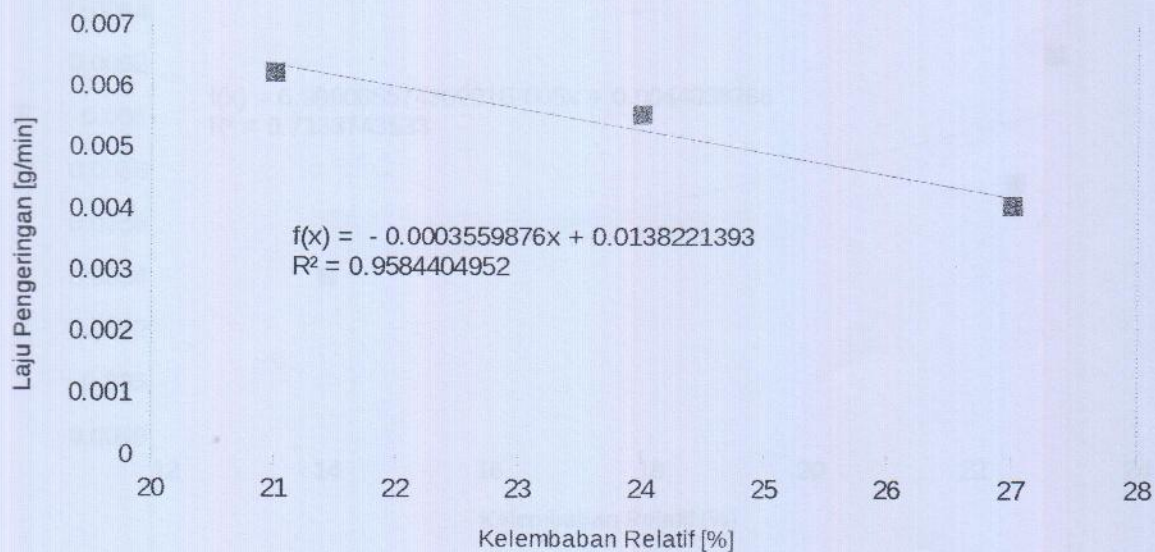
Laju pengeringan pada setiap percobaan berlangsung pada formula dengan komposisi protein dan lemak sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Mutu Daging Giling, Formula dan Produk Dendeng pada Berbagai Skenario (RH dan Laju Udara Pengering) Percobaan

Percobaan	Air Daging	Air Formula	Air Produk	Protein Daging	Protein Formula	Lemak Daging	Lemak Formula	a _w Produk
1	66.2637	52.3821	28.7262	19.6604	13.3423	12.2991	7.2269	0.7777
2	64.2804	49.1951	19.5279	16.8899	12.8578	15.8583	8.5284	0.6087
3	63.5270	47.1031	28.4828	17.7772	11.6627	15.9306	12.1491	0.5887
4	64.0441	47.3622	16.1905	16.7727	12.3992	15.2589	12.4719	0.4660
5	66.3731	54.0915	17.2442	17.5408	11.7364	13.9831	7.1289	0.3597
6	65.1902	48.9655	27.0244	17.5414	11.8264	13.8557	12.4353	0.6383
7	67.1549	52.4074	17.7802	17.8787	12.7772	11.8463	8.2935	0.3630
8	65.0236	54.8017	13.4370	18.4091	12.6652	14.4277	10.8469	0.4450
9	66.3129	56.6413	11.9814	19.1830	12.8382	11.8366	6.4463	0.3737

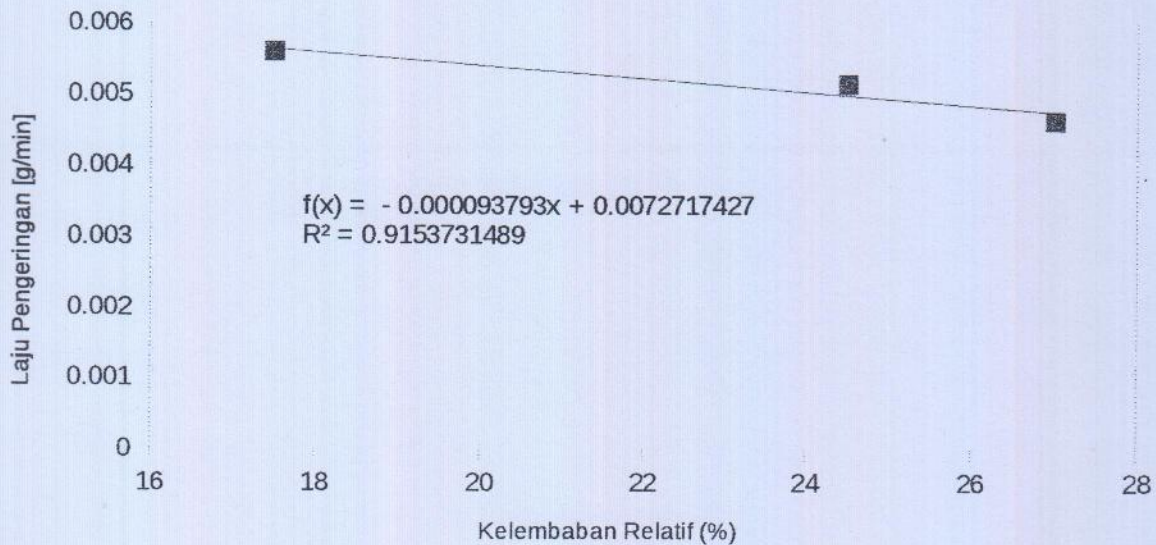
Peran Suplai Udara Input dalam Mengeringkan Formula Dendeng

Ilustrasi 2 dibuat dari data yang diperoleh dengan percobaan pengeringan dendeng dengan aliran udara input maksimal dan suhu bervariasi untuk mendapatkan kelembaban relatif yang bervariasi.

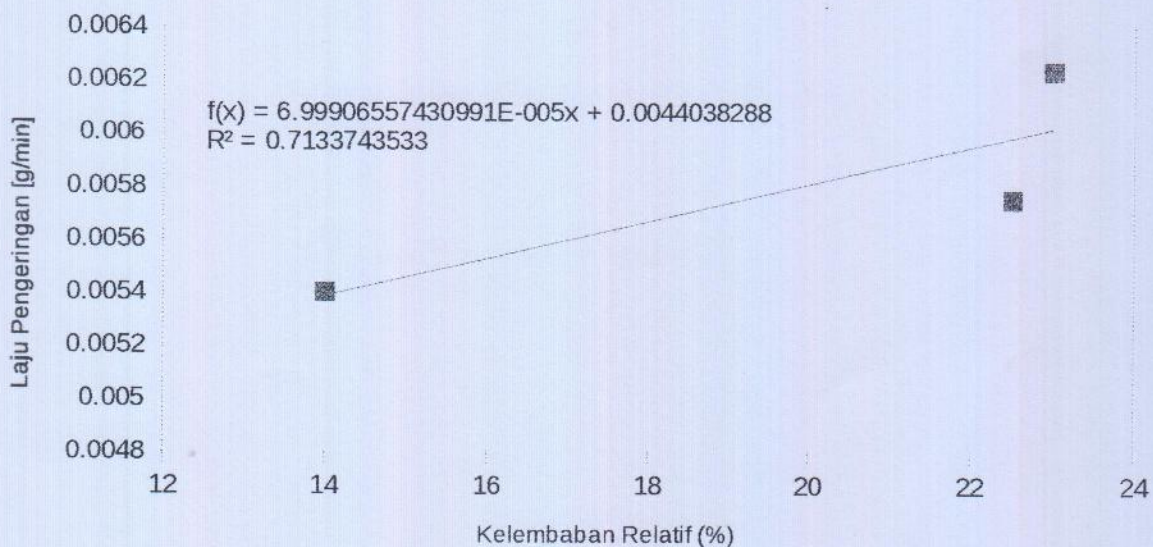


Ilustrasi 2 Perubahan Laju Pengeringan Dendeng pada berbagai Kelembaban Relatif dengan Suplai Udara Input Besar

Ilustrasi 4 disusun dari data dengan percobaan menggunakan aliran udara input minimal untuk menciptakan kondisi aliran udara dalam oven pengering berlangsung sepenuhnya secara *close-loop*, sedangkan Ilustrasi 3 disusun dari data yang diperoleh dari percobaan dengan menggunakan aliran udara input sedang.



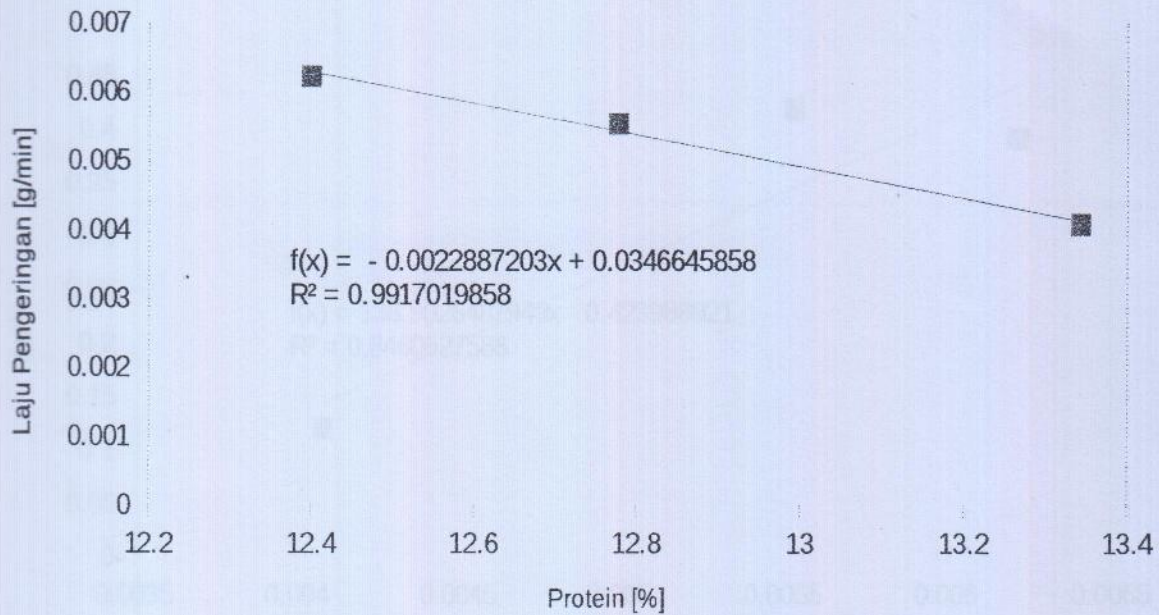
Ilustrasi 3 Perubahan Laju Pengeringan Dendeng pada berbagai Kelembaban Relatif dengan Suplai Udara Sedang



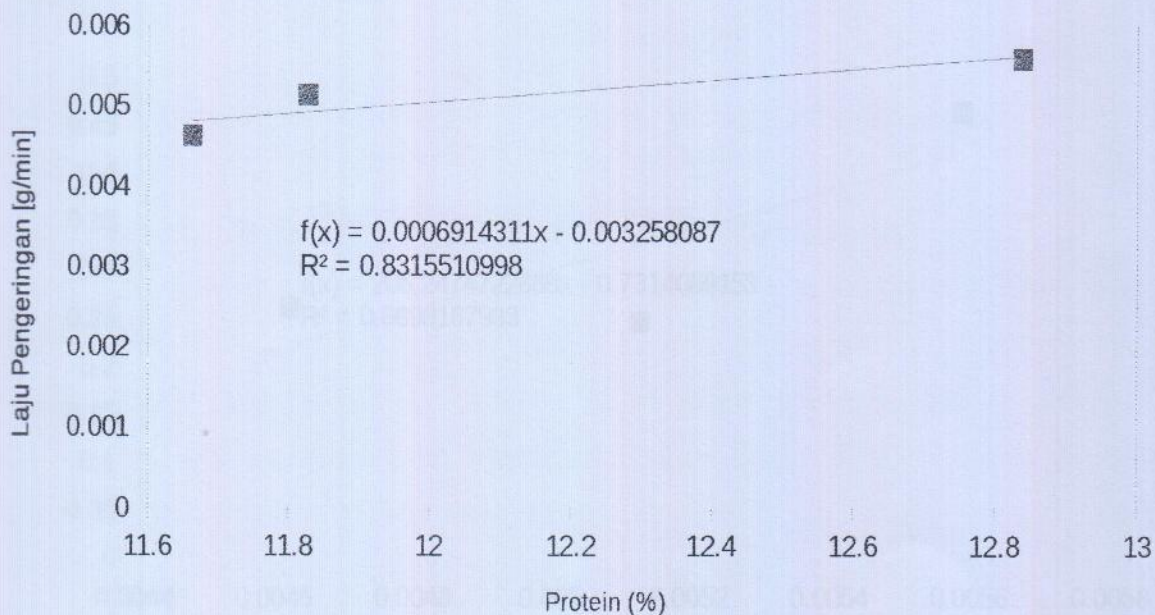
Ilustrasi 4 Perubahan Laju Pengeringan Dendeng pada berbagai Kelembaban Relatif dengan Suplai Udara Kecil

Aliran udara input maksimal dicapai dengan cara membuka secara penuh pintu blower dan pintu penutup sirip blower. Adapun suhu yang diterapkan ditampilkan pada Tabel 1. Suhu ini adalah suhu oven yang

dicerminkan oleh skala pada termometer bola kering pada termometer bola ganda. Aliran udara sedang didapatkan dengan cara membuka pintu ruang blower dan membuka kisi penutup sirip blower selebar setengah bagian.

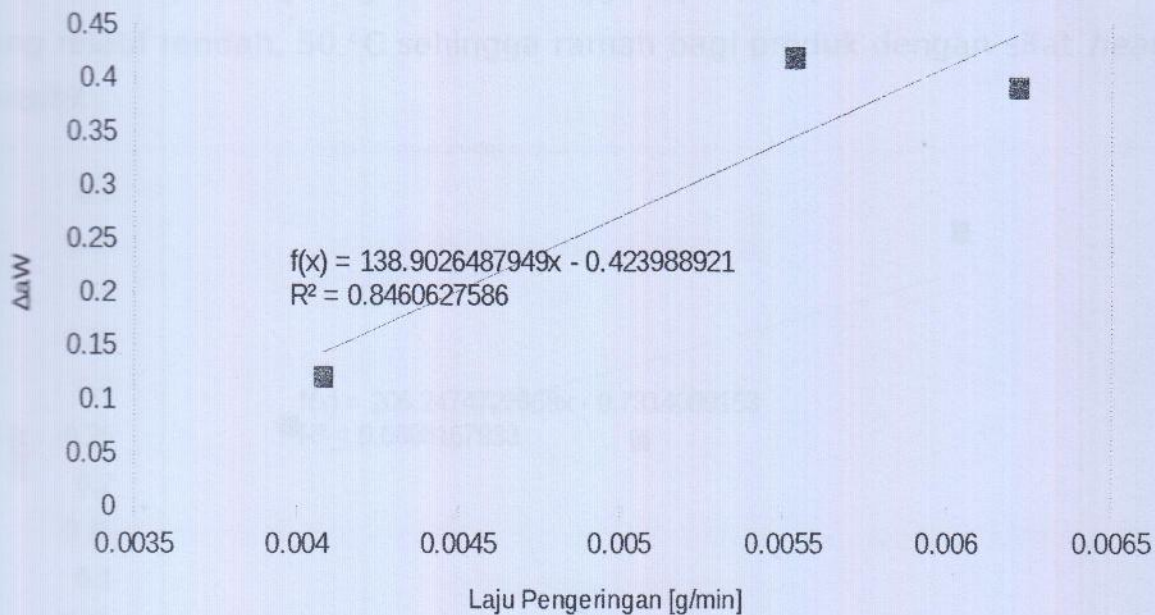


Ilustrasi 5 Perubahan Laju Pengeringan Dendeng pada berbagai Kadar Protein dengan Suplai Udara Input Besar

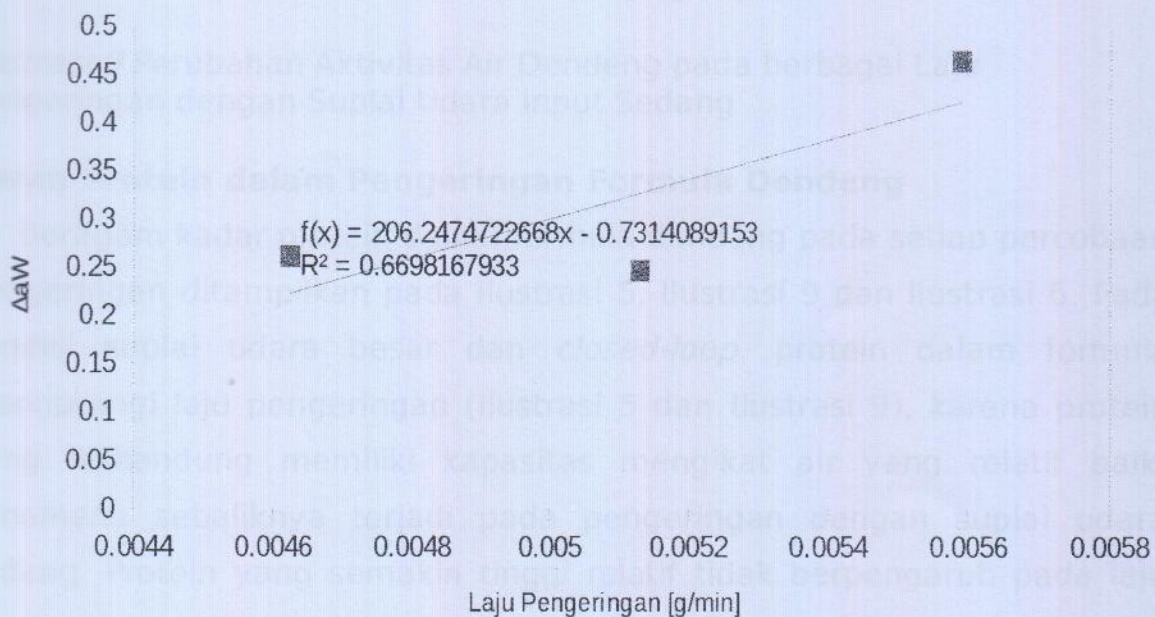


Ilustrasi 6 Perubahan Laju Pengeringan Dendeng pada berbagai Kadar Protein dengan Suplai Udara Input Sedang

Pada rentang RH yang diterapkan, suplai udara input menurunkan laju pengeringan. Hal ini ditunjukkan pada Ilustrasi 2 dan Ilustrasi 4. Slope pada Ilustrasi 2 bahkan lebih besar daripada slope pada Ilustrasi 4 yang menunjukkan bahwa semakin besar input udara, semakin lambat laju pengeringan yang terjadi.

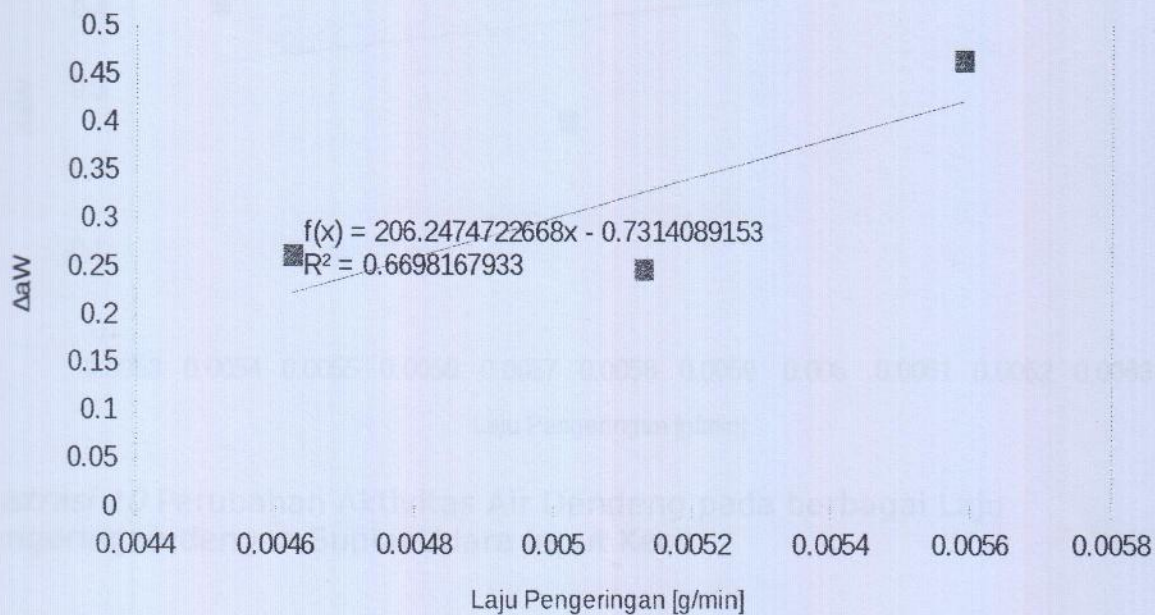


Ilustrasi 7 Perubahan Aktivitas Air Dendeng pada berbagai Laju Pengeringan dengan Suplai Udara Input Besar



Ilustrasi 8 Perubahan Aktivitas Air Dendeng pada berbagai Laju Pengeringan dengan Suplai Udara Input Sedang

Sebaliknya, pada suplai udara input yang minimal, laju pengeringan berlangsung semakin tinggi pada RH yang semakin tinggi. Fenomena ini terjadi karena oven didesain untuk bekerja secara *closed-loop* guna menghemat energi. Pada kondisi ini (Ilustrasi 4), RH yang semakin tinggi bahkan memberikan laju pengeringan yang tinggi. Makna lain dari fakta ini adalah, laju pengeringan relatif tinggi dapat dicapai dengan suhu oven yang relatif rendah, 50 °C sehingga ramah bagi produk dengan sifat *heat-sensitif*.



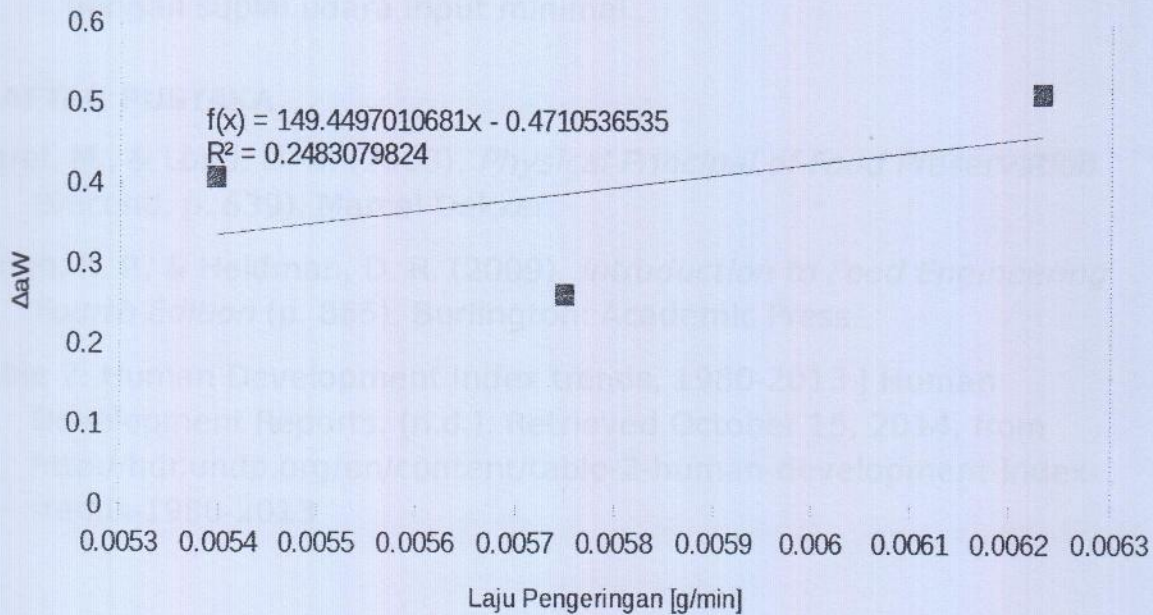
Ilustrasi 9 Perubahan Aktivitas Air Dendeng pada berbagai Laju Pengeringan dengan Suplai Udara Input Sedang

Peran Protein dalam Pengeringan Formula Dendeng

Beragam kadar protein dalam formula dendeng pada setiap percobaan pengeringan ditampilkan pada Ilustrasi 5, Ilustrasi 9 dan Ilustrasi 6. Pada kondisi suplai udara besar dan *closed-loop*, protein dalam formula mengurangi laju pengeringan (Ilustrasi 5 dan Ilustrasi 9), karena protein yang terkandung memiliki kapasitas mengikat air yang relatif baik. Fenomena sebaliknya terjadi pada pengeringan dengan suplai udara sedang. Protein yang semakin tinggi relatif tidak berpengaruh pada laju pengeringan, ditunjukkan dengan rendahnya nilai slope dengan nilai koefisien regresi yang cukup meyakinkan.

Peran Laju Pengeringan dalam Menurunkan Aktivitas Air

Perubahan aktivitas air sepanjang pengeringan sejalan dengan suplai udara input. Semakin besar suplai, semakin tinggi perubahan aktivitas air. Fenomena ini tidak sejalan dengan perubahan laju pengeringan yang mencapai laju tertinggi.



Ilustrasi 10 Perubahan Aktivitas Air Dendeng pada berbagai Laju Pengeringan dengan Suplai Udara Input Kecil

KESIMPULAN

Hasil dari dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa

1. Laju pengeringan tinggi, sekitar 0,0062 g/min dapat dicapai dengan suplai udara input besar atau kecil (*closed-loop*).
2. Suplai udara input yang kecil (*closed-loop*) sesuai untuk diterapkan pada bahan dengan sifat heat-sensitif.
3. Aktivitas air terendah dapat dicapai dengan pengeringan pada suhu tinggi dengan suplai udara input besar.
4. Perubahan aktivitas air terbesar dapat dicapai dengan pengeringan menggunakan suplai udara input besar.

SARAN

1. Oven pengering sebaiknya dioperasikan dengan suplai udara input maksimal untuk suhu minimal sekitar 60 °C.
2. Untuk suhu di bawah 60 °C, oven pengering dapat dioperasikan dengan suplai udara input minimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Karel, M., & Lund, D. B. (2003). *Physical Principal of Food Preservation* (Second, p. 639). Marcel Dekker.
- Singh, R. P., & Heldman, D. R. (2009). *Introduction to Food Engineering Fourth Edition* (p. 865). Burlington: Academic Press.
- Table 2: Human Development Index trends, 1980-2013 | Human Development Reports. (n.d.). Retrieved October 15, 2014, from <http://hdr.undp.org/en/content/table-2-human-development-index-trends-1980-2013>