

ISSN: 1693-4393

**SEMINAR NASIONAL
TEKNIK KIMIA “KEJUANGAN”
2014**

***Pengembangan Teknologi Kimia
untuk Pengolahan Sumber Daya
Alam Indonesia***

5 Maret 2014

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**



PROSIDING



2014



Pembuatan Tepung Telur Menggunakan *Spray Dryer* dengan Nozzle Putar

Ronny Kurniawan, S.Juhanda, Dwi Adi Wibowo, Irfan Fauzi

Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung,
 Jl. PHH. Mustapa No 23 Bandung

E-mail : ron_itenas@yahoo.com

Abstract

Most of the people eat eggs either directly as food or as a processed food because eggs contain nutrients such as carbohydrates, vitamins and protein. The protein in eggs is eggs animal protein but also have a disadvantage that can not be kept for too long so it needs to be done preservation process one way to drying. One of the tools that can be used in the conditioning process the eggs into dried products, powder / powder is using this type of dryer spray dryer. One of the advantages of this tool is to contacting process that does not require a long time. The purpose of this study is to make white flour and egg yolk and flour to determine the operating conditions (feed rate) the best in terms of water content, nutrient content (protein and fat) and flour content of microorganisms in the eggs produced. The research procedure consists of three phases, namely the initial stage, the drying phase, and phase analysis. The drying process is not carried out continuously with the feed flow rate (0.472; 0.444; 0.425) L /, nozzle and egg (yolk and white) as the variables change while temperature of 60 OC, the rate of drying air 10 L / min as a fixed variable. At Nozzel design the screw there. From the research, the greater the flow rate of the feed water content more and more. The larger the feed flow rate less the yield. In this research founded is water content of 6.08%(b/b) water to flour and 5.2%(b/b) egg yolk for egg white powder, flour yield 60.13% to 63.41% egg yolk and egg yolk to flour, protein content of 38.44% for egg yolk powder and 50.18% for egg white flour, fat content of 40.87% for the starch content of egg yolk and flour microorganisms 6.4 x10² to 1.5 X10³ egg yolks and egg whites to the flour.

Keywords: *eggs, egg powder, spray dryer, rotary nozzle*

Pendahuluan

Seiring perkembangan jumlah penduduk di Indonesia, kebutuhan konsumsi akan makanan dan minuman semakin meningkat. Sebagian besar konsumsi masyarakat yang dibutuhkan harus banyak mengandung gizi seperti karbohidrat, vitamin, dan protein. Protein terdiri dari dua jenis yaitu protein nabati dan hewani. Salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi dan paling mudah didapatkan adalah telur. Perkembangan produksi telur di Indonesia cukup merata dan selalu meningkat dari tahun ke tahunnya.

Telur merupakan zigot yang dihasilkan melalui fertilisasi sel telur dan berfungsi memelihara dan menjaga embrio. Sebenarnya hampir semua jenis telur dapat dimakan tetapi hanya beberapa jenis telur saja yang lazim dimakan. Telur yang biasa dikonsumsi antara lain telur yang berasal dari unggas seperti ayam, bebek, angsa, dan beberapa jenis burung seperti burung unta dan burung puyuh. Sebagai bahan makanan telur mempunyai kandungan gizi yang cukup lengkap, meliputi karbohidrat, protein dan asam amino sehingga berguna bagi tubuh, terutama bagi anak-anak yang masih dalam masa pertumbuhan.

Telur adalah salah satu makanan yang memiliki daya tahan yang cukup rendah. Telur yang baik dikonsumsi dalam rentang waktu 17 hari. Kondisi ini menyebabkan banyak telur yang terbuang dikarenakan sudah tidak layak konsumsi. Pada kondisi seperti ini diperlukan suatu *treatment* agar daya tahan telur bertambah. Salah satu *treatment* yang mungkin dilakukan adalah pengeringan. Pengeringan ini bertujuan agar memperoleh produk telur yang kandungan airnya rendah sehingga produk yang dihasilkan berupa telur kering berbentuk bubuk (*powder*).

Pada dasarnya, protein sangat rentan terhadap temperatur yang tinggi sehingga pada saat melakukan proses pengeringan ketika telur kontak dengan media pengering tidak boleh terlalu tinggi temperaturnya dan dengan waktu kontak yang sangat cepat. Sifat telur yang tidak tahan akan temperatur dan waktu kontak lama, maka salah satu cara pengeringan yang sesuai adalah menggunakan alat pengering jenis *spray dryer*. Lamanya pengontakan pada jenis alat pengering ini sangat cepat kurang dari 10 detik. Hal ini berdampak positif terhadap protein yang terkandung dalam kuning telur dan putih telur yang tidak berkurang atau tidak terdegradasi. (Yuono, firman, 2010)



Penelitian ini bertujuan untuk membuat tepung telur putih dan tepung telur kuning dan menentukan kondisi (laju alir umpan) terbaik ditinjau dari kadar air, kandungan gizi (protein dan lemak) dan kandungan mikroorganismenya pada tepung telur yang dihasilkan.

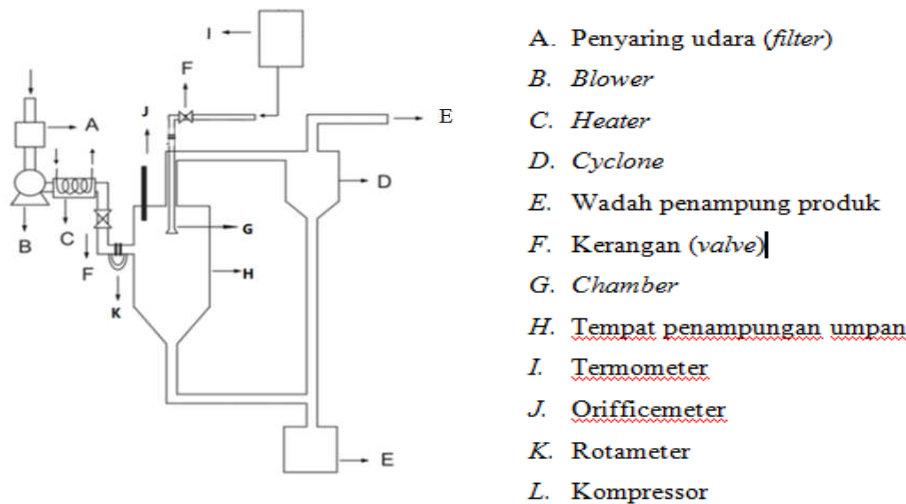
Metodologi

Pendekatan Penelitian

proses pembuatan tepung putih dan kuning telur ini dilakukan secara kontinu dengan menggunakan alat *spray dryer*. *Nozzle* yang digunakan adalah *nozzle* putar. Konfigurasi antara bahan yang akan dikeringkan dan media pengering (udara panas) di *chamber* pada alat *spray dryer* adalah *mixed flow*. Bahan yang digunakan adalah telur bagian kuning dan putihnya yang berasal dari telur ayam ras dan terpisah satu sama lain. Penelitian ini dilakukan pada temperatur 60 °C dan laju udara pengering, sebesar 10 L/menit. Laju alir umpan telur sebesar (0,472; 0,444; 0,425) L/menit. Variabel yang akan dianalisis dari penelitian ini adalah kandungan air, kandungan gizi (protein dan lemak) dan kandungan mikroorganismenya yang terkandung pada tepung telur.

Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan berupa peralatan utama berupa rangkaian alat pengering *spray dryer* dan alat pendukung yang digunakan pada saat persiapan bahan baku dan analisis. Berikut adalah gambar skema alat pengering *spray dryer*.



Gambar 1. Skema rangkaian alat pengering *spray dryer*

Prosedur Kerja

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap :

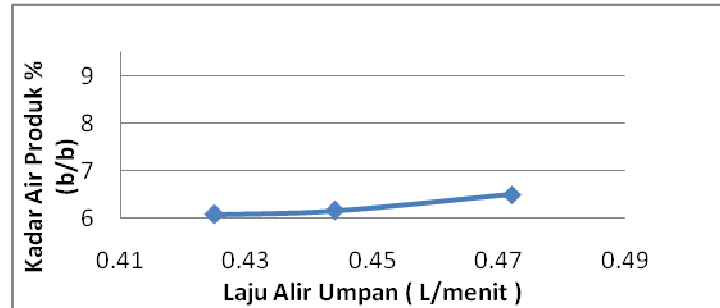
1. Tahap persiapan bahan
 - Pemisahan isis telur dengan kulit telur
 - Pengadukan
 - penyaringan
2. Tahap pengeringan telur
3. Tahap analisis

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis gravimetri untuk menganalisis kandungan air, untuk analisis kandungan gizi yang terdiri dari (protein dan lemak) digunakan analisis *kjedahl* dan metode *sochlet* dan untuk menganalisis kandungan mikroorganismenya menggunakan *Total Plate Count (TPC)*

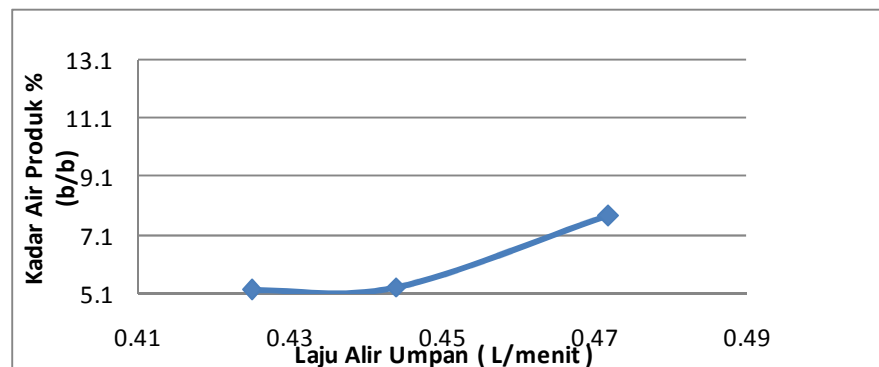
Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Laju Alir Umpan terhadap Kadar Air pada Tepung Kuning dan Putih Telur

Laju alir umpan akan berpengaruh terhadap kadar air pada tepung telur. Semakin tinggi laju alir umpan maka kadar air nya pun semakin besar.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Laju Alir Umpam terhadap Kadar Air dalam Produk Tepung Kuning Telur



Gambar 3. Grafik Pengaruh Laju Alir Umpam terhadap Kadar Air dalam Produk Tepung Putih Telur

Pada Gambar 2 dan Gambar 3 dapat terlihat bahwa kadar air pada produk sebanding dengan laju alir umpam, kadar air pada produk cenderung turun apabila laju umpam menurun. Hal ini disebabkan oleh perpindahan panas antara umpam dan udara pengering yang terjadi didalam *chamber*. Beban sistem semakin berat apabila, laju alir umpam semakin besar dan laju udara pengering dalam kondisi tetap, yang mengakibatkan kadar air produk semakin banyak. Begitu pun sebaliknya, pada kondisi laju alir umpam semakin kecil dan laju udara pengering dalam kondisi tetap mengakibatkan kadar air produk semakin sedikit.

Tabel 1. Perbandingan Kadar Air Standar dan Hasil Penelitian pada kondisi terbaik

Tepung	Food and Drugs Administration (1966) (%)	Eggway International Pvt, Ltd. Agustus 2011	Hasil Penelitian (%)
Putih Telur	8%	5%	5,2
Kuning Telur	5%	-	6,08

Kadar air yang didapatkan produk pada kondisi terbaik sudah memenuhi standar yang ada sesuai dengan yang terlihat pada Tabel 1 begitu pun untuk tepung kuning telur yang relatif memenuhi standar. Pada proses pengeringan, ada dua faktor yang sangat berpengaruh yaitu kecepatan perpindahan panas dan kecepatan difusi air dari umpam menuju medium. Difusi sendiri dapat terjadi bila *equilibrium moisture content* berada di bawah titik jenuh atmosferik dan padatan dengan cairan di dalam sistem bersifat saling larut (Saepul Rohman, 2008). Dimana difusi merupakan peristiwa mengalirnya atau berpindahnya suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah (Winarno, 1997). Bisa terlihat dari semakin cepatnya laju alir umpam kandungan airnya akan semakin besar, hal ini dapat disebabkan kecepatan perpindahan panas dan kecepatan difusi yang rendah, dikarenakan pada kondisi laju alir umpam yang tinggi mengakibatkan *nozzle* tidak menghasilkan pengkabutan yang benar-benar halus sehingga kontak antara umpam dan udara pengering tidak terjadi sesuai yang diharapkan.

Pengaruh Laju Alir Umpam terhadap Yield dalam Produk Tepung Kuning dan Putih Telur

Laju udara dan temperatur udara pengering selain berpengaruh terhadap perolehan tepung telur, juga berpengaruh pada kadar air yang terkandung dalam produk (Wiratakusumah *et al.*, 1989). Selain itu jenis *Nozzle* dan laju alir umpam juga berpengaruh terhadap produk tepung telur yang dihasilkan. Laju udara dan temperatur udara pengering erat hubungannya dengan peristiwa difusi air ke media pengering dan perpindahan panas. Peristiwa difusi dan perpindahan panas adalah peristiwa yang terjadi dalam proses pengeringan ini. Kedua peristiwa itu sangat

berpengaruh terhadap kualitas maupun kuantitas dari produk yang akan dihasilkan. Kualitas mencakup jumlah air yang terkandung dalam produk dan kandungan gizi. Kuantitas mencakup *yield* produk dalam penelitian ini. *Yield* didapatkan dari produk yang berada pada *chamber* (yang langsung jatuh ke wadah penampung produk + produk yang menempel dan mengering di dinding *chamber*) dan produk yang terbawa oleh aliran udara pengering yang ditampung didalam *cyclone*.

Tabel 2. Pengaruh Laju Alir Umpan terhadap *Yield* dalam Produk Tepung Kuning dan Putih Telur

Tepung	Laju Umpan (L/menit)	Massa Produk (gram)	Massa Umpan Telur Kering (gram)	% Yield(b/b)
Kuning	0,472	39,87	69,03	57,75
	0,444	40,28		58,35
	0,425	41,51		60,13
Putih	0,472	9,27	17,38	53,35
	0,444	10,53		60,60
	0,425	11,02		63,41

Pada Tabel 2 dapat terlihat bahwa *yield* pada produk cenderung turun bila laju alir umpan tinggi dan begitu pun sebaliknya, *yield* pada produk akan naik bila laju alir umpan turun. Hal ini disebabkan karena kontak antara umpan dan udara pengering tidak sesuai dengan yang diharapkan, semakin tinggi laju alir umpan akan menyebabkan umpan yang kontak dengan udara pengering akan terpantul kembali sehingga *yield* yang didapat sedikit. Pada penelitian ini produk yang dihasilkan adalah tepung putih dan kuning telur. Pada Tabel 2 terlihat bahwa perolehan produk semakin baik bila laju alir umpan kecil. Peristiwa ini sesuai dengan konsep perpindahan panas dan difusi air dari umpan menuju media pengering. Dimana difusi merupakan peristiwa mengalirnya atau berpindahny suatu zat dalam pelarut dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang berkonsentrasi rendah (treball, 1981) . Pada penelitian ini terjadi kehilangan (*loss*) yang cukup besar, Hal ini disebabkan karena desain *chamber* yang kurang maksimal. Pada saat penelitian ini berlangsung terjadi permasalahan yang berhubungan dengan umpan yang telah di *spray* kan oleh *nozzle* masih ada yang membentur dinding *chamber*, Sehingga menempel dan mengering di dinding *chamber*. Kehilangan yang terjadi dalam penelitian kali dikarenakan adanya *spray* atau umpan yang menabrak dan menempel pada dinding *chamber* dan adanya produk yang terbawa oleh udara pengering. Hal ini sangat mempengaruhi perolehan. Umpan yang menabrak dan menempel pada dinding sekitar 20-25%. Produk yang terbawa udara pengering sekitar 1-3%. Sedangkan yang masih berbentuk tetesan dan langsung jatuh ke bagian bawah *chamber* sekitar 30-40%, dan yang hilang ke udara sekitar 5-8%. Oleh karenanya, perolehan (*yield*) yang diperoleh menjadi sedikit.

Kandungan Gizi (Protein dan Lemak) Pada Tepung Kuning dan Putih Telur.

Di samping tujuan utama penggunaan makanan sebagai pemberi zat gizi bagi tubuh yang dibutuhkan untuk mempertahankan hidup, manusia juga menggunakannya untuk nilai-nilai sosial, karena penggunaan makanan telah melembaga sebagai alat untuk berhubungan dengan orang lain. Oleh karena itu makanan dalam setiap lingkungan masyarakat menyangkut gizi dan aspek sosial (K.A. Buckle,1997). Protein dan lemak merupakan bagian dari kandungan gizi yang penting bagi masyarakat umum. Dimana protein mempunyai kegunaan yang amat banyak dalam tubuh, diantaranya adalah pembongkaran molekul protein untuk mendapatkan energi atau unsur senyawa seperti nitrogen atau sulfur untuk reaksi metabolisme lainnya (K.A. Buckle,1997). Sedangkan lemak merupakan pangan yang berenergi tinggi, setiap gramnya memberi lebih banyak energi daripada karbohidrat atau protein (K.A. Buckle,1997). Analisis yang digunakan adalah analisis *kjedhal* untuk kandungan protein dan analisis *soxhlet* untuk kandungan lemak.

Tabel 3. Kandungan Gizi (Protein dan Lemak) pada Tepung Kuning dan Putih Telur

Kondisi	Tepung Telur	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)
I	Kuning	40,86	38,44
	Putih	-	50,18
Telur Utuh (belum kering)	Kuning	26,25	14,55
	Putih	-	10,43

Umpan (kuning dan putih telur) yang dimasukkan kedalam *chamber* akan kontak dengan udara pengering dengan suhu 60 °C dan laju tertentu. Pada suhu pengeringan 60 °C tidak akan membuat protein terkoagulasi dimana putih telur terkoagulasi pada suhu 60-62 °C dan kuning telur terkoagulasi pada suhu 65-70 °C. Koagulasi adalah proses perubahan struktur molekul protein telur yang mengakibatkan pengentalan dan hilangnya kelarutan atau berubah bentuk dari cair menjadi bentuk padatan, sedangkan koagulasi oleh panas terjadi akibat reaksi antara protein dan air yang diikuti penggumpalan protein telur. Umpan yang dimasukkan kedalam *chamber* menggunakan *nozzle*. Dengan cara seperti ini, telur akan kontak dengan udara pengering dalam waktu yang singkat.



Tabel 4. Perbandingan Gizi (Protein dan Lemak) Standar dan Hasil Penelitian

Tepung	Kondisi	Standar Berdasarkan Food and Drugs Administration (1966)(%)	Eggway Internasional Pvt, Ltd. Agustus 2011 (%)	Hasil Penelitian (%)
Kuning Telur	Protein	30	30	38,44
	Lemak	57	59	40,86
Putih Telur	Protein	80	48	50,18
	Lemak	-	38	-

Kandungan Mikroorganisme Pada Tepung Kuning dan Putih Telur

Mikroorganisme tersebar luas di alam lingkungan, dan sebagai akibatnya produk pangan jarang sekali yang steril dan umumnya tercemar oleh berbagai jenis mikroorganisme. Bahan pangan selain merupakan sumber gizi bagi manusia, juga sebagai sumber makanan bagi perkembangan mikroorganisme. Pertumbuhan atau perkembangan mikroorganisme dalam makanan sangat erat hubungannya dengan manusia dan akibat dari hubungan ini salah satunya adalah penyakit (K.A. Buckle,1997). Oleh karena itu bila pada produk kali ini masih mengandung mikroorganisme maka produk ini tidak layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat umum. Pengeringan pada prinsipnya adalah mengurangi kandungan air dalam suatu bahan sampai batas mikroorganisme tidak dapat tumbuh. Analisis yang digunakan adalah analisis *TPC (Total Plate Count)*. Pada penelitian ini juga diambil beberapa sampel untuk dianalisis pada kondisi terbaik di tiap *nozzle* karena hal ini telah mewakili di tiap kondisinya.

Tabel 5. Kandungan Mikroorganisme pada Tepung Kuning dan Putih Telur

Tepung Telur	Kadar Mikroorganisme (Koloni/g) Hasil penelitian
Kuning	$6,4 \times 10^2$
Putih	$1,5 \times 10^3$

Pada penelitian ini didapatkan kandungan mikroorganisme yang memenuhi standar baku mutu tepung telur dimana Standar Berdasarkan *Food and Drugs Administration* (1966) untuk mikroorganisme yang terkandung dalam tepung telur adalah sebesar 25000 koloni/g. Bila melihat hasil penelitian tepung putih telur lebih banyak mengandung mikroorganisme dari pada tepung kuning telurnya, hal ini dapat disebabkan karena pada putih telur mengandung banyak air sehingga mengakibatkan mikroorganisme dapat tumbuh lebih banyak dari pada di kuning telurnya hal ini mengakibatkan pada perolehan produk dimana tepung putih telur masih banyak mengandung mikroorganisme karena pada saat proses pengeringan memungkinkan ada bakteri yang tetap hidup pada kondisi operasi 60°C . Tetapi bila ditinjau lagi perbedaan antara mikroorganisme yang terkandung pada produk tidak terlalu besar sehingga dapat disimpulkan produk yang didapatkan pada penelitian kali ini masih bisa dikonsumsi oleh masyarakat dan bisa menjadi pilihan utama dalam konsumsi tiap harinya karena mikroorganisme yang berbahaya hampir semua sel rusak apabila dipanaskan pada suhu 60°C .

Kesimpulan

1. Kadar air dalam telur ayam sebelum dikeringkan adalah 54,25% untuk kuning telur dan 87,8% untuk putih telur, dan setelah mengalami proses pengeringan menjadi 6,08 % untuk tepung kuning telur dan 5,2% untuk tepung putih telur.
2. Penurunan laju alir umpan akan mendapatkan kadar air dari produk tepung telur yang rendah dan *yield* yang banyak.
3. Kadar Air Produk terendah didapatkan pada tepung kuning telur pada kondisi laju alir umpan 0,425 L/Menit. *Yield* terbanyak didapatkan pada tepung putih telur pada kondisi laju alir umpan 0,425 L/Menit.
4. Protein yang terkandung dalam telur ayam sebelum dilakukan pengeringan adalah 14,55% untuk kuning telur dan 10,43% untuk putih telur, dan setelah melalui proses pengeringan 38,44% untuk kuning telur dan 50,18% untuk putih telur.
5. Lemak yang terkandung dalam telur ayam sebelum dilakukan pengeringan adalah 26,25% untuk kuning telur setelah melalui proses pengeringan menjadi 40,86% untuk kuning telur.
6. kandungan mikroorganisme pada tepung kuning dan putih telur yang dihasilkan antara $6,4 \times 10^2$ sampai $1,5 \times 10^3$ koloni/gram.





Daftar Pustaka

Buckle, K.A., R. A. Edwart., G. H. Fleet dan M. Wootoon. 1997. *Ilmu pangan*. Jakarta., Universitas Indonesia

Eggway internasional, 2011, *Komposisi kandungan pada tepung kuning dan putih telur*

Rohman, Saepul. 2008. *Teknologi Pengeringan Bahan Makanan*.

(URL: <http://majarimagazine.com/2008/12/teknologi-pengeringan-bahan-makanan>)

Treyball, R.E., 1981 "Drying", chapter twelve hal 655 , Mc. Graw Hill Book Co.

Standar Food and Drugs Administration (1966)

Wirakartakusumah, M. A., Djoko Hermanianto, Nuri Andrawulan (1989). *Prinsip-prinsip Teknik Pangan*. Bahan Pengajaran. Depdikbud. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.

Winarno, 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Yuono.Yustiana, Firman. 2010. *Pembuatan tepung telur menggunakan spray drayer dengan nozzel tekan*. Bandung, Institut Teknologi Nasional.

 itenas library





Lembar Tanya Jawab

Moderator: Yunus Tonapa Sarungu (Politeknik Negeri Bandung)

1. Penanya : Karuniawati
Pertanyaan :
 - Apakah ada perlakuan awal pada telur yang dikeringkan?
 - Bagaimana kalau yang dikeringkan santan, karena dari pengalaman belum berhasil dikeringkan?Jawaban :
 - Tidak ada perlakuan awal yang khusus, hanya dipisahkan putih dan kuning telur kemudian diaduk
 - Nozzle di *spray dryer* sangat berpengaruh terhadap produk kering yang dihasilkan. Kegagalan pada santan kemungkinan karena ukuran kabutnya masih terlalu besar sehingga perlu dimodifikasi bentuk nozzle-nya.

2. Penanya : Tedi Hudaya (UNPAR)
Pertanyaan : Mengapa perolehan/ yield tepung telurnya masih rendah dan usaha apa yang harus dilakukan?
Jawaban : Karena masih banyaknya produk yang menempel di dinding chamber dan terbawa oleh aliran udara sisa. Usaha yang dapat dilakukan adalah memodifikasi alat terutama rasio ukuran di chamber dan merubah kondisi operasi (temperatur dan laju alir udara kering).

3. Penanya : Widyawati (Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan :
 - Apakah jumlah protein bertambah dari sebelum dikeringkan
 - Setelah dikeringkan, apakah kalau tidak dikemas dengan baik, kadar air tepungnya akan berubah atau akan menjadi naik?Jawaban :
 - Protein jumlahnya tetap, tetapi komposisinya yang berubah, karena kadar airnya menjadi berkurang setelah pengeringan
 - Harus dikemas dengan baik, supaya tidak berkontak dengan uap air dari udara. Jika tidak dikemas dengan baik, maka akan berkontak dengan udara sehingga akan mempengaruhi kadar air tepung telur.

