# PENGARUH PROPORSI BUSA PUTIH TELUR DAN WAKTU PENGERINGAN PADA PEMBUATAN YOGHURT KERING DENGAN METODE FOAM - MAT DRYING

## SKRIPSI

Disusun Oleh :
YUYUN ISMAWATI
01.16.048



JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI TEKNIK GULA DAN PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGINASIONAL MALANG
2005

## LEMBAR PERSETUJUAN

# PENGARUH PROPORSI BUSA PUTIH TELUR DAN WAKTU PENGERINGAN PADA PEMBUATAN YOGHURT KERING DENGAN METODE FOAM – MAT DRYING

**Disusun Dan Diajukan Guna Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (SI)**

**Disusun Oleh**

**YUYUN ISMAWATI**

**01.16.048**

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

(Dr.Ir. Gading F. Hutasoit, MSc)

Menyetujui,
Dosen Pembimbing II

(Dwi Ana Anggorowati, ST)
NIP.132.313.321

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Gula dan Pangan

(Dwi Ana Anggorowati, ST)
NIP.132.313.321

[illegible]

**Institut Teknologi Nasional**
**Jl. Bend. Sigura-gura No 2**
**Malang**

# BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

## FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : YUYUN ISMAWATI

Nim : 01.16.048

Jurusan : Teknik Kimia Program Studi Teknik Gula dan Pangan

Judul Skripsi : PENGARUH PROPORSI BUSA PUTIH TELUR DAN WAKTU PENGERINGAN PADA PEMBUATAN YOGHURT KERING DENGAN METODE FOAM – MAT DRYING

Dipertahankan dihadapan penguji skripsi jenjang program Strata Satu (SI) pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 16 september 2005

Nilai : $B^+$

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Ir. Mochtar Asroni, MSME)
NIP.Y.1018100036

Sekretaris

(Dwi Ana Aggorowati, ST)
NIP. 132.313.321

Anggota Penguji

Penguji I,

(Dra. Askiyah, Apt)
NIP. 131.485.426

Penguji II,

(Rini Kartika Dewi, ST)
NIP.P.1030100370

**Institut Teknologi Nasional**
**Jl. Bend. Sigura-gura No 2**
**Malang**

## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

## FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

1. Nama : YUYUN ISMAWATI
2. Nim : 01.16.048
3. Jurusan : Teknik Kimia
4. Program studi : Teknik Gula dan Pangan
5. Judul Skripsi : PENGARUH PROPORSI BUSA PUTIH TELUR DAN WAKTU PENGERINGAN PADA PEMBUATAN YOGHURT KERING DENGAN METODE FOAM – MAT DRYING
6. Tanggal mengajukan Skripsi : 07 juni 2005
7. Tanggal menyelesaikan skripsi : 16 september 2005
8. Dosen Pembimbing I : Dr.Ir. Gading F.Hutasoit, MSc
9. Dosen Pembimbing II : Dwi Ana Anggorowati, ST
10. Telah dievaluasikan dengan nilai : $B^+$

**Malang, 16 september 2005**

**Menyetujui,**

| Dosen pembimbing I, | Dosen Pembimbing II, |
|---|---|
| **(Dr.Ir. Gading F. Hutasoit, MSc)** | **(Dwi Ana Anggorowati, ST)**<br>**NIP.132.313.321** |

**Mengetahui**
**Ketua Jurusan Teknik Kimia**
**Program Studi Teknik Gula dan Pangan**

**(Dwi Ana Anggorowati, ST)**
**NIP 132.313.321**

**Institut Teknologi Nasional**
**Jl. Bend. Sigura-gura No 2**
**Malang**

# PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi jenjang Strata Satu (SI) jurusan Teknik Kimia Program studi Teknologi Gula dan Pangan yang diselenggarakan :

Hari : Jum'at

Tanggal : 16 september 2005

Telah dilaksanakan perbaikan skripsi oleh saudara :

Nama : Yuyun Ismawati

Nim : 01.16.048

Jurusan : Teknik Kimia

Program Studi : Teknik Gula dan Pangan

Perbaikan meliputi :

| No | Materi perbaikan | Keterangan |
|---|---|---|
| | | |

Malang,16september 2005

Penguji I,

(Dra. Askiyah, Apt)
NIP. 131.485.426

Penguji II,

(Rini Kartika Dewi, ST)
NIP.P.1030100370

**Institut Teknologi Nasional**
**Jl. Bend. Sigura-gura No 2**
**Malang**

Nama : Yuyun Ismawati

Nim : 01.16.048

Dosen Pembimbing I : Dr.Ir. Gading F.Hutasoit, MSc

Dosen Pembimbing II : Dwi Ana Anggorowati, ST

## LEMBAR ASSISTENSI SKRIPSI

| No | Tanggal | Keterangan | Tanda tangan |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 juli 2005 | Bab I, II, III | |
| 2 | 7 juli 2005 | ACC Bab I, II, III | |
| 3 | 21 juli 2005 | Revisi proposal | |
| 4 | 10 agustus 2005 | Bab IV | |
| 5 | 23 agustus 2005 | Bab IV, V dan appendik | |
| 6 | 6 september 2005 | Statistik | |
| 7 | 18 september 2005 | Acc | |

# KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Alloh SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir (skripsi) dengan judul " Pengaruh Proporsi Busa Putih Telur Dan Waktu Pengeringan Pada Pembuatan Yoghurt Kering Dengan Metode Foam – Mat Drying"

Tugas ini disusun untuk memenuhi pesyaratan dalam kurikulum Program Strata Satu, Program Studi Gula Dan Pangan, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terimah kasih sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ibu Dwi Ana Anggorowati, ST selaku Ketua Jurusan Teknik Gula Dan Pangan, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang dan selaku pembimbing II penyusun.
4. Bapak Ir. Istadi, MMSsos, selaku dosen wali angkatan 2001 Jurusan Teknik Gula Dan Pangan, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dr. Ir. Gading.F.Hutasoit, Msc selaku pembimbing I penyusun.
6. Kedua orang tua penyusun yang telah mendukung kelancaran skripsi ini.

7. Semua teman – teman yang telah mendukung kelancaran skripsi ini.

Penyusun menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penyusun mengharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, September 2005

Penyusun

# LEMBAR PERSEMBAHAN

Alloh SWT terimah kasih atas anugrah dan cintamu yang telah memenuhi runag jiwaku, Kau ajarkan padaku apa itu kebahagian dan kesedian sehingga aku dapat memahami makna dari siklus hidup ini, satu yang membuatku selalu lebih tegar untuk menjalani hidup ini' "Alloh be with Yuyun", Illahi ku ijinkan jiwaku lebih merinduhmu sehingga aku dapat lebih bijak dalam menjalani kehidupan ini

Kedua orang tuaku tersayang kalian adalah bintang yang selalu menyinari duniaku. Ibu.... seribu kata yang kutulis tak akan mampu ungkapkan rasa terimah kasih ku atas semua perjuangan yang ibu lakukan untuk menjadikan putrimu sesosok insan yang berarti, Ibu satu doamu kini telah Dia jawab dan yakinlah Dia juga mendengar seribu doamu yang lain. Bapak mungkin ini bukan kesempurnaan dari impianmu tapi putri tersayangmu ini akan berusaha selalu membuatmu tersenyum, Semoga Alloh selalu menganugrakan kesehatan bagi belahan jiwaku ini karena kalianlah semangat aku untuk mencari bagian yang terindah dalam perjalanan ini .

***Boaet Mas Heri makasih telah setia ngaterin aku jika balik ke malang dan juga atas semua usahanya agar adikmu ini sukses semoga mas dapat meraih sukses lebih dari yang sekarang. Adikku tersayang Ari (Abdullah) makasih udah jadi adik yang selalu ngontrol aku dan jangan pernah lebah untuk memberi warna lain dalam duniaku., kini kau sudah dewasa dan aku yakin kau akan menjadi adikku yang sholeh bukan adik yang badung seperti masa kecil moe***

Pak Gading & Bu Ana terima kasih atas bimbingannya selama skripsi ini, Pak Gading kau buat aku lebih tegar untuk jalani semua " Jika ada yang bisa kaupun pasti bisa" terima kasih juga atas semangatnya, memang ada hal yang tak aku miliki tapi hal itu tak akan membuat aku berbeda. Bu Ana makasih udah kasih aku semangat kalau aku pasti bisa. Pak Istadi terimah kasih sudah dengan sabar menjadi dosen wali kita selama 3,5 th, Bu Rini makasi bimbingan PPnya dan semua hal yang baru yang kau ajarkan padaku , Bu Arimbi, Bu Nanik dan Bu Endang makasih udah bimbing kita selama di ITN.

***Keluarga besar Kodim terima kasih atas semua fasilitasnya ( adik wiwit& rahayu makasih udah temenin aku, keluarga besar patikan makasih atas semangat dan doa kalian, keluarga besar mbok rondo makasih atas semua dukungan untuk penelitian aku.***

***DK, misteri Illahi tak akan pernah bisa kita ramalkan tapi semua ini tak berarti harus ada warna abu – abu, thanks atas lukisan dua warnanya hingga aku mengerti arti dari mata hatiku & semoga Alloh selalu memberikan yang terbaik untuk dua duniamu.***

Rika&wiji waktu telah menguji kita untuk memahami arti persahabatan kita thank untuk doa dan supportnya dan semoga Alloh menjadikan kita sahabat sejati selamanya (amin ...), kalian berdualah sahabat yang bisa memahami dan mengatakan tidak untuk aku walaupu ku teramat menginginkan itu. A'a trims udah ajarkan aku gimana rumus kesabaran&doanya, jangan lupain adik kamu yang manis ini&semoga Alloh segera beri yang lebih baik. Pak Gading club (Triana, Vera, Sandra, Dewi, Ida) trims atas kebersamaannya selama ngerjain TA, kapan kita jalan – jalan lagi kesurabaya?, semoga Alloh menjadikan ilmu yang kita peroleh bermanfaat.

Untuk second familyku Bedhes 19 (Aam, Anik, Ayu, Ayik, Erik) trims atas semangatnya, Retno makasih udah doain aku, Ratna, Viki, Tanti, Eko, Atik, Anita, Winda thank atas dukunganya dalan ngerjain Ta ini. Mas Andre trims atas pinjamanya & semoga kamu juga cepat – cepat lulus , Mas Ponco maaf aku ngerepotin, Pak kung makasih udah ikhlas bantu yu – yun ... , Enggo, Heti, Mbak Nung, Mbak Eka Ibu & Bapak kos thank untuk semua semangatnya, untuk TGP (2001)& teman – teman yang tidak dapat kutulis satu persatu terima kasih semuanya & saat bersama kalian tak akan aku lupakan, tidak lupa juga trims untuk teman – teman yang telah yang telah memberi arti bahwa sesuatu didunia ini sangat jauh dari ketulusan.

Illahi .....

Nur jiwaku tak seterang bintang atau matahari dilangit

Tapi anugrahMu memenuhi dunia ini

Izinkanlah satu karya kecil ini

Membuka satu makna dari keluasan pengetahuanMu

Ilmu dan iman adalah satu keseimbangan

Mengungkap tabir alam yang dan barza

Mengartikan arti dari hakekat kehidupan manusia

Untuk kaum yang berfikir

# ABSTRAKSI

Yoghurt adalah hasil fermentasi susu oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermopilus,* pada umumnya yoghurt diproduksi dalam bentuk cair untuk itu penelitian ini mencoba untuk membuat yoghurt dalam bentuk serbuk dengan metode pengeringan foam- mat drying sebagai alternatif lain dalam produk yoghurt.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari proses pembuatan yoghurt kering, tujuan secara khusus adalah mempelajari pengaruh proporsi busa putih telur dan waktu pengeringan yang tepat untuk mendapatkan yoghurt kering yang baik

Pada pembuatan yoghurt kering proporsi busa putih telur dan waktu pengeringan memberikan pengaruh yang nyata pada total kadar air, total asam, total kadar protein, total kadar lemak, dan uji Organoleptik (rasa, warna dan aroma)

Dari hasil penelitian maka, Perlakuan yang terbaik pada pembuatan yoghurt kering pada perlakuan proporsi yoghurt dan busa putih telur ( 100 gr : 20 gr) dan waktu pengeringan 3 jam. Dengan hasil sebagai berikut : total kadar air 2,500%, total asam 0,684 %, kelarutan 77,681%, total kadar protein 10,843%, total kadar lemak 4,404 %, uji organoleptik aroma 1,800, rasa 1,850, warna 1,750.

# ABSTRAKSI

Yogurt adalah hasil fermentasi susu oleh bakteri Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus, pada umumnya yogurt dipredaksi dalam bentuk cair untuk itu penelitian ini mencoba untuk membuat yogurt dalam bentuk padat dengan menambahkan bahan pengental alginat dan gelatin sebagai pengganti dari bahan pendak yogurt.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari proses pembuatan yogurt padat, tujuan khusus adalah mempelajari pengaruh proporsi bahan pengental dan waktu pengadukan yang tepat untuk menghasilkan yogurt padat yang baik.

Pada pembuatan yogurt padat proporsi bahan pengental dan waktu pengadukan mempengaruhi yang pada total kadar air, total asam, total kadar protein, total kadar lemak, dan uji organoleptik (rasa, warna dan aroma).

Dari hasil penelitian maka perlakuan yang terbaik pada pembuatan yogurt padat pada perlakuan proporsi yogurt dan susu pada tahap I 100 gr : 30 gr) dan waktu pengadukan 3 jam. Dengan hasil sebagai berikut : total kadar air 2,8000%, total asam 0,664 %, kelarutan 77,6512%, total kadar protein 10,8412%, total kadar lemak 4,404 %, uji organoleptik warna 4,800, rasa 4,850, aroma 4,750.

# DAFTAR ISI

# DAFTAR TABEL

# DAFTAR GRAFIK

# DAFTAR GAMBAR

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

1 Susu merupakan bahan makanan yang baik sekali untuk kesehatan manusia karena memiliki nilai gizi yang cukup tinggi, selain itu susu merupakan media untuk pertumbuhan mikroorganisme sehingga susu mudah sekali rusak dan tidak dapat di simpan dalam waktu lama tanpa perlakuan terlebih dahulu.

2. Fermentasi merupakan salah satu cara pengolahan dan pengawetan susu untuk mencegah kerusakan, memperpanjang daya simpan dan menganekaragamkan produk susu olahan.

3. Yoghurt merupakan salah satu produk fermentasi susu yang mempunyai cita rasa spesifik, kental dan bertekstur halus.

4. Kita ketahui yoghurt kebanyakan berbetuk cair sehingga daya simpannya tidak tahan lama dan kurang praktis dalam penggunaannya.

5. Pengeringan yoghurt dengan menggunakan busa putih telur dapat mengatasi masalah melimpahnya putih telur ( limbah putih telur ).

6. Yoghurt kering merupakan salah satu produk olahan susu yang dapat memperpanjang daya simpan susu.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh proporsi busa putih telur pada pembuatan yoghurt kering ?
2. Bagaimana pengaruh waktu pengeringan pada pembuatan yoghurt kering ?

## 1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian pembuatan yoghurt kering ini hanya dibatasi pada proporsi busa putih telur dan pada waktu pengeringan yoghurt.

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mencari proporsi busa putih telur yang optimal pada pembuatan yoghurt kering dari susu.
2. Untuk mencari waktu pengeringan yang optimal pada pembuatan yoghurt kering dari susu.

## 1.5 Manfaat Penelitiaan

1. Untuk memberikan nilai tambah pada tingkat ekonomi peternak yang menghasilkan susu.
2. Untuk menganekaragamkan produk olahan susu.
3. Untuk memperpanjang daya simapan susu.
4. Untuk menentukan perbadingan yang tepat antara proporsi busa putih telur serta waktu pengeringan yang tepat sehingga terbentuk yoghurt kering yang baik.
5. Untuk mengembangkan IPTEK.

## 1.6 Hipotesa

Diduga terdapat interaksi antara proporsi busa putih telur dan waktu pengeringan terhadap sifat fisik – kimia dan organoleptik yoghurt kering.

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Yoghurt

Susu adalah hasil pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya, yang dapat dimakan atau dapat digunakan sebagai bahan makanan, yang aman dan sehat serta tidak dikurangi komponen – komponennya atau ditambah bahan lain. (Hadiwiyoto, 1983). Susu adalah sebagai sekresi kelenjar mamalia yang menyusui anaknya, susu merupakan makanan yang hampir sempurna karena sebagaian zat gizi yang dibutukan manusia terdapat dalam susu. (Buckle, 1985), sedangkan menurut Spreer, 1998 susu adalah cairan berwarna putih yang disekresi oleh kelenjar mamae pada binatang mamalia betina untuk bahan makanan anaknya , susu memiliki semua nutrisi yang baik untuk pertumbuhan semua mikroorganisme, Pengaruh yang disebabkan oleh banyaknya nilai gizi susu tersebut menyebabakan susu sangat mudah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme.

Sifat susu yang perlu diketahui adalah bahwa susu merupakan media yang baik sekali untuk pertumbuhan mikroba sehigga apabila penanganannya tidak baik akan menimbulkan penyakit yang berbahaya (Hadiwiyoto, 1983). Susu merupakan sumber bahan pangan yang sangat tinggi gizinya, bukan saja bagi manusia tetapi juga bagi jasad renik pembusuk, karena itu susu merupakan komoditi yang sangat baik, kontaminasi bakteri mampu berkembang biak sacara

cepat sehingga susu menjadi tidak bisa diolah lebih lanjut atau tidak pantas lagi dikonsumsi manusia (Winarno, 1993).

Tabel 2.1. Komposisi susu sapi per 100 gr

| Komposisi | Susu sapi |
|---|---|
| Kalori ( Kkal ) | 61,00 |
| Protein ( gr ) | 3,20 |
| Lemak ( gr ) | 3,50 |
| Karbohidrat ( gr ) | 4,30 |
| Kalsium ( mg ) | 143,00 |
| Fosfor ( gr ) | 60,00 |
| Besi ( gr ) | 1,70 |
| Vitamin A ( SI ) | 130,00 |
| Vitamin B1 ( mg ) | 0,03 |
| Vitamin C ( mg ) | 1.,00 |
| Air ( gr ) | 88,33 |

Direktorat Gizi Depkes, Republik Indonesia (1981)

Susu merupakan bahan dasar berbagai hasil olahan susu, yang dimaksud dengan hasil olahan susu adalah produk yang dibuat dari susu atau produk – produk susu perlakuan terhadap susu atau produk – produk yang dibuat dari hasil sisa keduanya.(Hadiwiyoto, 1993)

Salah satu cara pengolahan dan pengawetan susu yang tertua di dunia dalah metode pengasaman susu yang dilakukan melalui proses fermentasi, susu yang difermentasi menggunkan biakan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, menghasilkan bentuk atau konsistensi menyerupai pudding yang dikenal dengan nama yoghurt.( Rahmat, 2001)

Yoghurt adalah hasil pemeraman susu yang mempuyai cita rasa spesifik sebagai hasil fermentasi oleh bakteri – bakteri tertentu (Hadiwiyoto, 1983), Yoghurt adalah produk susu yang mengalami fermentasi, pembuatnya sudah berevolusi dari pengalaman beberapa abad yang lalu dengan membiarkan susu

yang tercenmar secara alami menjadi masam pada suhu panas, sekitar 40 $^0$C – 50 $^0$C ( Buckle,1985 )

Yoghurt merupakan hasil fermentasi susu, stater atau bibit yang digunakan adalah bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Sterptococcus thermophilus* dengan perbandingan yang sama karena bakteri yang digunakan adalah bakteri laktat yang mampu memproduksi asam laktat, maka produk yang berupa susu yang menggumpal dengan rasa asam dan cita rssa yang khas.(www.goagle. Com .ITB.Ilmu Pangan)

Susu yang difermentasikan dalam bentuk yoghurt telah dikonsumsi oleh banyak orang di Eropa , Asia, dan Afrika, Yoghurt kemungkinan merupakan susu fermentasi yang paling tua dan beda dengan minuman asam yang lain (Burkey,1947), Kata yoghurt berasal dari yugurt ( bahasa turki ) namun nama – nama yoghurt di beberapa Negara sangat bervaraisi antara lain adalah leben ( mesir ), mazum ( Amerika ) dan dahdi ( India).(Rahmat, 2001)

Berdasarkan cita rasanya yoghurt dibedakan menjadi yoghurt alami dan yoghurt buah. Yoghurt alami adalah yoghurt yang tidak ditambah citarasa atau flavor yang lain sehingga rasanya tajam sedangkan yoghurt buah adalah yoghurt yang ditambah komponen cita rasa yang lain seperti buah – buahan dan zat pewarna.

Jenis – jenis yoghurt yang telah dimodifikasi atau diolah lebih lanjut setelah difermentasi diantaranya yaitu :yoghurt beku yaitu yoghurt yang dibekukan dan disimpan pada suhu beku, yoghurt kosentrat ( pekat ) yaitu yoghurt yang dipekatkan sampai kandungan bahan keringnya 24 persen sadangkan

yoghurt kering ( powder ) adalah yoghurt yang dikeringkan sampai kandungan bahan keringnya mencapai 90 – 94 persen.(www.goagle. Com .ITB.Ilmu Pangan)

Tabel 2.2. Kompososi Yoghurt

| Yoghurt | Komposisi |
|---|---|
| Air ( gr ) | 88,0 |
| Protein ( gr ) | 33 |
| Lemak ( gr ) | 2,5 |
| Karbohidrat ( gr ) | 40 |
| Mineral ( gr ) | 22 |
| Kalsium ( mg ) | 120 |
| Fosfor ( mg ) | 80 |
| Besi ( mg ) | 0,1 |
| Retinol ( mcg ) | 22 |
| Thiamine ( mg ) | 0.04 |

Direktorat Gizi Depkes Republik Indonesia (1981)

Tabel 2.3. Syarat Mutu Yoghurt

| Komponen | Persyaratan |
|---|---|
| Keadaan | |
| • Penampakan | Cairan kental sampai semi padat |
| • Bau | Normal/khas |
| • Rasa | Asam/khas |
| • Konsistensi | Homogen |
| Lemak ( %b/b ) | Maksimal 3,8 |
| Bahan kering tanpa lemak ( %b/ b ) | Minimal 8,2 |
| Protein ( % b/b ) | Minimal 3,5 |
| Abu | Maksimal 1,0 |
| Jumlah asam ( dihitung sebagai laktat ) % b/b | 0,5 – 2,0 |
| E.Coli (APM/mL) | <3 |

( Anonim, 1995 )

## 2.2 Busa Putih Telur

Telur merupakan salah satu bahan penting dalam industri "bakery" telur selain sebagai sumber gizi juga berfungsi sebagi emulsifier, pemberi warna dan penambah cita rasa. Putih telur merupakan salah satu komponen telur yang juga

berperan dalam industri bakery tapi karena pemanfaatan putih telur dalam industri bakery masih belum banyak maka banyak putih telur yang terbuang.

Telur ayam mempunyai struktur yang sangat khusus yang mengandung zat gizi yang cukup untuk mengembangkan sel yang telah dibuahi menjadi seekor anak ayam. Ketiga komponen pokok telur adalah kulit telur, putih telur atau albumen dan kuning telur.

Tabel 2.4. Komposisi Telur Tiap Satu Butir Telur

| Bahan Penyusun | Kulit | Putih telur | Kuning telur |
|---|---|---|---|
| Bahan anorganik | 95,1% | - | - |
| Protein | 3,3% | 12,0% | 17,0% |
| Glukosa | - | 0,4% | 0,2% |
| Lemak | - | 0,3% | 32,2% |
| Garam | - | 0,3% | 0,3% |
| Air | 1,6% | 87,0% | 48,5% |

(Buckle, 1985)

Putih telur adalah cairan kental dari protein yang terdispersi sacara koloidal dalam air, cairan dapat diubah atau dikonversi menjadi busa dengan cara pengocokan gelembung - gelembung udara kedalam cairan tersebut (Charley, 1982). Lebih lanjut charley menyatakan bahwa komponen terbesar dalam putih telur selain air adalah protein, Apabila telur dikocok akan menghasilkan busa protein dalam putih telur, albumin mengelilingi masing – masing gelembung udara, jika putih telur dipanaskan protein akan terakogulasi sehingga akan dihasilkan busa padat.(Gaman, 1981)

Putih telur dapat dengan mudah dapat membentuk busa yang bagus dengan gelembung – gelembung udara kecil oleh pengadukan atau pengocokan karena keberadaan globumin. (Charley, 1982)

**2.3 Pengeringan Busa ( Foam – mat drying ) pada Pembuatan Yoghurt**

Yoghurt memiliki sifat yang mudah rusak seperti produk fermentasi yang lain sehingga memiliki keterbatas dalam pemasaran, hal ini dapat diatasi dengan penganekaragaman produk yoghurt dengan cara pengeringan yoghurt.

Faktor utama yang mempengaruhi pengeringan dari suatu bahan panas adalah sifat fisik dan kimia produk ( bentuk, ukuran, komposisi dan kadar air ) (Buckle, 1985)

Pengeringan busa ( foam – mat drying ) dikembangkan oleh Morgan dan Ginnette pada tahun 1960 di USDA kalifornia untuk pengeringan buah dan sayuran, pengeringan busa ini terdiri dari foaming agent yang dicampurkan dalam bubur buah kemudian disebarkan pada loyang dengan ketebalan 2 - 3 mm dan dikeringkan sampai kadar air mencapai 2%. (Troller, 1978)

Foam – mat drying merupakan cara pengeringan bahan berbentuk cair yang sebelumnya dijadikan foam atau busa terlebih dahulu dengan penambaha zat pembuih dengan diaduk atau dikocok kemudian disebarkan pada loyang, setelah itu dikeringakan sampai larutan kering dan proses selanjutnya adalah penepungan untuk menghancurkan lembaran – lembaran kering agar diameter partikel seragam dan menarik penampilan maka perlu dilakukan pengayakan sehingga dihasilkan bubuk siap saji. Foam – mat drying berguna untuk memproduksi produk – produk kering dari bahan cair yang peka terhadap panas atau mengandung kadar gula

tinggi yang akan menyebabkan lengket bila dikeringkan dengan cara pengeringan lain, makanan yang dikeringkan dengan cara foam – mat drying mempuyai ciri khas yaitu : mudah menyerap air dan mudah larut dalam air.(Sri Kumalaningsi,2000)

Foam – mat meliputi pengocokan atau pemasukan udara ( aerasi ) untuk meningkatkan massa gelembung gas yang kemudian ditempatkan pada kondisi pengeringan.(Matz, 1965)

Keuntungan pengeringan busa adalah pengeringan udara dan mudah dikerjakan, susunan busa memberikan keuntungan yang khas, penyebaran, pengeringan, penghancuran dan penguapan produk. Lapisan pada pengeringan busa lebih cepat kering dari pada lapisan tanpa busa pada kondisi yang sama, hal ini disebabkan cairan lebih mudah bergerak melalui struktur busa dari pada melalui kepadatan lapisan pada bahan yang sama.(Van Arsdel, 1973)

Pengeringan yang cepat adalah keuntungan dari pengeringan foam – mat drying sedangkan kerugiannya hanya terbatas untuk pengeringan bahan berbentuk cair.(Troller,1978)

Produk akhir yang dihasilkan dari pengeringan busa sangat berpori dan menyerap air tanpa pembentukan aglomerat yang besar seperti pada flake yang dikeringkan dengan pengering drum atau bubuk yang dikeringkan dengan pengering semprot.(Matz,1965)

Tabel 2.5. Syarat Mutu Susu Bubuk

| Komponen | Persyaratan |
|---|---|
| Keadaan | |
| - Bau | Normal |
| - Rasa | Normal |
| - Warna | Normal |
| Air (% b/b) | Maks 4,5 |
| Abu (% b/b) | Maks 9 |
| Protein (% b/b) | Min 2,5 |
| Lemak (% b/b) | Maks 3 |
| Kelarutan (% b/b) | Maks 95 |
| Escherichia Coli (APM/g) | Maks < 3 |

(Anonim, 1992)

## 2.4 Pembuatan Yoghurt Kering

### 2.4.1 Penimbangan yoghurt

Penimbangan yoghurt dimaksudkan untuk menentukan proporsi yoghurt yang tepat yang untuk dikeringkan

### 2.4.2 Pembuatan busa

Pembuatan busa dengan cara pengocokan putih telur dengan mixer dengan kecepatan maksimum.

### 2.4.3 Penimbangan busa putih telur

Penimbangan busa putih telur dimaksudkan untuk menentukan proporsi busa putih telur yang tepat sebagai bahan campuran dalam pembuatan yoghurt kering dari susu.

**2.4.4 Pencampuran busa**

Pengeringan dengan pencampuran busa dapat memudahkan dalam penghancuran dan penguapan produk serta susunanya menjadi baik, struktur menjadi poros sehingga dapat meningkatkan rehidrasi dengan cepat (Van Arsendel, 1973)

**2.4.5 Penyebaran**

Setelah proses pencampuran busa maka proses selanjutnya adalah penyebaran diatas loyang tipis pada ketebalan yang sama. Produk kering yang berkualitas tinggi diperoleh dari perlakuan yang sama, pemanasan yang lebih tinggi tidak dapat dihindari apabila ketebalan cairan berbeda, kecepatan pengeringan sangat sensitif dengan ketebalan lapisan.(Van Arsendel, 1973)

**2.4.6 Pengeringan**

Pengeringan dengan busa dapat mengurangi waktu pengeringan kira –kira 1/3 dari waktu pengeringan untuk cairan dibawah kondisi pangan ( Van Arsendel, 1973 )

**2.4.7 Penghancuran**

Flake adalah lembaran yoghurt kering yang dihasilkan dari proses pengeringan yang kemudian dihancurkan dengan blender terlebih dahulu untuk mendapatkan yoghurt kering dengan kualitas yang baik.

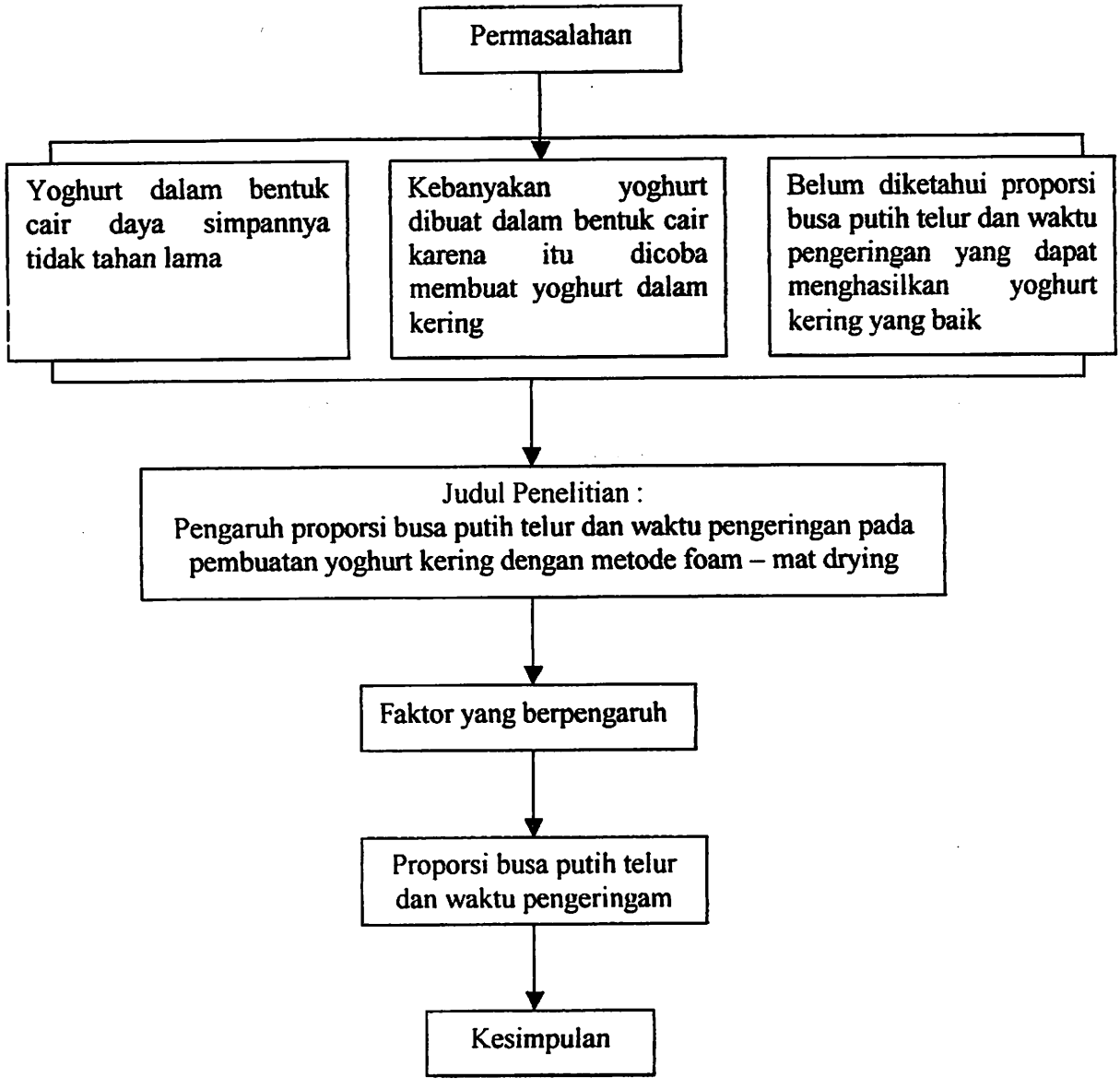
**2.4.8 Pengayakan**

Serbuk yoghurt yang dihasilkan memiliki volume yang tidak sama sehingga perlu dilakukan pengayakan untuk mendapatkan yoghurt kering dengan volume yang sama.

# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mengetahui permasalahan yang ada sehingga dilakukan penelitian, dapat dilihat pada skema permasalahan dibawah ini



Penelitian ini adalah termasuk jenis penelitian eksperimen yang menggunakan cara laboratorium dengan urutan mengerjakan sebagai berikut :

1. Studi Pustaka dan Eksperimen
2. Variabel yang digunakan
   - Variabel Tetap
   - Variabel Berubah
3. Alat dan Bahan yang digunakan
4. Prosedur Penelitian
   - Proses Penelitian
   - Proses Analisa
5. Tempat dan Waktu Penelitian
6. Evaluasi Data
7. Pengambilan Kesimpulan

### 3.1. Studi Pustaka dan Eksperimen

Pada penelitian ini terdapat 3 (tiga) metode yang digunakan untuk melaksanakan penelitian, yaitu :

a. Studi Pustaka

   Bertujuan sebagai landasan teori dan prosedur penelitian yang akan digunakan.

b. Studi Eksperimen

   Bertujuan untuk memperoleh data yang kemudian akan diolah untuk mendapatkan kesimpulan serta membandingkan dengan teori yang ada.

c. Studi Statistik

Bertujuan untuk memperoleh data yang kemudian akan diolah untuk mendapatkan kesimpulan serta membandingkan dengan teori yang ada.

## 3.2. Variabel yang digunakan

### 3.2.1. Variabel Tetap

- Pengocokan putih telur selama 10 menit
- Suhu pengeringan $55^0C$

### 3.2.2. Variabel Berubah

- Proporsi busa putih telur ( 20gr, 30gr, 40gr )
- Waktu pengeringan ( 3jam, 6jam, 9jam )
- Yoghurt (80gr, 90gr, 100gr )

## 3.3. Alat dan Bahan

### 3.3.1. Alat yang digunakan dalam proses pembuatan yoghurt kering:

- Timbangan digital
- Mixer
- Blender
- Beaker Glass
- Termometer
- Oven Pengering
- Pengaduk
- Pipet Volume
- Wadah Plastik

- Ayakan
- Loyang
- Sendok

**3.3.2. Alat yang digunakan untuk analisa yoghurt kering:**

- Timbangan Analitik
- Labu kjeldahl
- Pipet tetes
- Pipet volume
- Buret lengkap
- Tabung reaksi
- Karet penghisap
- Corong
- Oven
- Kertas saring
- Labu ukur
- *Erlemeyer*

**3.3.3. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan yoghurt kering:**

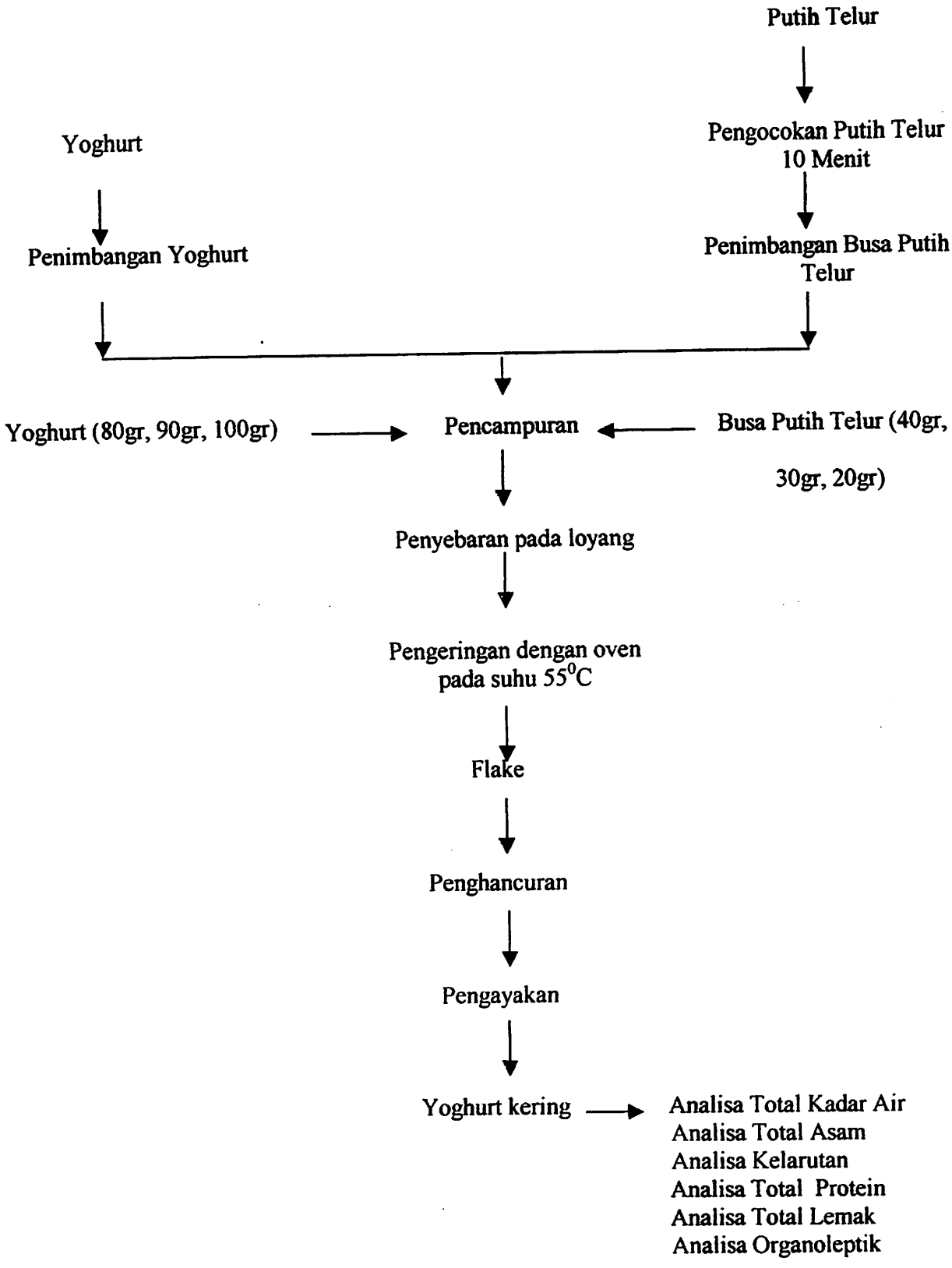
- Yoghurt
- Busa putih telur

## 3.4. Prosedur Penelitian

### 3.4.1. Prosdur Pembuatan Yoghurt Kering

- Penimbangan yoghurt dari susu ( 80gr, 90gr 100gr).
- Pembuatan busa dengan cara mengocok putih telur dengan mixer dengan kecepatan maksimum selama 10 menit sehingga diperoleh busa putih telur.
- Penimbangan busa putih telur ( 20gr, 30gr, 40gr )
- Pencampuran yoghurt dengan busa putih telur
- Penyebaran campuran bahan pada pada loyang pengering dengan ketebalan 2 – 3 mm.
- Pengeringan dalam oven pengering dengan suhu 55 $^0$C diperoleh flake.
- Pengahancuran flake dengan blender kemudian dilakukan pengayakan dengan ayakan.

Diagram alir Proses Pembuatan Pembuatan Yoghurt Kering



### 3.4.2. Prosedur Analisa

**1. Analisa Kadar Air (sudarmaji,dkk,1989)**

- Menimbang sampel yang telah berupa serbuk atau bahan yang telah dihalusakan sebanyak (1 – 2) gr dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
- Kemudian keringkan dalam oven pada suhu 100 – 105 $^0$ C selama 3 – 5 jam tergantung bahanya. Kemudian dinginkan dalam deksikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven 30 menit , dingikan dalam esikator dan ditimbang, perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan ( selisih ) penimbangan berturut – turut kurang dari 0,2 mg.
- Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.
- Perhitungan :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\%$$

**2. Analisa Total Asam (Ranggana, 1977)**

- 5gr sampel dilarutkan dalam 10mL aguades
- 10mL sampel dimasukkan kedalam labu ukur 100mL, kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas lalu dihomogenkan dan disaring.
- Filtrat diambil 10mL, dan dimasukkan ke dalam erlemeyer.
- Ditambahkan indikator pp 2 - 3 tetes
- Dititrasi dengan larutan NaOH 0,1% sampai terbentuk warna merah mudah.

- Perhitungan

$$\text{Total asam} = \frac{\text{mL NaOH x N NaOH x BM Asam laktat}}{\text{Berat sampel x 1000}} \text{x100\%}$$

**3. Analisa Kelarutan (Ranggana, 1977)**

- Kertas saring di oven pada suhu 105$^0$C selama 10 menit, didingikan dalam desikator dan ditimbang sampai konstan.
- Masukkan sampel 5gr dalam 100mL air.
- Saring dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya.
- Kertas saring tersebut dioven kembali pada suhu 105$^0$C selama 3 jam.
- Didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang.
- Perhitungan :

$$\text{Kelarutan} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \text{x100\%}$$

**4. Analisa Kadar Protein Metode Makro Kjeldahl (sudarmaji,dkk,1989)**

- Timbang 1 gr bahan dan masukkan ke dalam labu Kjeldahl. Kalau kandungan protein bahan tinggi, misalnya tepung kedelai, gunakan bahan kurang dari 1 gr. Kemudian tambahkan 7,5 gr $K_2S_2O_4$ dan 0,35 kg HgO dan akhirnya tambahkan 15 ml $H_2SO_4$ pekat.
- Panaskan semua bahan dalam labu Kjeldahl dalam almari asam sampai berhenti berasap. Teruskan pemanasan dengan api besar sampai mendidih dan cairan menjadi jernih. Teruskan pemanasan tambahan lebih kurang satu jam. Matikan api pemanas dan biarkan bahan menjadi dingin

- Kemudian tambahkan 100 ml aquadest dalam labu Kjeldahl yang didinginkan dalam air es dan beberapa lempeng Zn, juga ditambahkan 15 ml larutan $K_2S$ 4 % ( dalam air ) dan akhirnya tambahklan perlahan – lahan larutan NaOH 50% sebanyak 50 ml yang sudah didinginkan dalam lemari es.
- Panaskan labu Kjeldahl perlahan - lahan sampai dua lapisan cairan tercampur, kemudian panaskan dengan cepat sampai mendidih.
- Distilat ini ditampung dalam Erlemenyer yang telah diisi dengan 50 ml larutan standart HCl (0,1 N ) dan 5 tetes indikator metil merah . Lakukan distilasi sampai distilat yang ditampung sebanyak 75 ml
- Titrasilah distilat yang diperoleh dengan standart NaOH (0,1 N )
- Buatlah larutan blangko dengan mengganti bahan dengan aquades, lakukan destruksi, distilasi dan titrasi seperti pada bahan contoh
- Perhitungan N% :

$$\%N = \frac{(\text{mL NaOH blangko} - \text{mL NaOH contoh})}{\text{gr contoh} \times 1000} \times 100 \times 14{,}008$$

% protein = % N x Faktor ( tabel 4 ).

**5. Analisa kadar lemak (sudarmaji,dkk,1989)**

- Timbang (2 – 5)gr sampel yang telah dihaluskan, campur dengan pasir yang telah dipijarkan sebanyak 8gr dan masukkan ke dalam tabung ekstraksi Soxhlet dalam Thimble.
- Alirkan air pendingin melalui kondesor.

- Pasang tabung ektraksi pada alat destilasi Soxhlet dengan pelarut petroleum ether secukupnya selama 4jam, setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ektraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan pelarut yang sama.
- Petroleum ether yang telah mengandung estrak lemak dan minyak dipindahkan ke dalam botol timbang yang telah bersih dan diketahui beratnya kemudiaan uapkan dengan penangas air sampai pekat, teruskan pengeringan dalam oven $100^0$C.
- Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.

**6. Analisa Organoleptik**

Semua sampel dibagikan pada panelis, kemudian panelis mengisi blangko yang telah disediakan berdasarkan kriteria rasa, aroma dan warnanya sesuai dengan tingkat kesukaan panelis.

**3.5. Tempat dan Waktu Penelitian**

Pada penelitian pembuatan yoghurt kering dari susu ini akan dilaksanakan pada bulan juni – agustus 2005 di Laboratorium Analisa Gula dan Pangan ITN Malang.

**3.6. Evaluasi Data**

Data – data yang diperoleh dari hasil penelitian dibuat hasil perhitungan yang selanjutnya digunakan untuk membuat grafik. Dan grafik tersebut dievaluasi untuk dijadikan suatu pembahasan terhadap variabel – variabel yang digunakan.

### 3.5. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Gula dan Pangan ITN Malang pada bulan Juli – September 2005.

| NO | Kegiatan | Juni | | | | Juli | | | | Agustus | | | | September | | | | Oktober | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **A** | **Proposal** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Kajian Pustaka | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Usulan Penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Penyusunan Proposal Penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Seminar Poposal Penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **B** | **Penelitian** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pelaksanaan Penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Analisa Kualitatif | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Analisa Data dan Pengujian Hipotesis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **C** | **Laporan Hasil** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Penyusunan Laporan Hasil penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Konsultasi Laporan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Laporan Akhir Penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

### 3.7. Pengambilan Kesimpulan

Dari data yang terpakai diambil kesimpulan mengenahi hubungan antara variabel yang digunakan dalam penelitian dengan teori yang ada berdasarkan literatur.

# BAB IV

# HASIL DAN PEMBAHASAN

Data – data yang disajikan penyusun merupakan data yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang dilakukan di Laboratorium Analisa Gula dan Pangan ITN Malang. Dari hasil analisa - analisa yang dilakukan tersebut, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

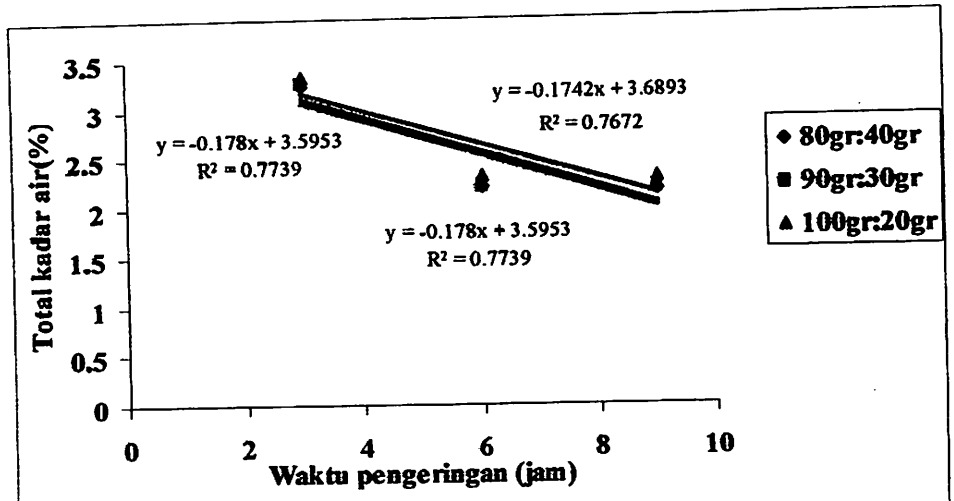
## 4.1. Pengaruh Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Total Kadar Air Yoghurt Kering.

Pada analisa total kadar air nilai yang didapatkan dari setiap perlakuan cenderung menurun. Ini terlihat pada semakin banyaknya proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka nilai total kadar air akan akan semakin kecil. Pada tabel 4.1.1. ditunjukan nilai rata – rata total kadar pada yoghurt yang sudah dikeringkan.

Tabel 4.1.1. Nilai rata – rata total kadar air pada yoghurt kering kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| No | Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Nilai Rerata Total Kadar Air (%) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 (jam) | 6 (jam) | 9 (jam) |
| 1 | 80 : 40 | 3,228 | 2,194 | 2,160 |
| 2 | 90 : 30 | 3,275 | 2,226 | 2,209 |
| 3 | 100 : 20 | 3,333 | 2,312 | 2,288 |

Grafik 4.1.2. Hubungan antara proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan terhadap total kadar air.




**Grafik 4.1.2. Hubungan Antara Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Total Kadar Air**

Dari grafik 4.1.2. menunjukkan bahwa semakin besar proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka nilai total kadar air semakin kecil. Hal ini disebabkan oleh proporsi busa yang banyak akan meningkatkan luas permukaan bahan dan memberi struktur berpori pada bahan, kondisi seperti ini akan memungkinkan pemanasan terjadi disemua bagian sehingga akan lebih mempercepat proses penguapan air dari bahan. Selain itu semakin lama waktu pengeringan akan mempercepat proses penguapan air sehingga kadar air semakin kecil.

Menurut Kumalaningsih, 2000 bahan pangan bubuk siap saji memiliki kadar air 2 – 4 % b/b sedangkan dari data syarat mutu susu bubuk kering kadar air maksimal 4,5 % b/b pada penelitian ini kadar air yang dihasilkan berkisar antara 2,160 – 3,33 % b/b dibawah kadar air maksimal susu bubuk.

Tabel 4.1.3. Hasil analisa secara statistik terhadap total kadar air kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | f Hitung | f tabel | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $f_{0,01}$ | $f_{0,05}$ |
| Proporsi yoghrut dan busa putih telur (A) | 2 | 0,063 | 0,032 | 0,269 | 6,01 | 3,55 |
| Waktu Pengeringan (B) | 2 | 6,578 | 3,289 | 27,639** | 6,01 | 3,55 |
| Interaksi (AxB) | 4 | 0,001 | 0,0003 | 0,002 | 4,58 | 2,93 |
| Galat | 18 | 2,150 | 0,119 | | | |
| Total | 26 | 8,792 | | | | |

Hipotesis :

** = Adanya perbedaan nilai total kadar air pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

* = Tidak adanya perbedaan nilai total kadar air pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

Kesimpulan :

- Proporsi yoghurt dan busa putih telur

  $f_{dihitung} < f_{0,01}$ dan $f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( * ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada proporsi yoghurt dan busa putih telur (80gr : 40gr) nilai total kadar airnya tidak berbeda dengan proporsi yoghurt dan busa putih telur (90gr : 30gr) dan (100gr : 20gr).

- Waktu pengeringan

$f_{dihitung} > f_{0,01\ dan}\ f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( ** ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu pengeringan 3jam nilai total kadar airnya berbeda dengan waktu pengeringan 6jam dan 9jam.

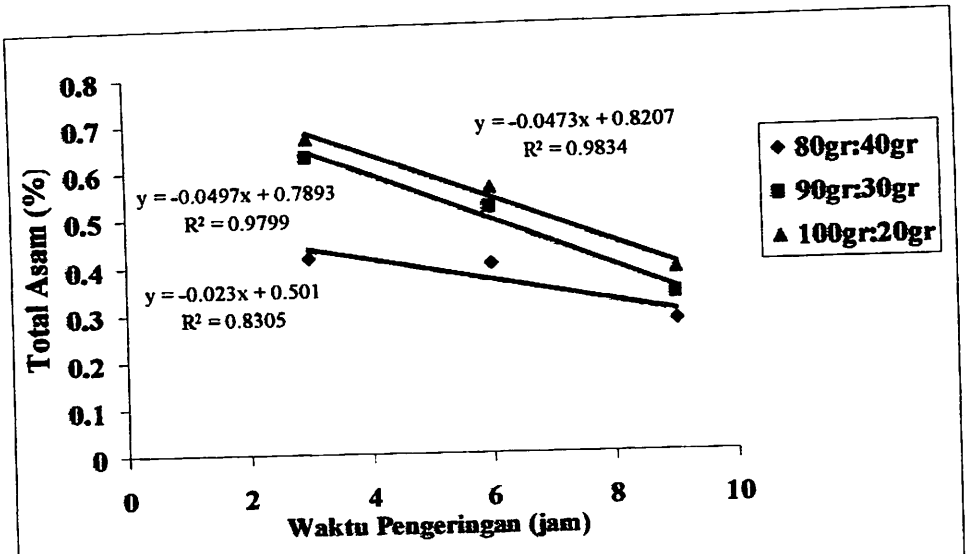
## 4.2. Pengaruh Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Total Asam Yoghurt Kering

Pada analisa total asam nilai yang didapatkan dari setiap perlakuan cenderung menurun. Ini terlihat pada semakin banyaknya proporasi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka nilai total asam akan semakin kecil. Pada tabel 4.2.1. ditunjukan nilai rata – rata total asam pada yoghurt yang sudah dikeringkan.

Tabel 4.2.1. Nilai rata – rata total asam pada yoghurt kering kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan lama waktu pengeringan.

| No | Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Nilai Rerata Total Asam(%) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 (jam) | 6 (jam) | 9 (jam) |
| 1 | 80 : 40 | 0,414 | 0,399 | 0,276 |
| 2 | 90 : 30 | 0,628 | 0,516 | 0,330 |
| 3 | 100 : 20 | 0,668 | 0,558 | 0,384 |

Grafik 4.2.2. Hubungan antara proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan terhadap total asam.




**Grafik 4.2.2. Hubungan Antara Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Total Asam**

Dari grafik 4.2.2. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka nilai total asam semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh busa putih telur bersifat basa dan tidak mendukung keasaman yoghurt sehingga semakin besar proporsi busa putih telur maka semakin kecil total asam.

Pada penelitiaan ini total asam yang dihasilkan berkisar antara 0,276 – 0,668 % b/b, kisaran nilai total asam tersebut kurang sesuai dengan syarat mutu yoghurt dimana total asamnya berkisar 0,5 – 2,0 % b/b.

Tabel 4.2.3. Hasil analisa secara statistik terhadap total asam kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | f Hitung | f tabel | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $f_{0,01}$ | $f_{0,05}$ |
| Proporsi yoghrut dan busa putih telur (A) | 2 | 0,160 | 0,080 | 133,333** | 6,01 | 3,55 |
| Waktu Pengeringan (B) | 2 | 0,275 | 0,138 | 230** | 6,01 | 3,55 |
| | 4 | 0,027 | 0,007 | 11,667** | 4,58 | 2,93 |
| Interaksi (AxB) | 18 | 0,010 | 0,0006 | | | |
| Galat | | | | | | |
| Total | 26 | 0,472 | | | | |

Hipotesis :

** = Adanya perbedaan nilai total asam pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

* = Tidak adanya perbedaan nilai total asam pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

Kesimpulan :

- Proporsi yoghurt dan busa putih telur

  $f_{dihitung} > f_{0,01\ dan}\ f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( ** ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada proporsi yoghurt dan busa putih telur (80gr : 40gr) nilai total asamnya berbeda dengan proporsi yoghurt dan busa putih telur (90gr : 30gr) dan (100gr : 20gr).

- Waktu pengeringan

$f_{dihitung} > f_{0,01\ dan}\ f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( ** ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu pengeringan 3jam nilai total asamnya berbeda dengan waktu pengeringan 6jam dan 9jam.

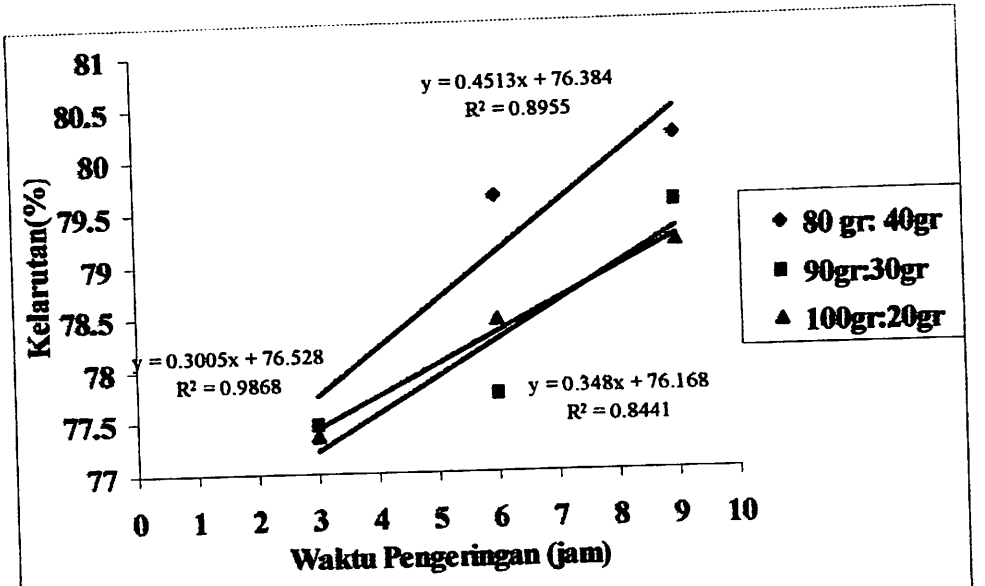
## 4.3. Pengaruh Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Kelarutan Yoghurt Kering.

Pada analisa kelarutan nilai yang didapatkan dari setiap perlakuan cenderung meningkat. Ini terlihat pada semakin banyaknya proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka nilai kelarutan akan akan semakin besar. Pada tabel 4.3.1. ditunjukan nilai rata – rata kelarutan pada yoghurt yang sudah dikeringkan.

Tabel 4.3.1. Nilai rata – rata kelarutan pada yoghurt kering kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| No | Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Nilai Rerata Kelarutan (%) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 (jam) | 6 (jam) | 9 (jam) |
| 1 | 80 : 40 | 77,471 | 79,626 | 80,179 |
| 2 | 90 : 30 | 77,471 | 78,738 | 79,559 |
| 3 | 100 : 20 | 77,369 | 78,451 | 79,172 |

Grafik 4.3.2. Hubungan antara proporsi yoghurt,busa putih telur dan waktu pengeringan terhadap kelarutan.




**Grafik 4.3.2 Hubungan Antara Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Kelarutan**

Dari grafik 4.3.2. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka nilai kelarutan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena busa putih telur yang terkandung dalam yoghurt kering bersifat mudah larut dalam air. Menurut matz,1965 produk akhir yang dihasilkan dari pengeringan busa sangat berpori dan menyerap air tanpa pembentukan aglomerat yang besar seperti pada pengeringan drum dryer dan spray dryer selain itu semakin lama waktu pengeringan dapat mengurangi kadar suatu bahan sehingga bahan yang dikeringkan mudah larut.

Tabel 4.3.3. Hasil analisa secara statistik terhadap kelarutan kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | f Hitung | f tabel | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $F_{0,01}$ | $f_{0,05}$ |
| Proporsi yoghrut dan busa putih telur (A) | 2 | 7,053 | 3,527 | 6,091** | 6,01 | 3,55 |
| Waktu Pengeringan (B) | 2 | 14,287 | 7,144 | 12,339** | 6,01 | 3,55 |
| Interaksi (AxB) | 4 | 0,342 | 0,086 | 0,149 | 4,58 | 2,93 |
| Galat | 18 | 10,414 | 0,579 | | | |
| Total | 26 | 32,096 | | | | |

Hipotesis :

** = Adanya perbedaan nilai kelarutan pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

* = Tidak adanya perbedaan nilai kelarutan pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

Kesimpulan :

- Proporsi yoghurt dan busa putih telur

  $f_{dihitung} > f_{0,01}$ dan $f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( ** ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada proporsi yoghurt dan busa putih telur (80gr : 40gr) nilai kelarutanya berbeda dengan proporsi yoghurt dan busa putih telur (90gr : 30gr) dan (100gr : 20gr).

- Waktu pengeringan

$f_{dihitung} > f_{0,01\ dan}\ f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( ** ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu pengeringan 3jam nilai kelarutannya berbeda dengan waktu pengeringan 6jam dan 9jam.

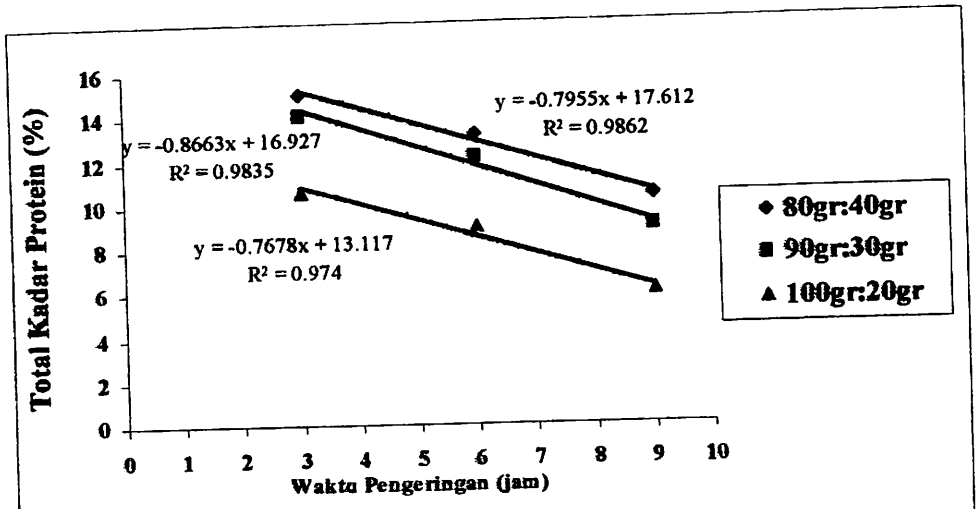
## 4.4. Pengaruh Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Total Kadar Protein Yoghurt Kering

Pada analisa total kadar protein dengan semakin banyaknya proporsi busa putih telur yang digunakan pada setiap perlakuan cenderung meningkat dan semakin lama waktu pengeringan maka total kadar protein akan semakin menurun. Pada tabel 4.4.1. ditunjukan nilai rata – rata total kadar protein pada yoghurt yang sudah dikeringkan.

Tabel 4.4.1. Nilai rata – rata total kadar protein pada yoghurt kering kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| No | Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Nilai Rerata Total Kadar Protein (%) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 (jam) | 6 (jam) | 9 (jam) |
| 1 | 80 : 40 | 15,062 | 13,165 | 10,289 |
| 2 | 90 : 30 | 14,134 | 12,118 | 8,936 |
| 3 | 100 : 20 | 10,596 | 8,944 | 5,989 |

Grafik 4.4.2 Hubungan antara proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan terhadap total kadar protein.




**Grafik 4.4.2. Hubungan Antara Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Total Kadar Protein**

Dari grafik 4.4.2. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan maka total kadar protein akan meningkat dan semakin lama waktu pengeringan total kadar protein akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kandungan protein pada yoghurt kering selain dari yoghurt sendiri juga didukung oleh protein busa putih telur dimana kandungan protein busa putih telur lebih tinggi dari pada kandungan protein yoghurt selain itu semakin lama waktu pengeringan akan terjadi denaturasi protein sehingga dapat mengurangi kandungan protein pada yoghurt kering.

Pada penelitiaan ini kadar protein yang dihasilkan berkisar antara 5,989 – 15,062 % b/b, kisaran nilai kadar protein ini sesuai dengan syarat mutu yoghurt dimana kadar protein minimal 3,5 % b/b.

[illegible]

Tabel 4.4.3. Hasil analisa secara statistik terhadap total kadar protein kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | f Hitung | f tabel | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $F_{0,01}$ | $f_{0,05}$ |
| Proporsi yoghrut dan busa putih telur (A) | 2 | 91,020 | 45,510 | 242,074** | 6,01 | 3,55 |
| Waktu Pengeringan (B) | 2 | 108,241 | 54,121 | 287,878** | 6,01 | 3,55 |
| Interaksi (AxB) | 4 | 0,304 | 0,076 | 0,404 | 4,58 | 2,93 |
| Galat | 18 | 3,381 | 0,188 | | | |
| Total | 26 | 202,946 | | | | |

Hipotesis :

** = Adanya perbedaan nilai total kada protein pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

* = Tidak adanya perbedaan nilai total kadar protein pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

Kesimpulan :

- Proporsi yoghurt dan busa putih telur

  $f_{dihitung} > f_{0,01\ dan}\ f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( ** ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada proporsi yoghurt dan busa putih telur (80gr : 40gr) nilai total kadar proteinya berbeda dengan proporsi yoghurt dan busa putih telur (90gr : 30gr) dan (100gr : 20gr).

- Waktu pengeringan

$f_{dihitung} > f_{0,01}$ dan $f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( ** ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu pengeringan 3jam nilai total kadar proteinnya berbeda dengan waktu pengeringan 6jam dan 9jam.

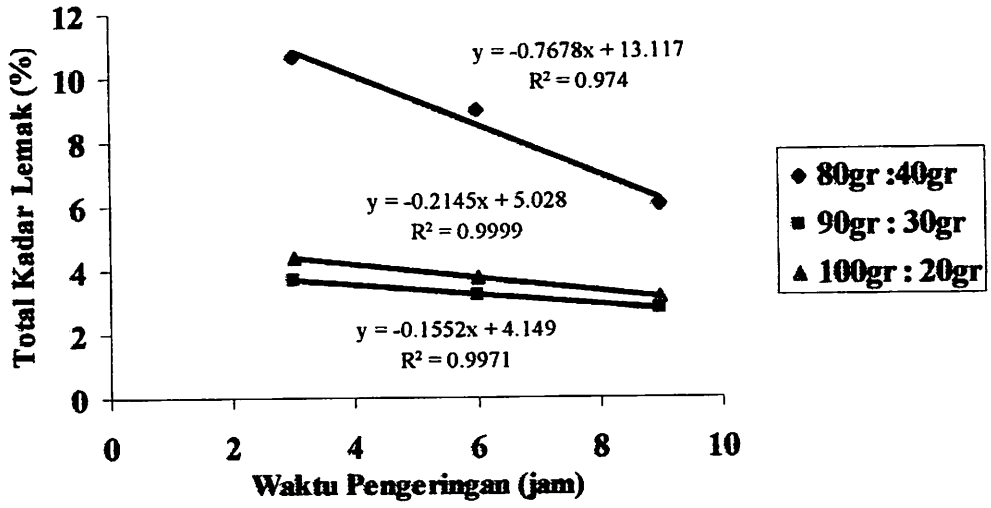
## 4.5. Pengaruh Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Total Kadar Lemak Yoghurt Kering

Pada analisa total kadar lemak yang didapatkan dari setiap perlakuan cenderung menurun. Ini terlihat pada semakin banyaknya proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka total kadar lemak akan semakin menurun. Pada tabel 4.5.1. ditunjukan nilai rata – rata total kadar lemak pada yoghurt yang sudah dikeringkan.

Tabel 4.5.1. Nilai rata – rata total kadar lemak pada yoghurt kering kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| No | Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Nilai Rerata Total Kadar Lemak (%) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 (jam) | 6 (jam) | 9 (jam) |
| 1 | 80 : 40 | 3,569 | 3,019 | 2,576 |
| 2 | 90 : 30 | 3,698 | 3,189 | 2,767 |
| 3 | 100 : 20 | 4,398 | 3,732 | 3,102 |

Grafik 4.5.2. Hubungan antara proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan terhadap total kadar lemak.




**Grafik 4.5.2. Hubungan Antara Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Total Kadar Lemak**

Dari grafik 4.5.2. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka nilai kadar lemak akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kandungan lemak pada yoghurt kering paling banyak dihasilkan dari yoghurt sendiri dan busa putik telur kandungan lemaknya sedikit karena busa putih telur lebih banyak mengandung protein selain itu semakin lama waktu pengeringan maka penguapan asam lemak semakin besar sehingga mengurangi kandungan lemak pada yoghurt kering.

Pada penelitiaan ini kadar lemak yang dihasilkan berkisar antara 2,576 – 4,398 % b/b, kisaran nilai kadar lemak ini kurang sesuai dengan syarat mutu yoghurt dimana kadar lemak maksimal 3,8 % b/b.

Tabel 4.5.3. Hasil analisa secara statistik terhadap total kadar lemak kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | f Hitung | f tabel | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $F_{0,01}$ | $f_{0,05}$ |
| Proporsi yoghrut dan busa putih telur (A) | 2 | 2,333 | 1,167 | 2,400 | 6,01 | 3,55 |
| Waktu Pengeringan (B) | 2 | 5,196 | 2,598 | 5,346 | 6,01 | 3,55 |
| Interaksi (AxB) | 4 | 0,116 | 0,029 | 0,059 | 4,58 | 2,93 |
| Galat | 18 | 8,743 | 0,486 | | | |
| Total | 26 | 16,388 | | | | |

Hipotesis :

** = Adanya perbedaan nilai total kadar lemak pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

* = Tidak adanya perbedaan nilai total kadar lemak pada proporsi (yoghurt : busa putih telur ) dan waktu pengeringan.

Kesimpulan :

- Proporsi yoghurt dan busa putih telur

  $f_{dihitung} < f_{0,01\ dan}\ f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( * ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada proporsi yoghurt dan busa putih telur (80gr : 40gr) nilai total kadar lemaknya tidak berbeda dengan proporsi yoghurt dan busa putih telur (90gr : 30gr) dan (100gr : 20gr).

- Waktu pengeringan

$f_{dihitung} < f_{0,01}$ dan $f_{0,05\ tabel}$ sehingga hipotesis ( * ) diterima dan dapat disimpulkan bahwa pada waktu pengeringan 3jam nilai total kadar lemaknya tidak berbeda dengan waktu pengeringan 6jam dan 9jam.

## 4.6. Pengaruh Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur dan Waktu Pengeringan Terhadap Uji Organoleptik Yoghurt Kering.

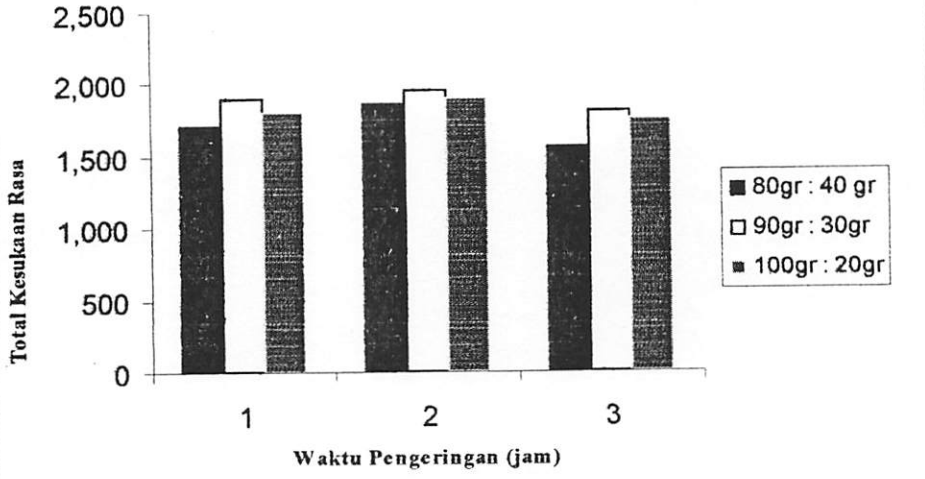
### 4.6.1. Uji Rasa

Pada uji organoleptik terhadap rasa dengan semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka tingkat kesukaan panelis terhadap rasa yoghurt kering menurun. Pada tabel 4.6.1.1 ditunjukkan nilai uji rasa pada yoghurt yang sudah dikeringkan.

Tabel 4.6.1.1. Nilai rata – rata uji rasa pada yoghurt kering kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| No | Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Nilai Rerata Total Uji rasa | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 (jam) | 6 (jam) | 9 (jam) |
| 1 | 80 : 40 | 1,700 | 1,850 | 1,550 |
| 2 | 90 : 30 | 1,900 | 1,950 | 1,800 |
| 3 | 100 : 20 | 1,800 | 1,900 | 1,750 |

Grafik 4.6.1.2 Hubungan antara proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan terhadap uji rasa.




**Grafik 4.6.1.2. Hubungan Antara Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur Dan Waktu Pengeringan Terhadap Uji Rasa**

Dari grafik 4.6.1.2. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka tingkat kesukaan panelis terhadap rasa yoghurt kering menurun, hal ini disebabkan oleh proporsi busa putih telur tidak mendukung rasa khas (asam) dari yoghurt, yoghurt kering dengan proporsi yoghurt dan busa puih telur (90gr : 30 gr) dan waktu pengeringan 6jam rasanya lebih disukai oleh panelis.

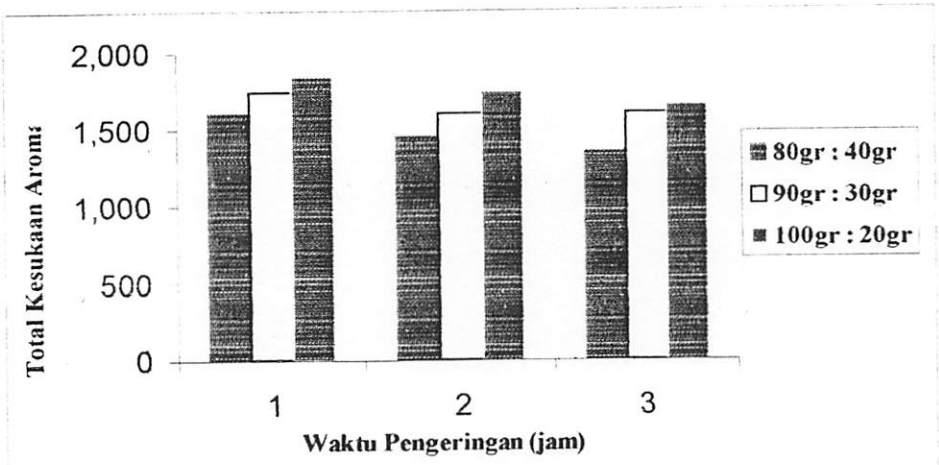
### 4.6.2. Uji Aroma

Pada uji organoleptik terhadap aroma dengan semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka tingkat kesukaan panelis terhadap aroma yoghurt kering menurun. Pada tabel 4.6.2.1 ditunjukkan nilai uji aroma pada yoghurt yang sudah dikeringkan.

Tabel 4.6.2.1. Nilai rata – rata uji aroma pada yoghurt kering kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| No | Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Nilai Rerata Total Uji aroma | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 (jam) | 6 (jam) | 9 (jam) |
| 1 | 80 : 40 | 1,600 | 1,450 | 1,350 |
| 2 | 90 : 30 | 1,750 | 1,600 | 1,600 |
| 3 | 100 : 20 | 1,850 | 1,750 | 1,650 |

Grafik 4.6.2.2 Hubungan antara proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan terhadap uji aroma.




**Grafik 4.6.2.2. Hubungan Antara Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur Dan Waktu Pengeringan Terhadap Uji Aroma**

Dari grafik 4.6.2.2. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan maka tingkat kesukaan panelis terhadap aroma yoghurt kering menurun, hal ini diseabkan semakin banyak proporsi busa putih telur dan semakin lama waktu pengeringan

dapat menyebabkan reaksi maillard sehingga aroma yoghurt kering kurang disukai oleh panelis. Yoghurt kering dengan proporsi yoghurt dan busa puih telur (100gr : 20 gr) dan waktu pengeringan 3jam aromanya lebih disukai oleh panelis.

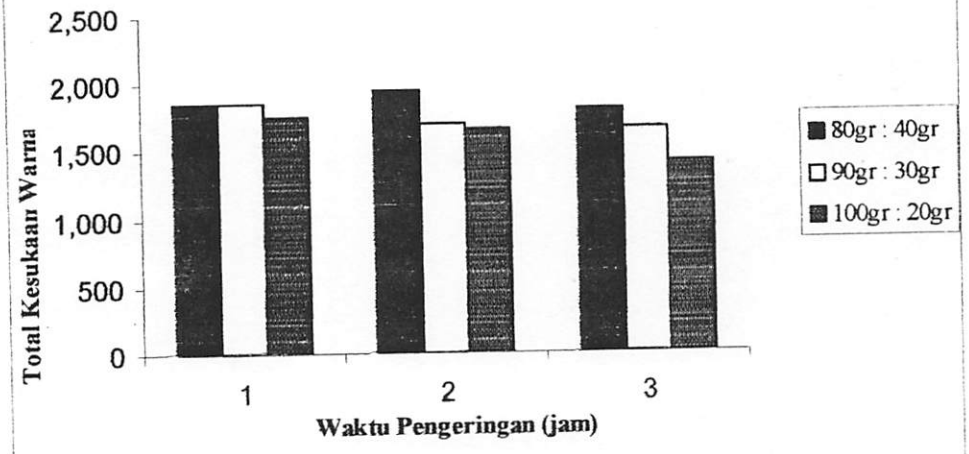
### 4.6.3. Uji Warna

Pada uji organoleptik terhadap warna dengan semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan tingkat kesukaan panelis terhadap warna yoghurt kering meningkat, sedangkan semakin lama waktu pengeringan tingkat kesukaan panelis terhadap warna yoghurt kering menurun. Pada tabel 4.6.3.1 ditunjukkan nilai uji warna pada yoghurt yang sudah dikeringkan

Tabel 4.6 3.1. Nilai rata – rata uji warna pada yoghurt kering kombinasi pengaruh proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan.

| No | Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Nilai Rerata Total Uji warna | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 (jam) | 6 (jam) | 9 (jam) |
| 1 | 80 : 40 | 1,850 | 1,950 | 1,800 |
| 2 | 90 : 30 | 1,850 | 1,700 | 1,650 |
| 3 | 100 : 20 | 1,750 | 1,650 | 1,400 |

Grafik 4.6.3.2 Hubungan antara proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan terhadap uji warna.




**Grafik 4.6.3.2. Hubungan Antara Proporsi Yoghurt, Busa Putih Telur Dan Waktu Pengeringan Terhadap Warna**

Dari grafik 4.6.3.2. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi busa putih telur yang digunakan tingkat kesukaan panelis terhadap warna yoghurt kering meningkat sedangkan semakin lama waktu pengeringan maka tingkat kesukaan panelis terhadap warna yoghurt kering menurun, hal ini disebabkan proporsi busa putih telur yang digunakan mampu mendukung kecerahan warna dari yoghurt kering. Yoghurt kering dengan proporsi yoghurt dan busa putih telur (80gr : 40gr) dan waktu pengeringan 6jam warnanya lebih disukai oleh panelis.

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1. Kesimpulan

Perlakuan proporsi yoghurt, busa putih telur dan waktu pengeringan pada suhu 55 $^0$C berpengaruh pada kualitas yoghurt yang dikeringkan , ditinjau dari kadar air, total asam, kelarutan, total kadar protein, total kadar lemak dan uji organoleptik.

Dari hasil analisa dan penelitian yang dilakukan, maka didapatkan hasil seagai berikut:

1. Total kadar air
   - Semakin besar proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan, maka akan menurunkan kadar air pada yoghurt yang sudah dikeringkan.
2. Total asam
   - Semakin besar proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan, maka akan menurunkan total asam pada yoghurt yang sudah dikeringkan.
3. Kelarutan
   - Semakin besar proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan, maka akan meningkatkan kelarutan pada yoghurt yang sudah dikeringkan.

4. Total kadar protein
   - Semakin besar proporsi busa putih telur yang digunakan akan meningkatkan total kadar protein sedangkan semakin lama waktu pengeringan akan menurunkan total kadar protein pada yoghurt yang sudah dikeringkan.
5. Total kadar lemak
   - Semakin besar proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan akan menurunkan total kadar lemak pada yoghurt yang sudah dikeringkan.
6. Uji Organoleptik.
   - Uji rasa

     Semakin besar proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan akan menurunkan total kesukaan panelis pada rasa yoghurt yang sudah dikeringkan.
   - Uji aroma

     Semakin besar proporsi busa putih telur yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan akan menurunkan total kesukaan panelis pada aroma yoghurt yang sudah dikeringkan.
   - Uji warna

     Semakin besar proporsi busa putih telur yang digunakan akan meningkatkan total kesukaan panelis pada warna yoghurt yang sudah dikeringkan sedangkan semakin lama waktu pengeringan akan menurunkan total kesukaan panelis pada warna yoghurt yang sudah dikeringkan

Hasil terbaik dari penelitian yoghurt kering dengan metode foam - mat drying diperoleh pada perlakuan yang menggunakan proporsi yoghurt dan busa putih telur 100gr : 20gr dan waktu pengeringan 3jam, dengan hasil sebagai berikut :

- Total kadar air : 2,500 %
- Total asam : 0,684 %
- Kelarutan : 77,681 %
- Total kadar protein : 10,843 %
- Total kadar lemak : 4,404 %
- Uji organoleptik :
  - Rasa : 1,800
  - Aroma : 1,850
  - Warna : 1,750

**1.2 Saran**

Didalam pengeringan yoghurt dengan metode foam mat drying, terdapat faktor – faktor yang mempengaruhi kerusakan pada yoghurt, salah satunya adalah waktu pengeringan. Untuk itu diperlukan penelitian lanjutan tentang bagaimana pengaruh waktu pengeringan terhadap kualitas yoghurt yang dikeringkan.

# DAFTAR PUSTAKA


Anonymous. 1992. **Standart Nasional Indonesia Susu Bubuk**. Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Anonymous. 1995. **Standart Nasional Indonesia Yoghurt**. Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Charley.H. 1982. **Food Science**, Second Edition. John Willey and Son Inc, New York.

Fardiaz.S. 1992. **Mikrobiologi Pangan**, PT Gramedia Pustaka, Jakarta.

Gaman, P.M and K.B Sherington. 1981. **The Science of Food**, Second Edition, Pergamon I Internayional Library, Singapore.

Hadiwiyoto, S. 1983. **Hasil – Hasil Olahan Susu , Ikan, Daging dan Telur**, Liberty, Yogyakarta.

Matz, S.A. 1965. **Water in Food**. The AVI Publishing Company Inc. London.

Purnomo. 1987. **Ilmu Pangan**. Terjemahan Buckle.K.A. R.A Edward. GH Fleet and D.M Wotto. Universitas Indonesia.

Rukmana. R. 2001. **Yoghurt dan Karamel Susu**. Kanisius, Yogykarta.

Spreer, E. 1998. **Milk and Dairy Product Technologi**. Marcel Dekkaer Inc, New York.

Troller. J.A and Christian.1978. **Water Activity and Food**, New York.

Van Arsendel. 1973. **Food Dehydration. Second Edition**. The AVI, New York.

Winarno.F.G. dan A. Rahman.1974.**Protein dan Peranannya**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

www.goagle. Com .ITB. Ilmu Pangan

# APPENDIK

## 1. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Air Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan

### a. Data Analisa Total Kadar Air

| Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Waktu (jam) | Ulangan (%) | | | Total (%) | Rata - Rata(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | |
| 80gr : 40 gr | 3 | 3,194 | 3,203 | 3,286 | 9,683 | 3,228 |
| | 6 | 2,152 | 2,187 | 2,243 | 6,582 | 2,194 |
| | 9 | 2,146 | 2,134 | 2,200 | 6,480 | 2,160 |
| 90gr : 30 gr | 3 | 3,271 | 3,253 | 3,301 | 9,825 | 3,275 |
| | 6 | 2,203 | 2,241 | 2,235 | 6,679 | 2,226 |
| | 9 | 2,227 | 2,216 | 2,185 | 6,628 | 2,209 |
| 100gr : 20 gr | 3 | 3,500 | 3,318 | 3,351 | 9,999 | 3,333 |
| | 6 | 2,297 | 2,321 | 2,319 | 6,92 | 2,312 |
| | 9 | 2,308 | 2,283 | 2,273 | 6,864 | 2,288 |

### b. Contoh Perhitungan Total Kadar Air

Perhitungan pada proporsi yoghurt, busa putih telur (100gr : 20gr) dan waktu pengeringan 3jam

Diketahui : - Berat sampel awal = 2gr

- Berat sampel akhir = 1,93gr

Rumus : $$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} x100\%$$

$$= \frac{2\,gram - 1{,}93\,gram}{2\,gram} x100 = 3{,}500\%$$

**2. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Asam Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan**

**a. Data Analisa Total Asam**

| Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Waktu (jam) | Ulangan (%) | | | Total (%) | Rata – Rata (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | |
| 80gr : 40 gr | 3 | 0,414 | 0,450 | 0,378 | 1,242 | 0,414 |
| | 6 | 0,358 | 0,410 | 0,401 | 1,196 | 0,399 |
| | 9 | 0,252 | 0,270 | 0,306 | 0,828 | 0,276 |
| 90gr : 30 gr | 3 | 0,594 | 0,660 | 0,630 | 1,884 | 0,628 |
| | 6 | 0,540 | 0,522 | 0,486 | 1,548 | 0,516 |
| | 9 | 0,342 | 0,324 | 0,354 | 0,294 | 0,330 |
| 100gr : 20 gr | 3 | 0,684 | 0,660 | 0,660 | 2,00 | 0,668 |
| | 6 | 0,594 | 0,594 | 0,576 | 1,764 | 0,558 |
| | 9 | 0,378 | 0,414 | 0,360 | 1,152 | 0,384 |

**b. Contoh Perhitungan Total Asam**

Perhitungan pada proporsi yoghurt, busa putih telur (100gr : 20gr) dan waktu pengeringan 3jam.

Diketahui : - mL NaOH = 3,8 mL

- N NaOH = 0,1 N
- BM asam laktat = 90
- Berat sampel = 5gr

$$\text{Rumus : Total asam} = \frac{\text{mL NaOH x N NaOH x BM Asam laktat}}{\text{Berat sampel x 1000}} \text{x100\%}$$

$$= \frac{3{,}8\text{mL x } 0{,}1\text{x } 90}{5\text{x}1000} \text{x100\%}$$

$$= 0{,}648\ \%$$

**3. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Kelarutan Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan**

**a. Data Analisa Kelarutan**

| Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Waktu (jam) | Ulangan (%) | | | Total (%) | Rata – Rata (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | |
| 80gr : 40 gr | 3 | 78,638 | 78,809 | 78,840 | 236,287 | 77,471 |
| | 6 | 79,697 | 79,537 | 79,643 | 238,877 | 79,626 |
| | 9 | 79,988 | 80,215 | 80,325 | 240,528 | 80,179 |
| 90gr : 30 gr | 3 | 77,818 | 77,000 | 77,594 | 232,412 | 77,471 |
| | 6 | 78,895 | 78,546 | 78,773 | 236,214 | 78,738 |
| | 9 | 78,548 | 79,583 | 80,148 | 238,679 | 79,559 |
| 100gr : 20 gr | 3 | 77,681 | 77,430 | 76,998 | 232,109 | 77,369 |
| | 6 | 78,469 | 80,389 | 76,495 | 235,353 | 78,451 |
| | 9 | 79,326 | 78,978 | 79,216 | 237,520 | 79,172 |

**b. Contoh Perhitungan Kelarutan**

Perhitungan pada proporsi yoghurt, busa putih telur (100gr : 20gr) dan waktu pengeringan 3jam.

Diketahui : - Berat sampel awal = 13,80gr

- Berat sampel akhir = 3,08gr

Rumus : $\text{Kelarutan} = \frac{\text{Berat sampel awal} - \text{Berat sampel akhir}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\%$

$= \frac{13{,}80\,\text{gram} - 3{,}08\,\text{gram}}{13{,}08\,\text{gram}} \times 100\%$

$= 77{,}681\%$

**4. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Protein Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan**

**a. Data Analisa Total Kadar Protein**

| Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Waktu (jam) | Ulangan (%) | | | Total (%) | Rata – Rata (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | |
| 80gr : 40 gr | 3 | 15,040 | 15,045 | 15,102 | 45,187 | 15,062 |
| | 6 | 13,142 | 14,696 | 13,573 | 39,496 | 14,134 |
| | 9 | 10,573 | 9,970 | 10,325 | 30,868 | 10,289 |
| 90gr : 30 gr | 3 | 14,135 | 14,696 | 13,573 | 42,403 | 14,134 |
| | 6 | 12,234 | 12,220 | 11,900 | 36,354 | 12,118 |
| | 9 | 8,984 | 9,899 | 7,950 | 26,833 | 8,936 |
| 100gr : 20 gr | 3 | 10,843 | 9,995 | 10,950 | 31,788 | 10,596 |
| | 6 | 8,984 | 9,899 | 7,950 | 26,809 | 8,936 |
| | 9 | 5,944 | 6,010 | 6,013 | 17,967 | 5,989 |

**b. Data Analisa Total Kadar Protein**

Perhitungan pada proporsi yoghurt, busa putih telur (100gr : 20gr) dan waktu pengeringan 3jam.

Diketahui : - Volume NaOH blangko = 15mL

- Volume NaOH contoh = 4,1mL
- Berat sampel contoh = 0,90gr
- Faktor pengenceran = 6,38

Rumus : $\%N = \frac{(\text{mL NaOH blangko} - \text{mL NaOH contoh})}{\text{gr contoh x 1000}} \text{x } 100\% \text{ x } 14{,}008$

$= \frac{(15\text{mL} - 4{,}1\text{mL}) \text{ x } 0{,}1}{0{,}9 \text{ x } 1000} 100\% \text{ x } 14{,}008$

$= 1{,}697\%$

$\%N = \%N \text{ x } 6{,}38$

$= 1{,}697\% \text{ x } 6{,}38$

$= 10{,}84\%$

5. **Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Lemak Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan**

a. **Data Analisa Total Kadar Lemak**

| Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Waktu (jam) | Ulangan (%) | | | Total (%) | Rata – Rata (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | | |
| 80gr : 40 gr | 3 | 3,567 | 3,492 | 3,650 | 10,709 | 3,569 |
| | 6 | 2,983 | 3,100 | 2,976 | 9,059 | 3,019 |
| | 9 | 2,562 | 3,174 | 1,992 | 7,728 | 2,576 |
| 90gr : 30 gr | 3 | 3,768 | 2,815 | 4,512 | 11,095 | 3,698 |
| | 6 | 3,158 | 3,210 | 3,199 | 9,567 | 3,189 |
| | 9 | 2,892 | 2,650 | 2,759 | 8,301 | 2,767 |
| 100gr : 20 gr | 3 | 4,404 | 4,417 | 4,373 | 13,194 | 4,389 |
| | 6 | 3,746 | 3,697 | 3,753 | 11,196 | 3,732 |
| | 9 | 3,320 | 3.000 | 2,986 | 9,306 | 3,102 |

**b. Data Analisa Total Kadar Lemak**

Perhitungan pada proporsi yoghurt, busa putih telur (100gr : 20gr) dan waktu pengeringan 3jam.

Diketahui : - Berat sampel akhir = 43,59gr

- Berat cawan = 42,50gr
- Berat sampel awal = 2,03gr

Rumus : $\text{Total kadar lemak} = \frac{\text{Berat sampel akhir} - \text{Berat cawan}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$

$$= \frac{43{,}59\text{gram} - 43{,}50\text{gram}}{2{,}03\text{gram}} \times 100\%$$

$$= 4{,}04\%$$

## 3. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Lemak Pada Yogurt Yang Sudah Dikeringkan

a. Data Analisa Total Kadar Lemak

| Perlakuan (proporsi dan lama pemanas dalam jam) | Ulangan | Berat (gram) | Hasil (%) | | | Rata-rata (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I | II | III | Total (%) | |
| 80gr : 40 gr | 1 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | 2 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | 3 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 90gr : 30 gr | 1 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | 2 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | 3 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| 100gr : 20 gr | 1 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | 2 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| | 3 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

b. Data Analisa Total Kadar Lemak

Perhitungan pada proporsi yogurt susu kedelai (100gr : 20gr) dan waktu pengeringan 15jam.

1)Ulangan I : Berat sampel awal = 43,30gr

- Berat cawan = 42,30gr
- Berat sampel akhir = 2,0gr

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Berat sampel akhir} - \text{Berat cawan}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{42,30\text{gr} - 42,30\text{gr}}{2,0\text{gr}} \times 100\%$$

$$= 0,0\%$$

6. **Data Hasil Analisa Uji organoleptik Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan.**

a. **Rasa**

| Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Waktu (jam) | Panelis | | | | | | | | | | | | | | | Total (%) | Rata – Rata (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| 80gr:40gr | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 34 | 1,700 |
| | 6 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 37 | 1,850 |
| | 9 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 31 | 1,550 |
| 90gr:30gr | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 38 | 1,900 |
| | 6 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 39 | 1,950 |
| | 9 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 36 | 1,800 |
| 100gr:20gr | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 36 | 1,800 |
| | 6 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 38 | 1,900 |
| | 9 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 35 | 1,750 |

Keterangan :

1 = Tidak suka

2 = Netral

3 = Suka

**b. Aroma**

| Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Waktu (jam) | Panelis | | | | | | | | | | | | | | | Total (%) | Rata – Rata (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| 80gr:40gr | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 32 | 1,600 |
| | 6 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 29 | 1,450 |
| | 9 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 27 | 1,35 |
| 90gr:30gr | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 35 | 1,750 |
| | 6 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 32 | 1,600 |
| | 9 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 32 | 1,600 |
| 100gr:20gr | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 37 | 1,850 |
| | 6 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 35 | 1,750 |
| | 9 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 33 | 1,650 |

Keterangan :

1 = Tidak suka

2 = Netral

3 = Suka

**c. Warna**

| Proporsi yoghurt dan busa putih telur (gr) | Waktu (jam) | Panelis | | | | | | | | | | | | | | | Total (%) | Rata – Rata (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| 80gr:40gr | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 37 | 1,850 |
| | 6 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 39 | 1,95 |
| | 9 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 36 | 1,800 |
| 90gr:30gr | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 37 | 1,850 |
| | 6 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 34 | 1,700 |
| | 9 | 1, | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 33 | 1,650 |
| 100gr:20gr | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 35 | 1,750 |
| | 6 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 33 | 1,650 |
| | 9 | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 30 | 1,500 |

Keterangan :

1 = Tidak suka

2 = Netral

3 = Suka

**B. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Secara Statistik Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan**

**1. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Air Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan.**

a. Data analisa total kadar air

| Proporsi Yoghurt dan Busa Putih (gr) | Waktu Pengeringan (jam) | | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | 3 | 6 | 9 | |
| 80gr : 40gr | 3,194<br>3,203<br>3,286 | 2,152<br>2,187<br>2,243 | 2,146<br>2,134<br>2,200 | |
| Sub total | 9,683 | 6,582 | 6,480 | 22,745 |
| 90gr : 30gr | 3,271<br>3,253<br>3,301 | 2,203<br>2,241<br>2,235 | 2,227<br>2,16<br>2,185 | |
| Sub total | 9,825 | 6,679 | 6,628 | 23,132 |
| 100gr : 20gr | 3,330<br>3,318<br>3,351 | 2,297<br>2,321<br>2,283 | 2,308<br>2,283<br>2,273 | |
| Sub total | 9,999 | 6,937 | 6,864 | 23,810 |
| Total | 29,507 | 20,198 | 19,972 | 69,673 |

b. Perhitungan total kadar air

$$JK_{total} = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\sum_{k=1}^{n} x_{ijk}^2 - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= (3,194)^2 + (2,152)^2 + \ldots (2,273)^2 - \frac{(69,677)^2}{27}$$

$$= 8,792$$

$$JK_{\text{(proporsi yoghurt : busa putih telur)}} = \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{rn} - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(22,745)^2 + (23,132)^2 + (23,800)^2}{9} - \frac{(69,677)^2}{27}$$

$$= 179,874 - 179,811$$

$$= 0,063$$

$$JK_{\text{(waktu pengeringan)}} = \frac{\sum_{j=1}^{c} T^2.j.}{rn} - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(29,507)^2 + (20,198)^2 + (19,972)^2}{9} - \frac{(69,677)^2}{27}$$

$$= 186,389 - 179,811$$

$$= 6,578$$

$$JK_{\text{( interaksi )}} = \frac{\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=i}^{c} T^2ij}{n} - \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^{r} T^2j}{rn} + \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(9,683)^2 + (9,835)^2 + .... + (6,864)^2}{3} - 179,874 - 186,389 + 179,811$$

$$= 0,001$$

$$JK_{\text{(galat)}} = JK_{\text{(total)}} - JK_{\text{(proporsi yoghurt : busa putih telur)}} - JK_{\text{(waktu pengeringan)}} - JK_{\text{(interaksi)}}$$

$$= 8,792 - 0,063 - 6,578 - 0,001$$

$$= 2,150$$

**2. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Asam Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan.**

a. Data analisa total asam

| Proporsi Yoghurt dan Busa Putih (gr) | Waktu Pengeringan (jam) | | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | 3 | 6 | 9 | |
| 80gr : 40gr | 0,414<br>0,450<br>0,378 | 0,385<br>0,410<br>0,401 | 0,252<br>0,270<br>0,306 | |
| Sub total | 1,242 | 1,196 | 0,828 | 3,266 |
| 90gr : 30gr | 0,594<br>0,660<br>0,630 | 0,540<br>0,522<br>0,486 | 0,342<br>0,354<br>0,294 | |
| Sub total | 1,884 | 1,548 | 0,990 | 4,422 |
| 100gr : 20gr | 0,684<br>0,660<br>0,660 | 0,594<br>0,594<br>0,576 | 0,378<br>0,414<br>0,360 | |
| Sub total | 2,004 | 1,764 | 1,152 | 4,920 |
| Total | 5,130 | 4,508 | 2,970 | 12,608 |

b. Perhitungan total asam

$$JK_{total} = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\sum_{k=1}^{n} x_{ijk}^2 - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= (0414)^2 + (0,385)^2 + \ldots. (0.360)^2 - \frac{(12,608)^2}{27}$$

$$= 0,472$$

$$JK_{(\text{proporsi yoghurt : busa putih telur})} = \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{rn} - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(3{,}266)^2 + (4{,}442)^2 + (4{,}920)^2}{9} - \frac{(12{,}608)^2}{27}$$

$$= 6{,}470 - 5{,}887$$

$$= 0{,}160$$

$$JK_{(\text{waktu pengeringan})} = \frac{\sum_{j=1}^{c} T^2.j.}{rn} - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(5{,}130)^2 + (4{,}508)^2 + (2{,}970)^2}{9} - \frac{(12{,}608)^2}{27}$$

$$= 6{,}612 - 5{,}887$$

$$= 0{,}275$$

$$JK_{(\text{interaksi})} = \frac{\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=i}^{c} T^2ij}{n} - \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^{r} T^2j}{rn} + \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(1{,}242)^2 + (1{,}884)^2 + \ldots + (1{,}152)^2}{3} - 6{,}044 - 6{,}162 + 5{,}887$$

$$= 0{,}027$$

$$JK_{(\text{galat})} = JK_{(\text{total})} - JK_{(\text{proporsi yoghurt : busa putih telur})} - JK_{(\text{waktu pengeringan})} - JK_{(\text{interaksi})}$$

$$= 0{,}472 - 0{,}160 - 0{,}275 - 0{,}027$$

$$= 0{,}01$$

**3. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Kelarutan Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan.**

a. Data analisa kelarutan

| Proporsi Yoghurt dan Busa Putih (gr) | Waktu Pengeringan (jam) | | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | 3 | 6 | 9 | |
| 80gr : 40gr | 78,638<br>78,809<br>78,840 | 79,697<br>79,537<br>79,643 | 79,988<br>80,215<br>80,325 | |
| Sub total | 236.287 | 238,877 | 240,528 | 715.692 |
| 90gr : 30gr | 77,818<br>77,000<br>77,594 | 78,895<br>78,546<br>78,773 | 78,548<br>79,983<br>80,148 | |
| Sub total | 232.412 | 236,214 | 238,679 | 707,305 |
| 100gr : 20gr | 77,681<br>77,430<br>76,998 | 78,469<br>80,389<br>76,495 | 79,326<br>78,978<br>79,216 | |
| Sub total | 232,109 | 235,353 | 237,520 | 704,982 |
| Total | 700,808 | 710.444 | 716,727 | 2127,979 |

b. Perhitungan kelarutan

$$JK_{total} = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\sum_{k=1}^{n} x_{ijk}^2 - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= (78,638)^2 + (79,697)^2 + \ldots (79,216)^2 - \frac{(2127,979)^2}{27}$$

$$= 32,103$$

$$JK_{(\text{proporsi yoghurt : busa putih telur})} = \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{rn} - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(715{,}692)^2 + (707{,}305)^2 + (704{,}982)^2}{9} - \frac{(2127{,}979)^2}{27}$$

$$= 167721{,}669 - 167721{,}669$$

$$= 7{,}035$$

$$JK_{(\text{waktu pengeringan})} = \frac{\sum_{j=1}^{c} T^2.j.}{rn} - - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(700{,}808)^2 + (710{,}444)^2 + (716{,}727)^2}{9} - \frac{(2127{,}979)^2}{27}$$

$$= 167728{,}669 - 167714{,}61$$

$$= 14{,}287$$

$$JK_{(\text{interaksi})} = \frac{\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=i}^{c} T^2ij}{n} - \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^{r} T^2j}{rn} + \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(336{,}287)^2 + (232{,}412)^2 + .... + (237{,}520)^2}{3} - 167721{,}669 - 167728{,}903$$

$$+ 167728{,}903$$

$$= 0{,}349$$

$$JK_{(\text{galat})} = JK_{(\text{total})} - JK_{(\text{proporsi yoghurt : busa putih telur})} - JK_{(\text{waktu pengeringan})} - JK_{(\text{interaksi})}$$

$$= 32{,}103 - 7{,}053 - 14{,}287 - 0{,}349$$

$$= 10{,}414$$

**4. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Protein Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan.**

a. Data analisa total kadar protein

| Proporsi Yoghurt dan Busa Putih (gr) | Waktu Pengeringan (jam) | | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | 3 | 6 | 9 | |
| 80gr : 40gr | 15,040<br>13,142<br>10,573 | 15,045<br>13,215<br>9,970 | 15,102<br>13,139<br>10,325 | |
| Sub total | 45,187 | 39,496 | 30,868 | 115,551 |
| 90gr : 30gr | 14,135<br>12,234<br>8,984 | 14,696<br>12,220<br>8,930 | 13,573<br>11,900<br>8,895 | |
| Sub total | 42,403 | 36,354 | 26,809 | 105,567 |
| 100gr : 20gr | 10,843<br>8,984<br>5,944 | 9,995<br>9,899<br>6,010 | 10,950<br>7,950<br>6,013 | |
| Sub total | 31,788 | 26,833 | 17,967 | 76,588 |
| Total | 119,378 | 102,683 | 75,644 | 297,705 |

b. Perhitungan total kadar protein

$$JK_{total} = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\sum_{k=1}^{n} x_{ijk}^2 - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= (15,040)^2 + (13,142)^2 + \ldots (6,013)^2 - \frac{(297,705)^2}{27}$$

$$= 202,946$$

$$JK_{(\text{proporsi yoghurt : busa putih telur})} = \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{rn} - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(115{,}551)^2 + (105{,}566)^2 + (76{,}588)^2}{9} - \frac{(297{,}705)^2}{27}$$

$$= 3373{,}548 - 3282{,}528$$

$$= 91{,}020$$

$$JK_{(\text{waktu pengeringan})} = \frac{\sum_{j=1}^{c} T^2.j.}{rn} - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(119{,}378)^2 + (102{,}683)^2 + (75{,}644)^2}{9} - \frac{(297{,}705)^2}{27}$$

$$= 3390{,}769 - 3282{,}528$$

$$= 108{,}241$$

$$JK_{(\text{interaksi})} = \frac{\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=i}^{c} T^2ij}{n} - \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^{r} T^2j}{rn} + \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(45{,}187)^2 + (42{,}403)^2 + \ldots + (17{,}967)^2}{3} - 3373{,}548 - 3390{,}769$$

$$+ 3282{,}528$$

$$= 0{,}349$$

$$JK_{(\text{galat})} = JK_{(\text{total})} - JK_{(\text{proporsi yoghurt : busa putih telur})} - JK_{(\text{waktu pengeringan})} - JK_{(\text{interaksi})}$$

$$= 202{,}946 - 91{,}020 - 108{,}241 - 0{,}304$$

$$= 3{,}381$$

**5. Data Dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Lemak Pada Yoghurt Yang Sudah Dikeringkan.**

a. Data analisa total kadar lemak

| Proporsi Yoghurt dan Busa Putih (gr) | Waktu Pengeringan (jam) | | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | 3 | 6 | 9 | |
| 80gr : 40gr | 3,567<br>3,983<br>2,562 | 3,492<br>3,019<br>3,174 | 3,650<br>2,976<br>1,992 | |
| Sub total | 10,709 | 9,059 | 7,728 | 27,496 |
| 90gr : 30gr | 3,768<br>3,158<br>2,982 | 2,815<br>3,210<br>2,650 | 4,512<br>3,199<br>2,759 | |
| Sub total | 11,095 | 9,567 | 8,301 | 28,783 |
| 100gr : 20gr | 4,404<br>3,746<br>3,320 | 4,417<br>3,697<br>3.000 | 4,373<br>3,753<br>2,986 | |
| Sub total | 13,194 | 11,196 | 9,306 | 33,696 |
| Total | 34,998 | 29,882 | 25,335 | 90,155 |

b. Perhitungan total kadar lemak

$$JK_{total} = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\sum_{k=1}^{n} x_{ijk}^2 - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= (3,567)^2 + (13,983)^2 + \ldots. (2,987)^2 - \frac{(90,115)^2}{27}$$

$$= 16,388$$

$$JK_{\text{(proporsi yoghurt : busa putih telur)}} = \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{rn} - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(27{,}496)^2 + (28{,}963)^2 + (33{,}696)^2}{9} - \frac{(90{,}115)^2}{27}$$

$$= 303{,}367 - 301{,}034$$

$$= 2{,}333$$

$$JK_{\text{(waktu pengeringan)}} = \frac{\sum_{j=1}^{c} T^2.j.}{rn} - \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(34{,}998)^2 + (29{,}822)^2 + (25{,}335)^2}{9} - \frac{(90{,}115)^2}{27}$$

$$= 306{,}230 - 301{,}034$$

$$= 5{,}196$$

$$JK_{\text{( interaksi )}} = \frac{\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=i}^{c} T^2ij}{n} - \frac{\sum_{i=1}^{r} T^2}{cn} - \frac{\sum_{j=1}^{r} T^2j}{rn} + \frac{T^2}{rcn}$$

$$= \frac{(10{,}709)^2 + (11{,}095)^2 + .... + (9{,}306)^2}{3} - 303{,}367 - 306{,}230 + 301{,}034$$

$$= 0{,}116$$

$$JK_{\text{(galat)}} = JK_{\text{(total)}} - JK_{\text{(proporsi yoghurt : busa putih telur)}} - JK_{\text{(waktu pengeringan)}} - JK_{\text{(interaksi)}}$$

$$= 16{,}388 - 2{,}333 - 5{,}196 - 0{,}116$$

$$= 8{,}743$$