PENGARUH CARA PENGOLAHAN TERHADAP KADAR PROTEIN DAN KOLESTEROL PADA BERBAGAI JENIS TELUR

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Disusun oleh:

Nur Mawaddah

NIM. 04630026

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2010

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari :

Nama : Nur Mawaddah

NIM : 04630026

Judul Skripsi :**Pengaruh Cara Pengolahan terhadap Kadar Protein dan Kolesterol pada Berbagai Jenis Telur**

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 05 April 2010
Pembimbing

Dra. Das Salirawati, M.Si
NIP. 19651016199203200l

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari :

Nama : Nur Mawaddah

NIM : 04630026

Judul Skripsi :**Pengaruh Cara Pengolahan terhadap Kadar Protein dan Kolesterol pada Berbagai Jenis Telur**

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 04 Juni 2010

Konsultan

Susy Yunita Prabawati, M.Si

NIP. 19760621999032005

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Mawaddah
NIM : 04630026
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

PENGARUH CARA PENGOLAHAN TERHADAP KADAR PROTEIN DAN KOLESTEROL PADA BERBAGAI JENIS TELUR

Adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 05 April 2010
Yang menyatakan

Nur Mawaddah
NIM. 04630026

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga **FM-UINSK-BM-05-07/R0**

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1397/2010

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul	:	Pengaruh Cara Pengolahan terhadap Kadar Protein dan Kolesterol pada Berbagai Jenis Telur
Yang dipersiapkan dan disusun oleh	:	
Nama	:	Nur Mawaddah
NIM	:	04630026
Telah dimunaqasyahkan pada	:	26 Mei 2010
Nilai Munaqasyah	:	A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dra. Das Salirawati, M. Si
NIP. 19651016 199203 2 001

Penguji I

Susy Yunita Prabawati, M.Si
NIP. 19760621 199903 2 005

Penguji II

Esti Wahyu Widowati, M.Si
NIP. 19760830 200312 2 001

Yogyakarta, 14 Juni 2010
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan

Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

MOTTO

"Hanya kepada Engkaulah kami menyembah dan hanya kepada Engakaulah kami memohon pertolongan"
(Q. S. Al-Faatihah : 5)

"Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu"
(Q. S. Al- Baqarah : 45)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"
(Q.S. Al-Insyirah : 6)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini

DIPERSEMBAHKAN

DIPERSEMBAHKAN

Untuk Almamaterku Tercinta
Progam Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيْمِ

اَلْحَمْدُ لِلّٰهِ رَبِّ الْعالَمِيْنَ. الصَّلاَةُ وَالسَّلاَمُ عَلى أَشْرَفِ الأَنْبِيَآءِ وَالْمُرْسَلِيْنَ. وَعَلى اَلِهِ وَصَحْبِهِ اَجْمَعِيْنَ. اَشْهَد اَنْ لاَاِلَهَ اِلاَّاللهُ وَحْدَهُ لاَشَرِيْكَ لَهُ وَاَشْهَد اَنَّ مُحَمَّدَاعَبْدُهُ وَرَسُوْلُهُ. اَمَّابَعْدُ.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur yang tiada terhingga penulis persembahkan kepada Allah SWT zat Agung Maha Segala-galanya, Tuhan yang menguasai seluruh bentuk kehidupan, atas setiap karunia hidup yang dilimpahkan dengan penuh rahmat, hidayah, dan taufiq-Nya. Hanya dengan karunia dari Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Selalu penulis ingat ayat Al-Qur'an yang menginspirasi dalam melalui ini semua, yaitu "Didalam kesulitan ada kemudahan." Shalawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada Rasulullah Nabi besar Muhammad SAW, beserta segenap keluarganya, para sahabat, para tabi'in, tabi'at-tabi'in, dan para hamba Allah SWT yang senantiasa tawakal dan taqarrub kepada-Nya.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya penyusunan tugas akhir/skripsi ini berkat atas limpahan rahmat, barakah dan ridha Allah SWT, dengan perantara beberapa pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan baik secara materiil maupun spirituil. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Khamidinal, M.Si., selaku Ketua Progam Studi Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi bimbingan dalam urusan akademik sampai terselesaikannya skripsi ini.
4. Dra. Das Salirawati, M.Si., selaku pembimbing skripsi yang dengan kesabaran, keikhlasan, dan kebesaran hati telah berkenan memberikan bimbingan demi kesempurnaan skripsi ini.
5. Seluruh Staf Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu mengarahkan penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
6. Bapak Slamet Raharjo di C.V Chem-Mix Pratama dan seluruh Staf yang selalu memberikan pengetahuan dan pengarahan selama melakukan penelitian.
7. Ayahanda dan Ibunda tercinta, yang selalu memberi dorongan, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materiil yang tak ternilai harganya dengan selalu memanjatkan doa untuk keselamatan dan kesuksesan penulis sebagai putrinya.
8. Kakakku tersayang, yang selalu menyayangi, memberikan semangat, doa, dan bantuan materiill maupun spirituil.
9. Suamiku dan Putraku tercinta, yang selalu memotivasi, mendoakan, menghibur, menasehati, dan menjadi inspirasiku.

10. Sahabat-sahabatku Q2, Ria, Citra, Ayu, Hani, dan Diyah yang telah memberikan bantuan dan motivasi.
11. Teman-teman Progam Studi Kimia'04 yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
12. Seluruh pihak terkait yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir/skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Kepada semua pihak tersebut, semoga bantuan, bimbingan, dan dukungan serta do'a yang diberikan kepada penulis dapat dinilai ibadah oleh Allah SWT dan mendapatkan ridho-Nya.

Demikian pengantar ini sebagai ungkapan rasa syukur yang sangat dalam kepada Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir/skripsi ini masih jauh dari sempurna, masih banyak terdapat keterbatasan kemampuan, pengalaman, pengetahuan, dan kekurangan. Oleh karena itu, segala bentuk saran dan kritik yang bersifat membantu dan membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan penyempurnaan tugas akhir/skripsi ini. Akhirnya besar harapan penulis semoga tugas akhir/skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang kimia. Amiin Ya Robbal 'Alamin.

Yogyakarta, 16 Maret 2010
Penyusun

Nur Mawaddah
NIM. 04630026

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI ii

HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN SKRIPSI iii

HALAMAN PERNYATAAN iv

HALAMAN PENGESAHAN v

HALAMAN MOTTO vi

HALAMAN PERSEMBAHAN vii

KATA PENGANTAR viii

DAFTAR ISI xi

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GAMBAR xiv

DAFTAR LAMPIRAN xv

ABSTRAKSI xvi

ABSTRACT xvii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Identifikasi Masalah 4

C. Pembatasan Masalah 4

D. Perumusan Masalah 4

E. Tujuan penelitian 5

F. Kegunaan penelitian 5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. . Deskripsi Teori 6

1. Telur 6

2. Protein 10

3. Analisis Kulitatif dan Kuantitatif Protein 17

4. Kolesterol 22

5. Analisis Kualitatif dan kuantitatif Kolesterol 26
6. Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi Pangan ……... 30
B. . Penelitian Yang Relevan 31
C. Kerangka Berfikir 32
D. Hipotesis Penelitian..... 33

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

A. . Tempat dan Waktu Penelitian 34
B. . Desain Penelitian..... 34
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel 34
D. Variabel Penelitian..... 35
E. Instrumen Penelitian 35
F. Prosedur Penelitian …….. .. 37
G. Metode Pengumpulan Data..... 47
H. Analisis Data 48

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian 51
1. Penentuan Kadar Protein 52
2. Penentuan Kadar Kolesterol..... 58
B. Pembahasan..... 67

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan 73
B. Saran..... 73

DAFTAR PUSTAKA..... 74
LAMPIRAN..... 76

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1 : Komposisi Telur 8
Tabel 2 : Komposisi Zat Gizi Telur dalam 100 Gram 9
Tabel 3 : Kadar N dalam Berbagai Konversi Sumber Protein 21
Tabel 4 : Kandungan Kolesterol dari Bagian yang Dapat Dimakan 23
Tabel 5 : Ringkasan Rumus-Rumus ANAVA-AB 48
Tabel 6 : Hasil Analisis Kualitatif Protein 52
Tabel 7 : Hasil Titrasi Sampel 55
Tabel 8 : Kadar N Total Sampel dalam Berbagai Variasi Cara Pengolahan . 56
Tabel 9 : Kadar Protein Sampel dalam Berbagai Variasi Cara Pengolahan . 57
Tabel 10 : Harga Batas Ketangguhan untuk Protein 57
Tabel 11 : Rangkuman Hasil Uji ANAVA-AB untuk Protein 58
Tabel 12 : Hasil Analisis Kualitatif Kolesterol 59
Tabel 13 : Absorbansi Larutan Baku Kolesterol dalam Berbagai Panjang Gelombang 60
Tabel 14 : Absorbansi Larutan Kolesterol dalam Berbagai Waktu 61
Tabel 15 : Absorbansi Larutan Baku Kolesterol dalam Berbagai Konsentrasi 61
Tabel 16 : Absorbansi Larutan Kolesterol Sampel 62
Tabel 17 : Konsentrasi Kolesterol dari Berbagai Larutan Sampel 64
Tabel 18 : Berat Kolesterol Sampel 65
Tabel 19 : Kadar Kolesterol dalam Sampel 66
Tabel 20 : Harga Batas Ketangguhan untuk Kolesterol 67
Tabel 21 : Rangkuman Hasil Uji ANAVA-AB untuk Kolesterol 67

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1 : Telur Ayam Ras, Telur Itik, dan Telur Ayam Kampung 6
Gambar 2 : Penampang Telur dan Bagian-bagian Telur 7
Gambar 3 : Struktur Asam Amino 12
Gambar 4 : Pembentukan Ikatan Peptida 12
Gambar 5 : Reaksi Biuret 18
Gambar 6 : Kolesterol 22
Gambar 7 : Reaksi Liebermann-Burchard 26
Gambar 8 : Reaksi Pembentukan Cincin Ungu dengan Reagen Biuret 53
Gambar 9 : Reaksi Pembentukan Warna Hijau dengan Reagen Liebermann-Burchard 58
Gambar 10 : Kurva Baku Absorbansi Larutan Kolesterol 60
Gambar 11 : Absorbansi Larutan Baku Kolesterol dalam Berbagai Konsentrasi 62
Gambar 12 : Diagram Kadar Protein Berbagai Jenis Telur dalam Berbagai Variasi Cara Pengolahan 68
Gambar 13 : Diagram Kadar Kolesterol Berbagai Jenis Telur dalam Berbagai Variasi Cara Pengolahan 68

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 : Hasil Analisis Kualitatif Protein 76
Lampiran 2 : Perhitungan Kadar N Total Sampel 77
Lampiran 3 : Perhitungan Kadar Protein Sampel 79
Lampiran 4 : Perhitungan Batas Ketangguhan untuk Protein 82
Lampiran 5 : Analisis Data Statistik Kadar Protein dengan Uji ANAVA-AB dan Uji DMRT 84
Lampiran 6 : Hasil Analisis Kualitatif Kolesterol 88
Lampiran 7 : Perhitungan Garis Regresi dan Korelasi Kurva Baku 89
Lampiran 8 : Penentuan Linearitas Garis Regresi 92
Lampiran 9 : Perhitungan Konsentrasi Larutan Kolesterol Berat Kolesterol Sampel 93
Lampiran 10 : Perhitungan Kadar Kolesterol Sampel 96
Lampiran 11 : Perhitungan Batas Ketangguhan untuk Kolesterol 99
Lampiran 12 : Analisis Data Statistik Kadar Kolesterol dengan Uji ANAVA-AB dan Uji DMRT 101
Lampiran 13 : Tabel Sebaran-t 105
Lampiran 14 : Tabel Nilai-nilai r Product Moment 106
Lampiran 15 : Nilai F dengan Taraf Signifikansi 5% (deretan atas) dan 1% (deretan bawah) 107
Lampiran 16 : Surat-surat 108

ABSTRAKSI

PENGARUH CARA PENGOLAHAN TERHADAP KADAR PROTEIN DAN KOLESTEROL PADA BERBAGAI JENIS TELUR

Oleh :
Nur Mawaddah
NIM. 04630026

Dosen Pembimbing : Dra. Das Salirawati, M. Si

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar protein dan kolesterol dari berbagai jenis telur yang menjadi sampel terhadap pengolahan dengan cara direbus dan dikukus.

Populasi dalam penelitian ini adalah telur ayam kampung, telur ayam ras, dan telur itik yang dibeli dari Pasar Demangan Yogyakarta. Sampel dalam penelitian ini adalah telur ayam kampung, telur ayam ras, dan telur itik yang masing-masing berjumlah 6 butir yang dibeli dari salah satu pedagang di Pasar Demangan Yogyakarta dan pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yaitu mengambil seluruh sampel dalam keadaan masih baru, baik (tidak retak dan tidak busuk), dan ukuran yang hampir sama. Analisis kualitatif pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji Biuret untuk protein dan uji Liebermann-Burchard untuk kolesterol, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl untuk protein dan metode Spektrofotometri Sinar Tampak untuk kolesterol. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA-AB pada taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian diketahui bahwa ada perbedaan kadar protein dari berbagai jenis telur yang menjadi sampel terhadap pengolahan dengan cara direbus dan dikukus dengan harga F_{hitung} (F_0) untuk F_{0A} sebesar 2323,086 ; F_{0B} sebesar 150,187 ; F_{0AB} sebesar 8,425 lebih besar dari F_{tabel} (db_A ; db_D) = 3,88 ; F_{tabel} (db_B ; db_D) = 4,75 ; F_{tabel} (db_{AB} ; db_D) = 3,88 dan ada perbedaan kadar kolesterol dari berbagai jenis telur yang menjadi sampel terhadap pengolahan dengan cara direbus dan dikukus dengan harga F_{hitung} (F_0) untuk F_{0A} sebesar 2812,5 ; F_{0B} sebesar 262,5 ; F_{0AB} sebesar 62,5 lebih besar dari F_{tabel} (db_A ; db_D) = 3,88 ; F_{tabel} (db_B ; db_D) = 4,75 ; F_{tabel} (db_{AB} ; db_D) = 3,88.

Kata kunci : ***Telur, protein, dan kolesterol.***

ABSTRACT

INFLUENCE PROCESSING METHOD TOWARDS PROTEIN AND CHOLESTEROL CONTENT IN VARIOUS TYPES OF EGG

By:
Nur Mawaddah
NIM. 04630026

Lecture : Dra. Das Salirawati, M. Si

This research was the aim to know the presence or absence differences of protein and cholesterol content from various types of egg that a sample towards processing with the boiling and steaming method.

Population in this research are free-range chicken egg, pot-pourri chicken egg and duck egg purchased from Demangan Market in Yogyakarta. Sample in this research is free-range chicken egg, pot-pourri chicken egg and duck egg, each of which consist of 6 items purchased from one Demangan Market traders in Yogyakarta and sampling purchased was conducted with the *purposive sampling* method, which took all the samples in fresh condition, good (no cracks and no foul), and nearly the same size. In this research carried out qualitative analysis by using the Biuret test for protein and Liebermann-Burchard test for cholesterol, while quantitative analysis is done by using the Kjeldahl method for protein and the method appears to Spektrofotometri cholesterol rays. The data obtained were analyzed by ANAVA-AB at a significance level of 5%.

The result of this research note that there are differences in protein content from various types of egg that a sample towards processing with the boiling and steaming method, with the F_{hitung} (F_0) for F_{0A} is 2323,086 ; F_{0B} is 150,187 ; F_{0AB} is 8,425 bigger than F_{tabel} (db_A ; db_D) = 3,88 ; (db_B ; db_D) = 4,75 ; F_{tabel} (db_{AB} ; db_D) = 3,88 and note that there are differences in protein content from various types of egg that a sample towards processing with the boiling and steaming method, with the F_{hitung} (F_0) for F_{0A} is 2812,5 ; F_{0B} is 262,5 ; F_{0AB} is 62,5 bigger than F_{tabel} (db_A ; db_D) = 3,88 ; (db_B ; db_D) = 4,75 ; F_{tabel} (db_{AB} ; db_D) = 3,88.

Keywords: ***Egg, protein, and cholesterol.***

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Permasalahan yang sering dihadapi masyarakat sekarang ini adalah dalam bidang gizi dan pangan, dimana sebagian besar masyarakat di Indonesia mengalami gizi buruk. Telur menjadi pilihan utama untuk meningkatkan gizi masyarakat karena harganya relatif murah dan mudah diperoleh oleh masyarakat. Telur mempunyai kandungan protein, mineral, vitamin, dan lemak yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Selain mengandung bahan–bahan tersebut telur juga mengandung kolesterol (Haryoto, 1996: 9).

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2002: 50). Protein dalam makanan berfungsi sebagai zat utama dalam pembentukan dan pertumbuhan tubuh. Berdasarkan sumbernya, protein dibagi menjadi dua, yakni protein nabati yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan protein hewani yang berasal dari hewan. Protein dalam makanan terdapat pada daging, putih telur, ikan, susu sapi, kacang-kacangan, dan sebagainya.

Kekurangan protein atau sering disebut dengan defisiensi protein merupakan suatu penyakit yang disebabkan komposisi makanannya mengandung kadar protein rendah, tetapi kadar karbohidratnya tinggi, seperti penyakit *kwasiorkor*, yaitu busung lapar akibat kekurangan protein yang banyak mengakibatkan kematian terutama pada balita (Lehninger, 1982: 96-97). Hal itu

tidak akan terjadi apabila komposisi makanan yang dimakan cukup mengandung karbohidrat, vitamin, mineral, lemak, hidrat arang, dan protein yang mudah dicerna.

Kolesterol merupakan senyawa intermediat biosintesis beberapa steroida penting, seperti asam empedu, hormon adrenokortik, ergosteron, androgen dan progesteron. Hormon adrenokortik membantu pengontrolan penyimpanan natrium-kalium dalam tubuh dan mengontrol metabolisme karbohidrat dan senyawa nitrogen. Kolesterol dalam makanan terdapat pada daging, susu, kuning telur, dan lemak binatang (Anna Poedjiadi, 2005: 389).

Kandungan kolesterol telur lebih tinggi daripada kandungan kolesterol daging dan susu (Winarno, 2002: 117). Kolesterol dalam tubuh berfungsi sebagai prekusor beberapa hormon steroid, seperti testosteron, progesteron, estrogen, estron, estradiol, endogen, kortikosterol, aldosterol, dan adenokortikol sebagai vitamin D. Kolesterol juga berperan sebagai prekusor asam folat dan sangat penting dalam perkembangan embrio.

Makanan yang mengandung kolesterol merupakan salah satu penyebab kenaikan kadar kolesterol dalam darah. Peningkatan kolesterol tersebut dapat menyebabkan sakit jantung, penyempitan pembuluh darah, dan penyakit arterosklerosis (Winarno, 2002: 116-117).

Adanya pengolahan dapat memperkecil timbulnya penyakit yang berasal dari makanan, tetapi juga dapat menyebabkan kerusakan protein dan kolesterol dalam bahan pangan. Demikian juga pada pengolahan dengan panas dapat menyebabkan penurunan kadar gizi pangan.

Dengan demikian, adanya cara pengolahan yang bermacam-macam terhadap bahan pangan sebelum dikonsumsi dapat berpengaruh terhadap kadar zat gizi yang terkandung didalamnya, termasuk kadar protein dan kolesterol dalam telur. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui sejauhmana pengaruh cara pengolahan terhadap kadar protein dan kolesterol dalam telur.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah :

1. Banyak cara pengolahan telur sebelum dikonsumsi, seperti digoreng, dikukus, direbus, dan dibuat telur asin.
2. Telur terdiri dari bagian putih telur yang mengandung protein (albumin) dan bagian kuning telur yang mengandung kolesterol, dan cangkang telur.
3. Ada berbagai jenis telur, seperti telur ayam kampung, telur ayam ras, telur itik, telur entok, dan telur puyuh.
4. Analisis kualitatif protein dapat dilakukan dengan uji Biuret, Millon, Xantoprotein, Ninhidrin, dan Hopkin’s Cole.
5. Analisis kualitatif kolesterol dapat dilakukan dengan uji Salkowski dan Liebermann-Burchard.
6. Analisis kuantitatif protein dapat dilakukan dengan metode Lowry, Biuret, Turbidimetri, Titrasi Formol, dan Kjeldahl.
7. Analisis kuantitatif kolesterol dapat dilakukan dengan metode Liebermann-Burchard dan Spektrofotometri Sinar Tampak.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, untuk menghindari hal-hal yang dapat memperluas permasalahan, maka perlu diberi batasan-batasan sebagai berikut:

1. Pengaruh dalam penelitian ini dilihat dari ada tidaknya perbedaan kadar protein dan kolesterol pada berbagai jenis telur yang menjadi sampel.
2. Pada penelitian ini penentuan kadar protein dan kolesterol dilakukan terhadap telur yang diolah dengan cara direbus dan dikukus.
3. Penentuan kadar protein dilakukan terhadap putih telur. Sedangkan penentuan kadar kolesterol dilakukan terhadap kuning telur.
4. Jenis telur yang akan diteliti yaitu telur ayam kampung, telur ayam ras, telur itik.
5. Analisis kualitatif protein pada penelitian ini dilakukan dengan uji Biuret, sedangkan analisis kuantitatif protein menggunakan metode Kjeldahl.
6. Analisis kualitatif kolesterol pada penelitian ini dilakukan dengan uji Liebermann-Burchard, sedangkan analisis kuantitatif kolesterol menggunakan metode Spektrofotometri Sinar Tampak.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Adakah perbedaan kadar protein dari berbagai jenis telur yang menjadi sampel terhadap pengolahan dengan cara direbus dan dikukus?
2. Adakah perbedaan kadar kolesterol dari berbagai jenis telur yang menjadi sampel terhadap pengolahan dengan cara direbus dan dikukus?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Ada tidaknya perbedaan kadar protein dari berbagai jenis telur yang menjadi sampel terhadap pengolahan dengan cara direbus dan dikukus?
2. Ada tidaknya perbedaan kadar kolesterol dari berbagai jenis telur yang menjadi sampel terhadap pengolahan dengan cara direbus dan dikukus?

F. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi :

1. Peneliti, sebagai wawasan keilmuan tentang pengaruh cara pengolahan terhadap kadar protein dan kolesterol pada berbagai jenis telur.
2. Mahasiswa, memberikan dorongan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh cara pengolahan terhadap kadar protein dan kolesterol pada berbagai jenis telur.
3. Lembaga, sebagai tambahan pengetahuan dan informasi bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian lebih lanjut.
4. Masyarakat, sebagai informasi tentang pengaruh cara pengolahan terhadap kadar protein dan kolesterol pada berbagai jenis telur, yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengkonsumsi telur untuk menambah gizi dalam tubuh.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh cara pengolahan terhadap kadar protein dan kolesterol pada berbagai jenis telur, dapat ditarik kesimpulan :

1. Ada perbedaan kadar protein dari berbagai jenis telur yang menjadi sampel terhadap pengolahan dengan cara direbus dan dikukus dengan harga F_{hitung} (F_0) untuk F_{0A} sebesar 2323,086 ; F_{0B} sebesar 150,187 ; F_{0AB} sebesar 8,425 lebih besar dari F_{tabel} (db_A ; db_D) = 3,88 ; F_{tabel} (db_B ; db_D) = 4,75 ; F_{tabel} (db_{AB} ; db_D) = 3,88.
2. Ada perbedaan kadar kolesterol dari berbagai jenis telur yang menjadi sampel terhadap pengolahan dengan cara direbus dan dikukus dengan harga F_{hitung} (F_0) untuk F_{0A} sebesar 2812,5 ; F_{0B} sebesar 262,5 ; F_{0AB} sebesar 62,5 lebih besar dari F_{tabel} (db_A ; db_D) = 3,88 ; F_{tabel} (db_B ; db_D) = 4,75 ; F_{tabel} (db_{AB} ; db_D) = 3,88.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini masih ada banyak kekurangan, sehingga dapat diajukan beberapa saran, yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan sampel yang lebih luas, sehingga dapat mewakili populasi yang lebih besar.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang berfungsi sebagai pembanding dengan selang waktu dan suhu pengolahan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, Chairil, dkk. (1994). *Pengantar praktikum kimia organik.* Yogyakarta : FMIPA UGM.

Arbianto, Purwo. (1994). *Biologi konsep-konsep dasar.* Jakarta : Depdikbud.

Dewandari, Dwi Mei. (2005). *Pengaruh lama waktu pengasinan terhadap kadar protein dalam telur asin.* Laporan Penelitian. Yogyakarta : FPMIPA IKIP Yogyakarta

ES, Sri Handajani. (1994). *Pangan dan gizi.* Solo : Sebelas Maret University Press.

Fatmawati, Dewik Agustina. (2007). *Perbedaan kadar protein dalam daging ayam kampung dan daging ayam broiler*. Laporan Penelitian. Yogyakarta : FPMIPA IKIP Yogyakarta.

Fessenden, Ralp J. dan Fessenden, Joan S. (1999). *Kimia organik.* Terjemahan Aloysius Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta : Erlangga.

Gultom, Togu. (1986). *Biokimia struktural dan fungsi.* Yogyakarta : FMIPA UNY.

Hadi, Sutrisno. (1987). *Analisis regresi.* Jilid 3. Yogyakarta : Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM.

Haryoto. (1996). *Pengawetan telur segar.* Yogyakarta : Kanisius.

http://images.google.co.id/images?hl=id&gbv=2&tbs=isch:1&q=telur&sa=N&start=0&ndsp=20

(http://www.lifestyle.dnaberita.com/Keunggulan%20Mengkonsumsi%20Telur.pp)

Karmas, Endel dan Robert S, Harris. (1989). *Evaluasi gizi pada pengolahan bahan pangan.* Bandung : ITB Press.

Kusumo, Soeharto Prawiro. (1994). *Ilmu gizi komparatif.* Yogyakarta : BPFE.

Lehninger, Albert L. (1982). *Dasar-dasar biokimia.* Terjemahan Maggy Thenawidjaya. Jakarta : Erlangga.

Masyarakat, Direktorat Jenderal Pembinaan Kesehatan. (1995). *Daftar komposisi zat gizi pangan indonesia*. Jakarta : Departeman Kesehatan.

Perikanan, Direktrat Jendral. (1984). *Petunjuk teknis teknologi tepat guna untuk pengolahan ikan tradisional.* Jakarta : Departemen Perikanan.

Poedjiati, Anna dan Supriyanti, F.M. Titin. (2005). *Dasar-dasar biokimia.* Jakarta : UI-Press.

R. I, Departemen Agama. (1995). *Alqur'an dan terjemahannya.* Semarang : CV. Al Waah.

Romanoff. (1963). *The avian egg.* New York : John Willy and Son's Inc.

Sari, Permana. (2001). *Statistik terapan (untuk analisis data penelitian pendidikan kimia).* Yogyakarta : FMIPA UNY.

Sudarmadji, Slamet, dkk. (2003). *Analisa bahan makanan dan pertanian.* Yogyakarta : Liberty.

Sudarmadji, Slamet, dkk. (2007). *Analisa bahan makanan dan pertanian.* Yogyakarta : Liberty.

Suhardi. (1988). *Bahan pengajaran : kimia dan teknologi protein.* Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi UGM.

Sastrohamidjojo, Hardjono. (2007). *Spektroskopi.* Yogyakarta : Liberty.

Winarno, F.G. (1993). *Gizi, teknologi, dan konsumen*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Winarno, F.G. (2002). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Winarno, F.G. (1980). *Pengantar teknologi pangan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Yazied, Estien dan Nursanti, Lisda. (2006). *Penuntun praktikum biokimia untuk mahasiswa analis.* Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Yunus, Rochmad. (2000). *Pengaruh lama perebusan terhadap kandungan kolesterol telur ayam kampung*. Laporan Penelitian. Yogyakarta : FPMIPA IKIP Yogyakarta.

Lampiran 1

Hasil Analisis Kualitatif Protein

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	Hasil Uji Biuret		
				1	2	3
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A_1	Ungu	Ungu	Ungu
			A_2	Ungu	Ungu	Ungu
			A_3	Ungu	Ungu	Ungu
	2	Telur Ayam Ras	B_1	Ungu	Ungu	Ungu
			B_2	Ungu	Ungu	Ungu
			B_3	Ungu	Ungu	Ungu
	3	Telur Itik	C_1	Ungu	Ungu	Ungu
			C_2	Ungu	Ungu	Ungu
			C_3	Ungu	Ungu	Ungu
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D_1	Ungu	Ungu	Ungu
			D_2	Ungu	Ungu	Ungu
			D_3	Ungu	Ungu	Ungu
	2	Telur Ayam Ras	E_1	Ungu	Ungu	Ungu
			E_2	Ungu	Ungu	Ungu
			E_3	Ungu	Ungu	Ungu
	3	Telur Itik	F_1	Ungu	Ungu	Ungu
			F_2	Ungu	Ungu	Ungu
			F_3	Ungu	Ungu	Ungu

Lampiran 2

Perhitungan Kadar N Total (% N) Sampel

A. Volume Titrasi (ml HCl 0,02 N) Larutan Blanko

Blanko	Volume Destilat (ml)	Volume Titrasi (ml) dengan HCl 0,02 N
1	60	0,2
2	60	0,1
3	60	0,1
Rerata	60	0,1

B. Volume Titrasi (ml HCl 0,02 N) Sampel

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	Berat Sampel (gr)			Volume HCl 0,02 N (ml)		
				1	2	3	1	2	3
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A_1	0,2278	0,2088	0,2178	14,1	14,1	14,6
			A_2	0,2279	0,2215	0,2076	14	14,3	14
			A_3	0,2096	0,2245	0,2065	14	14,2	14,9
	2	Telur Ayam Ras	B_1	0,2163	0,2316	0,2346	15,2	15	15
			B_2	0,2155	0,2261	0,2361	14,9	15	15,3
			B_3	0,2193	0,2150	0,2118	14,7	15,1	14,8
	3	Telur Itik	C_1	0,2157	0,2288	0,2193	15	15	15
			C_2	0,2245	0,2276	0,2310	15,1	14,7	15,3
			C_3	0,2146	0,2189	0,2269	14,5	14,9	15
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D_1	0,2039	0,2102	0,2156	12	12,3	12
			D_2	0,2126	0,2175	0,2028	12,5	12,1	12,6
			D_3	0,2087	0,2145	0,2164	12,2	12	12,4
	2	Telur Ayam Ras	E_1	0,2132	0,2186	0,2151	13	13	12,8
			E_2	0,2278	0,2135	0,2057	13	13,4	13
			E_3	0,2185	0,2013	0,2093	12,9	13,1	13
	3	Telur Itik	F_1	0,2010	0,2146	0,2033	12,5	12,8	12,7
			F_2	0,2215	0,2361	0,2230	12,8	12,6	12,9
			F_3	0,2168	0,2017	0,2045	13	12,6	12,8

Data tersebut digunakan untuk menghitung kadar N total (%N) berbagai jenis telur dalam berbagai variasi cara pengolahan, dimana masing-masing sampel dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut :

$$\%\,\mathrm{N} = \frac{\mathrm{ml\,HCL\,(sampel - blanko)}}{\mathrm{Berat\,sampel\,(g)} \times \mathrm{blanko}1000} \times \mathrm{N}_{\mathrm{HCl}} \times 14{,}008 \times 100\%$$

N_{HCl} yang digunakan adalah 0,023.

dengan,

% N : kadar N total

ml HCl sampel : volume titrasi (ml HCl 0,02 N) sampel

ml HCl blanko : volume titrasi (ml HCl 0,02 N) blanko

Berat sampel : berat putih telur yang digunakan sebagai sampel

N_{HCl} : normalitas HCl

Perhitungan kadar N total (% N) telur ayam kampung (sampel A_1)yang diolah dengan cara direbus, yaitu :

$$\% \text{ N} = \frac{(14{,}1 - 0{,}1)}{0{,}2278 \times 1000} \times 0{,}023 \times 14{,}008 \times 100\%$$

$$= \frac{14}{227{,}8} \times 32{,}2184$$

$$= 1{,}980\%$$

Untuk perhitungan kadar N total (% N) dalam telur lainnya dilakukan seperti perhitungan di atas. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh data kadar N total, sebagai berikut :

Kadar N Total Sampel

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	Kadar N total (%)		
				1	2	3
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A_1	1,980	2,160	2,145
			A_2	1,965	2,065	2,157
			A_3	2,137	2,024	2,309
	2	Telur Ayam Ras	B_1	2,249	2,073	2,046
			B_2	2,213	2,123	2,074
			B_3	2,145	2,248	2,236
	3	Telur Itik	C_1	2,226	2.098	2,046
			C_2	2,153	2.067	2,120
			C_3	2,162	2,178	2,116
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D_1	1,880	1,870	1,778
			D_2	1,879	1,778	1,986
			D_3	1,868	1,787	1,831
	2	Telur Ayam Ras	E_1	1,949	1,901	1,902
			E_2	1,824	2,007	2,021
			E_3	1,887	2,081	1,986
	3	Telur Itik	F_1	1,998	1,907	1,997
			F_2	1,847	1,706	1,849
			F_3	1,917	1,997	2,017

Lampiran 3

Perhitungan Kadar Protein dalam Sampel

Perhitungan % protein sampel dapat dilakukan dengan mengalikan kadar N total masing-masing sampel dengan faktor konversi, yaitu untuk sampel telur 6,68. Data hasil perhitungan kadar N total sampel tersebut digunakan untuk menghitung kadar protein masing-masing sampel, yaitu dengan rumus :

% protein = % N x Faktor Konversi

= % N x 6,68

dengan,

% protein : kadar protein yang dinyatakan dalam %

% N : kadar N total

Faktor konversi : Besarnya faktor perkalian N menjadi protein

Perhitungan kadar protein (% protein) telur ayam kampung (sampel A_1) yang diolah dengan cara direbus, yaitu :

% protein = 1,980 x 6,68 = 13,226%

Untuk perhitungan kadar protein (% protein) dalam telur lainnya dilakukan seperti perhitungan di atas. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh data % protein sampel, sebagai berikut :

Kadar Protein (% Protein) Sampel yang Diolah dengan Cara Direbus

No.	Sampel	Kode	Massa Mula-mula Sampel (gr)	% Protein (%)			Rerata (%)
				1	2	3	
1	Telur Ayam Kampung	A_1	19,8559	13,226	14,429	14,329	13,995
		A_2	19,9540	13,126	13,794	14,409	13,776
		A_3	20,1346	14,275	13,520	15,424	14,406
2	Telur Ayam Ras	B_1	39,7393	15,023	13,848	13,667	14,179
		B_2	39,9016	14,783	14,182	13,854	14,273
		B_3	40,2315	14,329	15,017	14,936	14,761
3	Telur Itik	C_1	31,0818	14,870	14,015	13,667	14,184
		C_2	31,0520	14,382	13,808	14,162	14,117
		C_3	31,2056	14,442	14,549	14,135	14,375

Kadar Protein (% Protein) Sampel yang Diolah dengan Cara Dikukus

No.	Sampel	Kode	Massa Mula-mula Sampel (gr)	% Protein (%)			Rerata (%)
				1	2	3	
1	Telur Ayam Kampung	D_1	19,5025	12,558	12,492	11,877	12,309
		D_2	19,9510	12,552	11,877	13,266	12,565
		D_3	19,1247	12,478	11,937	12,231	12,215
2	Telur Ayam Ras	E_1	39,2150	13,019	12,699	12,705	12,808
		E_2	39,5429	12,184	13,407	13,500	13,030
		E_3	39,9570	12,605	13,901	13,266	13,257
3	Telur Itik	F_1	31,2514	13,280	12,739	13,340	13,120
		F_2	30,7296	12,518	11,396	12,351	12,088
		F_3	31,5814	12,806	13,340	13,473	13,206

Data % protein sampel yang diperoleh, kemudian dikonversikan dengan massa mula-mula sampel, sehingga kadar protein sampel dapat diketahui, dimana masing-masing sampel dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein} = \text{Rerata \% protein} \times \frac{100\,\text{gr sampel}}{\text{Massa mula} - \text{mula sampel}(\text{gr})}$$

dengan,

Kadar protein : banyaknya kandungan protein dalam sampel

Rerata % protein : rata-rata % protein dalam setiap sampel

Massa mula-mula sampel : berat keseluruhan putih telur sebelum diambil menjadi sampel

Perhitungan kadar protein telur ayam kampung (sampel A_1) yang diolah dengan cara direbus, yaitu :

$$\text{Kadar Protein} = 13{,}995\% \times \frac{100\text{gr}}{19{,}8559\text{gr}} = 70{,}483\%\text{b/b}$$

Untuk perhitungan kadar protein dalam telur lainnya dilakukan seperti perhitungan di atas. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh data kadar protein, sebagai berikut :

Kadar Protein (% b/b) Sampel

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	%Protein (%)	Kadar Protein (%b/b)
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A_1	13,995	70,483
			A_2	13,776	69,039
			A_3	14,406	71,548
	2	Telur Ayam Ras	B_1	14,179	35,680
			B_2	14,273	35,771
			B_3	14,761	36,418
	3	Telur Itik	C_1	14,184	45,634
			C_2	14,117	45,462
			C_3	14,375	46,065
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D_1	12,309	63,115
			D_2	12,565	62,979
			D_3	12,215	63,870
	2	Telur Ayam Ras	E_1	12,808	32,661
			E_2	13,030	32,952
			E_3	13,257	33,178
	3	Telur Itik	F_1	13,120	41,982
			F_2	12,088	39,337
			F_3	13,206	41,816

Lampiran 4

Perhitungan Batas Ketangguhan untuk Protein

Data kadar protein sampel tersebut digunakan untuk menghitung batas ketangguhan berbagai jenis telur dalam berbagai variasi cara pengolahan. Dimana masing-masing sampel dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut :

$$\mu = \overline{X} \pm t \frac{SB}{\sqrt{n}}$$

dimana :

$$SB = \sqrt{\frac{\left(\sum X^2\right)}{n-1} - \frac{\left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}}$$

dengan,

μ : batas ketangguhan

t : t tabel

SB : simpangan baku

N : jumlah subjek dalam kelompok

$\overline{X}$: rerata kelompok

Perhitungan batas ketangguhan sampel telur ayam kampung yang diolah dengan cara direbus, yaitu :

Kode	X	X^2
A_1	70,483	4967,483
A_2	69,039	4766,383
A_3	71,548	5119,116
$\sum$	211,070	14853,352
$\sum$	70,357	

Harga t tabel pada taraf signifikansi 5% dan db = 2, adalah 4,30

$$SB = \sqrt{\frac{\left(\sum X^2\right)}{n-1} - \frac{\left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{(14853{,}352)}{3-1} - \frac{(211{,}070)^2}{3(3-1)}} = 1{,}259$$

$$\mu = \overline{X} \pm t \frac{SB}{\sqrt{n}} = 70{,}357 \pm 4{,}30 \frac{1{,}259}{\sqrt{3}} = 70{,}357 \pm 3{,}126$$

Untuk perhitungan batas ketangguhan untuk protein dalam telur lainnya dilakukan seperti perhitungan di atas. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh data batas ketangguhan untuk protein, sebagai berikut :

Harga Batas Ketangguhan untuk Protein

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	μ
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A	70,357 ± 3,126
	2	Telur Ayam Ras	B	35,956 ± 0,993
	3	Telur Itik	C	45,720 ± 0,770
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D	63,321 ± 1,191
	2	Telur Ayam Ras	E	32,930 ± 0,641
	3	Telur Itik	F	41,045 ± 3,676

Lampiran 5

Analisis Data Statistik Kadar Protein dengan Uji ANAVA-AB dan Uji DMRT

Data Dasar ANAVA-AB

Perlakuan Pengolahan (B)	Jenis Telur (A)		
	Telur Ayam Kampung (A_1)	Telur Ayam Ras (A_2)	Telur Itik (A_3)
Direbus (B_1)	70,483 69,039 71,548	35,680 35,771 36,418	45,634 45,462 46,065
Dikukus (B_2)	63,115 62,979 63,870	32,661 32,952 33,178	41,982 39,337 41,816

Statistik dasar yang diperlukan untuk uji ANAVA-AB, sebagai berikut :

Statistik Dasar ANAVA-AB

		A_1	A_2	A_3	Total
B_1	n	3	3	3	9
	$\sum X$	211,070	107,869	137,161	456,100
	$\sum X^2$	14853,352	3878,897	6271,239	25129,360
B_2	n	3	3	3	9
	$\sum X$	189,964	98,791	123,135	411,890
	$\sum X^2$	12029,234	3253,355	5058,465	20341,054
Total	n	6	6	6	18
	$\sum X$	401,034	206,660	260,296	867,990
	$\sum X^2$	26882,586	7132,252	11329,704	45344,542

$$JK_T = \sum X_T{}^2 - \frac{\left(\sum X_T\right)^2}{N} = 45344{,}542 - \frac{(867{,}990)^2}{18} = 3488{,}618$$

$$\mathrm{JK_A} = \sum \frac{\left(\sum \mathrm{X_{Ai}}\right)^2}{\mathrm{n_{Ai}}} - \frac{\left(\sum \mathrm{X_T}\right)}{\mathrm{N}}$$

$$= \frac{(401{,}034)^2 + (206{,}660)^2 + (260{,}296)^2}{6} - \frac{(867{,}990)^2}{18}$$

$$= 3359{,}181$$

$$JK_B = \sum \frac{\left(\sum X_{Bj}\right)^2}{n_{Bj}} - \frac{\left(\sum X_T\right)^2}{N}$$

$$= \frac{(456{,}100)^2 + (411{,}890)^2}{9} - \frac{(867{,}990)^2}{18}$$

$$= 108{,}585$$

$$JK_{AB} = \sum \frac{\left(\sum X_{AiB}\right)^2}{n_{AiBj}} - \frac{\left(\sum X_T\right)^2}{N} - JK_A - JK_B$$

$$= \frac{(211{,}070)^2 + (107{,}869)^2 + ... + (123{,}135)^2}{3} - \frac{(867{,}990)^2}{18} - 3359{,}181 - 108{,}585$$

$$= 45335{,}872 - 41855{,}924 - 3359{,}181 - 108{,}585 - 41799{,}428$$

$$= 12{,}182$$

$$JK_D = JK_T - JK_A - JK_B - JK_{AB} = 3488{,}618 - 3359{,}18 - 108{,}585 - 12{,}182 = 8{,}67$$

$db_A = a - 1 = 3 - 1 = 2$ $\qquad$ $db_{AB} = (a - 1) \times (b - 1) = 2 \times 1 = 2$

$db_B = b - 1 = 2 - 1 = 1$ $\qquad$ $db_D = N - (a.b) = 18 - (3 \times 2) = 18 - 6 = 12$

$$RJK_A = \frac{JK_A}{db_A} = \frac{3359{,}181}{2} = 1679{,}591 \qquad RJK_{AB} = \frac{JK_{AB}}{db_{AB}} = \frac{12{,}182}{2} = 6{,}091$$

$$RJK_B = \frac{JK_B}{db_B} = \frac{108{,}585}{1} = 108{,}585 \qquad RJK_D = \frac{JK_D}{db_D} = \frac{8{,}67}{12} = 0{,}723$$

Dengan demikian, diperoleh harga-harga F_0, sebagai berikut :

$$F_{0A} = \frac{RJK_A}{RJK_D} = \frac{1679{,}591}{0{,}723} = 2323{,}086$$

$$F_{0B} = \frac{RJK_B}{RJK_D} = \frac{108{,}585}{0{,}723} = 150{,}187$$

$$F_{0AB} = \frac{RJK_{AB}}{RJK_D} = \frac{6{,}091}{0{,}723} = 8{,}425$$

Untuk mengetahui bahwa harga–harga F_0 tersebut signifikan atau tidak, maka harga F_0 tersebut dibandingkan dengan harga F tabel pada taraf signifikansi

5%, yaitu F tabel (db_A ; db_D) = 3,88 ; F tabel (db_B ; db_D) = 4,75 ; F tabel (db_{AB} ; db_D) = 3,88. Pengujian hipotesisnya, adalah :

1. FoA > F tabel, maka Ho ditolak. Berarti ada perbedaan kadar protein yang signifikan dalam berbagai jenis telur.
2. FoB > F tabel, maka Ho ditolak. Berarti ada perbedaan kadar protein yang signifikan dalam berbagai variasi cara pengolahan.
3. FoAB > F tabel, maka Ho ditolak. Berarti ada interaksi antara jenis telur dengan variasi cara pengolahan.

Ditolaknya Ho membawa konsekuensi untuk mengadakan analisis lanjutan,. tujuannya untuk mengetahui kelompok-kelompok manakah yang memberikan perbedaan secara signifikan. Analisis yang digunakan adalah uji DMRT, dengan cara membandingkan besarnya selisih nilai rata-rata absolut terhadap Rp. Rumus yang digunakan adalah :

$$Rp = rp.S_Y = rp.\sqrt{\frac{RJK_D}{N}}$$

Maka,

$$S_Y = \sqrt{\frac{RJK_D}{N}} = \sqrt{\frac{0{,}723}{18}} = 0{,}2$$

$R_P = rp.\ S_Y$

Rp = r.5% (p, db_D). S_Y ; dimana p = 2, 3, 4, 5, dan 6.

R_2 = 3,08 x 0,2 = 0,616 R_5 = 3,36 x 0,2 = 0,672

R_3 = 3,23 x 0,2 = 0,646 R_6 = 3,40 x 0,2 = 0,68

R_4 = 3,33 x 0,2 = 0,666

Data nilai rata-rata kadar protein sampel dengan variasi cara pengolahan, yaitu direbus dan dikukus diurutkan dari rata-rata terendah sampai nilai yang lebih tinggi sebagai berikut :

A_2B_2	A_2B_1	A_3B_2	A_3B_1	A_1B_2	A_1B_1
32,930	35,956	41,045	45,720	63,321	70,357

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada masing-masing sampel harga selisih rata-rata absolut dikonsultasikan pada harga Rp yaitu sebagai berikut:

1. $|A_2B_1 - A_2B_2| = 3{,}026$ $> R_2$ Signifikan
2. $|A_3B_2 - A_2B_2| = 8{,}115$ $> R_3$ Signifikan
3. $|A_3B_1 - A_2B_2| = 12{,}79$ $> R_4$ Signifikan
4. $|A_1B_2 - A_2B_2| = 30{,}391$ $> R_5$ Signifikan
5. $|A_1B_1 - A_2B_2| = 37{,}427$ $> R_6$ Signifikan
6. $|A_3B_2 - A_2B_1| = 5{,}089$ $> R_3$ Signifikan
7. $|A_3B_1 - A_2B_1| = 9{,}764$ $> R_4$ Signifikan
8. $|A_1B_2 - A_2B_1| = 27{,}365$ $> R_5$ Signifikan
9. $|A_1B_1 - A_2B_1| = 34{,}401$ $> R_6$ Signifikan
10. $|A_3B_1 - A_3B_2| = 4{,}675$ $> R_4$ Signifikan
11. $|A_1B_2 - A_3B_2| = 22{,}276$ $> R_5$ Signifikan
12. $|A_1B_1 - A_3B_2| = 29{,}312$ $> R_6$ Signifikan
13. $|A_1B_2 - A_3B_1| = 17{,}601$ $> R_5$ Signifikan
14. $|A_1B_1 - A_3B_1| = 24{,}637$ $> R_6$ Signifikan
15. $|A_1B_1 - A_1B_2| = 7{,}036$ $> R_6$ Signifikan

Kesimpulan :

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar protein telur dalam berbagai jenis telur, yaitu telur ayam kampung, telur ayam ras, dan telur itik
2. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar protein telur dalam berbagai variasi cara pengolahan,yaitu direbus dan dikukus.

Lampiran 6

Hasil Analisis Kualitatif Kolesterol Sampel

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	Hasil Uji Liebermann-Burchard		
				1	2	3
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A_1	Hijau	Hijau	Hijau
			A_2	Hijau	Hijau	Hijau
			A_3	Hijau	Hijau	Hijau
	2	Telur Ayam Ras	B_1	Hijau	Hijau	Hijau
			B_2	Hijau	Hijau	Hijau
			B_3	Hijau	Hijau	Hijau
	3	Telur Itik	C_1	Hijau	Hijau	Hijau
			C_2	Hijau	Hijau	Hijau
			C_3	Hijau	Hijau	Hijau
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D_1	Hijau	Hijau	Hijau
			D_2	Hijau	Hijau	Hijau
			D_3	Hijau	Hijau	Hijau
	2	Telur Ayam Ras	E_1	Hijau	Hijau	Hijau
			E_2	Hijau	Hijau	Hijau
			E_3	Hijau	Hijau	Hijau
	3	Telur Itik	F_1	Hijau	Hijau	Hijau
			F_2	Hijau	Hijau	Hijau
			F_3	Hijau	Hijau	Hijau

Lampiran 7

Perhitungan Persamaan Garis Regresi dan Korelasi Kurva Baku

A. Perhitungan Persamaan Garis Regresi

Statistik Dasar untuk Penentuan Persamaan Garis Regresi

No.	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	0,1	0,097	0,01	0,009040	0,0097
2	0,2	0,153	0,04	0,023409	0,0306
3	0,3	0,220	0,09	0,048400	0,0660
4	0,4	0,299	0,16	0,089401	0,1196
5	0,5	0,355	0,25	0,126025	0,1775
6	0,6	0,421	0,36	0,177241	0,2526
7	0,7	0,491	0,49	0,241081	0,3437
8	0,8	0,557	0,64	0,332929	0,4616
9	0,9	0,732	0,81	0,535824	0,6588
10	1,0	1,106	1,00	1,223236	1,1060
11	1,2	1,218	1,44	1,483524	1,4616
∑	6,7	5,669	5,29	4,500791	4,6877

Data tersebut digunakan untuk menghitung persamaan garis regresi standar, dengan menggunakan rumus, sebagai berikut :

$$Y = aX + b$$

dimana :

$$a = \frac{n\sum XY - \left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)}{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}$$

$$b = \frac{\sum Y\left(\sum X^2\right) - \left(\sum X\right)\left(\sum XY\right)}{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}$$

Maka :

$$a = \frac{n\sum XY - \left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)}{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2} \qquad b = \frac{\sum Y\left(\sum X^2\right) - \left(\sum X\right)\left(\sum XY\right)}{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}$$

$$= \frac{11.4,6877 - (6,7).(5,669)}{11.5,29 - (6,7)^2} \qquad = \frac{5,669.(5,29) - (6,7).(4,6877)}{11.5,29 - (6,7)^2}$$

$$= 1,02123 \qquad = -0,10666$$

Jadi, persamaan garis regresinya adalah

$Y = aX + b$

$Y = 1,02123X + (-0,10666)$

$Y = 1,02123X - 0,10666$

B. Perhitungan Korelasi Kurva Baku

Korelasi kurva baku dapat dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\left(\sum x^2\right)\left(\sum y^2\right)}}$$

Dengan,

$$\sum xy = \sum XY - \frac{\left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)}{N}$$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{\left(\sum X\right)^2}{N}$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{\left(\sum Y\right)^2}{N}$$

Maka :

$$\sum xy = \sum XY - \frac{\left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)}{N} = 4,6877 - \frac{6,7.5,699}{11} = 1,2348$$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{\left(\sum X\right)^2}{N} = 5,29 - \frac{44,89}{11} = 1,2091$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{\left(\sum Y\right)^2}{N} = 4{,}500791 - \frac{32{,}1376}{11} = 1{,}5792$$

Jadi :

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\left(\sum x^2\right)\left(\sum y^2\right)}} = \frac{1{,}2348}{\sqrt{(1{,}2091)(1{,}5792)}} = 0{,}8936$$

Harga r_{xy} tersebut, kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5% dan N = 11 atau db (N-2 = 9) adalah 0,602. Harga r_{xy} hasil perhitungan ternyata lebih besar dari r_{tabel}, berarti ada korelasi antara absorbansi (y) dan konsentrasi larutan standar (x) yang bermakna.

Lampiran 8

Penentuan Linearitas Garis Regresi

Untuk menentukan linearitas garis regresi dilakukan dengan cara menghitung $F_{regresi}$. Harga $F_{regresi}$ dapat dihitung dengan rumus, sebagai berikut :

$$\sum xy = \sum XY - \frac{\left(\sum X\right)\left(\sum Y\right)}{N} = 4{,}6877 - \frac{6{,}7.5{,}699}{11} = 1{,}2348$$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{\left(\sum X\right)^2}{N} = 5{,}29 - \frac{44{,}89}{11} = 1{,}2091$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{\left(\sum Y\right)^2}{N} = 4{,}500791 - \frac{32{,}1376}{11} = 1{,}5792$$

$$JK_{reg} = \frac{\left(\sum xy\right)^2}{\sum x^2} = \frac{(1{,}2348)^2}{1{,}2091} = \frac{1{,}5247}{1{,}2091} = 1{,}2610$$

$$JK_{res} = \sum y^2 - JK_{reg} = 1{,}5792 - 1{,}2610 = 0{,}3182$$

$$db_{reg} = 1$$

$$db_{res} = N - 2 = 11 - 2 = 9$$

$$RJK_{reg} = \frac{JK_{reg}}{db_{reg}} = \frac{1{,}2610}{1} = 1{,}2610$$

$$RJK_{res} = \frac{JK_{res}}{db_{res}} = \frac{0{,}3182}{9} = 0{,}0354$$

$$F_{reg} = \frac{RJK_{reg}}{RJK_{res}} = \frac{1{,}2610}{0{,}0354} = 35{,}6215$$

Harga F regresi hasil perhitungan kemudian dikonsultasikan dengan harga Ftabel pada taraf signifikan 5% dengan derajat kebebasan pembilang adalah 1 dan derajat kebebasan penyebut adalah 9, diperoleh harga F_{tabel} sebesar 5,12. Harga F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel}, maka persamaan garis regresi dinyatakan linear, sehingga dapat digunakan untuk prediksi.

Lampiran 9

Perhitungan Konsentrasi Larutan Kolesterol dan Berat Kolesterol Sampel

A. Perhitungan Konsentrasi Larutan Kolesterol

Harga Absorbansi Larutan Kolesterol Sampel

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	Massa Sampel (gr)	Absorbansi		
					1	2	3
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	^{1}	1,00	0,065	0,071	0,068
			A_2	1,02	0,073	0,069	0,069
			A_3	1,01	0,072	0,074	0,068
	2	Telur Ayam Ras	B_1	0,99	0, 042	0,038	0,041
			B_2	1,02	0,039	0,042	0,044
			B_3	1,00	0,038	0,040	0,043
	3	Telur Itik	C_1	0,99	0,137	0,161	0,212
			C_2	1,02	0,123	0,201	0,157
			C_3	1,00	0,159	0,211	0,173
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D_1	1,02	0,052	0,053	0,048
			D_2	1,00	0,046	0,049	0,045
			D_3	0,99	0,043	0,041	0,047
	2	Telur Ayam Ras	E_1	1,00	0,029	0,028	0,028
			E_2	0,99	0,032	0,026	0,028
			E_3	0,99	0,029	0,027	0,026
	3	Telur Itik	F_1	0,99	0,121	0,113	0,150
			F_2	0,99	0,123	0,133	0,116
			F_3	1,00	0,145	0,127	0,121

Data tersebut digunakan untuk menghitung konsentrasi kolesterol dari larutan sampel dalam berbagai variasi cara pengolahan. Dimana masing-masing sampel dihitung dengan cara mensubstitusikan harga absorbansi larutan kolesterol sampel ke dalam variabel Y pada persamaan garis regresi, yaitu :

$$Y = aX + b$$

Dengan,

Y : absorbansi

X : konsentrasi

a : slope/kemiringan kurva

b : tetapan

Perhitungan konsentrasi kolesterol dari larutan sampel telur ayam kampung (sampel A_1) yang diolah dengan cara direbus, yaitu :

$Y = aX + b$

$0,065 = 1,02123\ X - 0,10666$

$$X = \frac{0,065 + 0,10666}{1,02123} = 0,1681 \text{ mg/ml}$$

Untuk perhitungan konsentrasi larutan kolesterol dalam telur lainnya dilakukan seperti perhitungan di atas. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh data konsentrasi kolesterol dari larutan sampel, sebagai berikut :

Konsentrasi Kolesterol dari Larutan Sampel

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	Konsentrasi (mg/ml)		
				1	2	3
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A_1	0,1681	0,1740	0,1710
			A_2	0,1759	0,1720	0,1720
			A_3	0,1749	0,1769	0,1710
	2	Telur Ayam Ras	B_1	0,1456	0,1417	0,1446
			B_2	0,1426	0,1456	0,1475
			B_3	0,1417	0,1436	0,1465
	3	Telur Itik	C_1	0,2386	0,2621	0,3120
			C_2	0,2249	0,3013	0,2582
			C_3	0,2601	0,3111	0,2738
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D_1	0,1554	0,1563	0,1514
			D_2	0,1495	0,1524	0,1485
			D_3	0,1465	0,1446	0,1505
	2	Telur Ayam Ras	E_1	0,1328	0,1319	0,1319
			E_2	0,1358	0,1299	0,1319
			E_3	0,1328	0,1309	0,1299
	3	Telur Itik	F_1	0,2229	0,2151	0,2513
			F_2	0,2249	0,2347	0,2180
			F_3	0,2464	0,2288	0,2229

B. Perhitungan Berat Kolesterol Sampel

Data konsentrasi kolesterol dari larutan sampel tersebut digunakan untuk menghitung berat kolesterol sampel yang dilakukan dengan cara mengalikan konsentrasi kolesterol dari larutan sampel dengan faktor pengenceran, yaitu 3 ml, sehingga diperoleh rumus :

Berat kolesterol = konsentrasi kolesterol x faktor pengenceran

W = X mg/ml x 3 ml

Perhitungan berat kolesterol sampel telur ayam kampung (sampel A_1) yang diolah dengan cara direbus, yaitu :

W = X mg/ml x 3 ml

W = 0,1681 mg/ml x 3 ml

= 0,5043 mg

Untuk perhitungan berat kolesterol dalam telur lainnya dilakukan seperti perhitungan di atas. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh data berat kolesterol sampel, sebagai berikut :

Berat Kolesterol Sampel

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	Berat Sampel (mg)	Berat Kolesterol Sampel (mg)		
					1	2	3
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A_1	$1{,}00 \times 10^3$	0,5043	0,5220	0,5130
			A_2	$1{,}02 \times 10^3$	0,5277	0,5160	0,5160
			A_3	$1{,}01 \times 10^3$	0,5247	0,5307	0,5130
	2	Telur Ayam Ras	B_1	$0{,}99 \times 10^3$	0,4368	0,4251	0,4338
			B_2	$1{,}02 \times 10^3$	0,4278	0,4368	0,4425
			B_3	$1{,}00 \times 10^3$	0,4251	0,4308	0,4395
	3	Telur Itik	C_1	$0{,}99 \times 10^3$	0,7158	0,7863	0,9360
			C_2	$1{,}02 \times 10^3$	0,6747	0,9039	0,7746
			C_3	$1{,}00 \times 10^3$	0,7803	0,9333	0,8214
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D_1	$1{,}02 \times 10^3$	0,4662	0,4689	0,4542
			D_2	$1{,}00 \times 10^3$	0,4485	0,4572	0,4455
			D_3	$0{,}99 \times 10^3$	0,4395	0,4338	0,4515
	2	Telur Ayam Ras	E_1	$1{,}00 \times 10^3$	0,3984	0,3957	0,3957
			E_2	$0{,}99 \times 10^3$	0,4074	0,3897	0,3957
			E_3	$0{,}99 \times 10^3$	0,3984	0,3927	0,3897
	3	Telur Itik	F_1	$0{,}99 \times 10^3$	0,6687	0,6453	0,7539
			F_2	$0{,}99 \times 10^3$	0,6747	0,7041	0,6540
			F_3	$1{,}00 \times 10^3$	0,7392	0,6864	0,6687

Lampiran 10

Perhitungan Kadar Kolesterol Sampel

Data berat kolesterol sampel digunakan untuk menghitung % kolesterol berbagai jenis telur dalam berbagai variasi cara pengolahan dengan rumus, sebagai berikut :

$$\%\,\text{Kolesterol} = \frac{\text{Berat Kolesterol Sampel}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Perhitungan % kolesterol sampel telur ayam kampung (sampel A_1) yang diolah dengan cara direbus, yaitu :

$$\%\,\text{Kolesterol} = \frac{0{,}5043\,\text{mg}}{1{,}00 \times 10^3\,\text{mg}} \times 100\% = 0{,}0504\%$$

Untuk perhitungan % kolesterol dalam telur lainnya dilakukan seperti perhitungan di atas. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh data % kolesterol sampel, sebagai berikut :

Data % Kolesterol Sampel yang Diolah dengan Cara Direbus

No.	Sampel	Kode	Massa Mula-mula Sampel (gr)	% Kolesterol (%b/b)			Rerata (%)
				1	2	3	
1	Telur Ayam Kampung	A_1	14,0447	0,0504	0,0522	0,0513	0,0513
		A_2	14,2245	0,0517	0,0506	0,0506	0,0510
		A_3	14,5157	0,0519	0,0525	0,0508	0,0517
2	Telur Ayam Ras	B_1	21,0285	0,0441	0,0429	0,0438	0,0436
		B_2	21,6096	0,0419	0,0428	0,0434	0,0427
		B_3	21,4193	0,0425	0,0431	0,0439	0,0432
3	Telur Itik	C_1	12,6567	0,0723	0,0794	0,0945	0,0821
		C_2	12,5369	0,0661	0,0886	0,0759	0,0769
		C_3	12,8276	0,0780	0,0933	0,0821	0,0845

Data Kolesterol Sampel yang Diolah dengan Cara Dikukus

No.	Sampel	Kode	Massa Mula-mula Sampel (gr)	% Kolesterol (%b/b)			Rerata (%)
				1	2	3	
1	Telur Ayam Kampung	D_1	15,3346	0,0457	0,0460	0,0445	0,0454
		D_2	15,2316	0,0448	0,0457	0,0445	0,0450
		D_3	15,0378	0,0444	0,0438	0,0456	0,0446
2	Telur Ayam Ras	E_1	21,0419	0,0398	0,0396	0,0396	0,0397
		E_2	21,2288	0,0412	0,0394	0,0400	0,0402
		E_3	21,6118	0,0402	0,0397	0,0394	0,0398
3	Telur Itik	F_1	13,4939	0,0675	0,0652	0,0761	0,0685
		F_2	13,1236	0,0681	0,0711	0,0661	0,0684
		F_3	13,7361	0,0739	0,0686	0,0669	0,0698

% Kolesterol berbagai jenis telur dalam berbagai variasi cara pengolahan yang diperoleh, kemudian dikonversikan dengan massa mula-mula sampel, sehingga kadar kolesterol dalam sampel dapat diketahui. Dimana masing-masing sampel dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut :

$$\text{Kadar Kolesterol} = \text{Re rata kadar kolesterol}(\%) \times \frac{100\,\text{gr Sampel}}{\text{Massa mula} - \text{mula sampel}(\text{gr})}$$

Dengan,

Kadar kolesterol : banyaknya kandungan kolesterol dalam sampel

Rerata % kolesterol : rata-rata % kolesterol dalam setiap sampel

Massa mula-mula sampel : berat keseluruhan kuning telur sebelum diambil menjadi sampel

Perhitungan kadar kolesterol sampel telur ayam kampung (sampel A_1) yang diolah dengan cara direbus, yaitu :

$$\text{Kadar Kolesterol} = 0{,}0513\% \times \frac{100\,\text{gr}}{14{,}0447\,\text{gr}} = 0{,}365\%\,\text{b/b}$$

Untuk perhitungan kadar kolesterol dalam telur lainnya dilakukan seperti perhitungan di atas. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh data kadar kolesterol sampel, sebagai berikut :

Kadar Kolesterol (% b/b) Sampel

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	%Kolesterol (%)	Kadar Kolesterol (%b/b)
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A_1 A_2 A_3	0,0513 0,0510 0,0517	0,365 0,358 0,356
	2	Telur Ayam Ras	B_1 B_2 B_3	0,0436 0,0427 0,0432	0,207 0,197 0,202
	3	Telur Itik	C_1 C_2 C_3	0,0821 0,0769 0,0845	0,649 0,613 0,659
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D_1 D_2 D_3	0,0454 0,0450 0,0446	0,296 0,295 0,296
	2	Telur Ayam Ras	E_1 E_2 E_3	0,0397 0,0402 0,0398	0,189 0,189 0,184
	3	Telur Itik	F_1 F_2 F_3	0,0685 0,0684 0,0698	0,508 0,521 0,508

Lampiran 11

Perhitungan Batas Ketangguhan untuk Kolesterol

Data kadar kolesterol sampel digunakan untuk menghitung batas ketangguhan berbagai jenis telur dalam berbagai variasi cara pengolahan. Dimana masing-masing sampel dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut :

$$\mu = \overline{X} \pm t \frac{SB}{\sqrt{n}}$$

dimana :

$$SB = \sqrt{\frac{\left(\sum X^2\right)}{n-1} - \frac{\left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}}$$

Dengan,

μ : batas ketangguhan

t : t tabel

SB : simpangan baku

N : jumlah subjek dalam kelompok

$\overline{X}$: rerata kelompok

Perhitungan batas ketangguhan sampel telur ayam kampung yang diolah dengan cara direbus, yaitu :

Kode	X	X^2
B_1	0,365	0,133225
B_2	0,358	0,128164
B_3	0,356	0,126736
$\sum$	1,079	0,388125
$\sum$	0,360	

Harga t tabel pada taraf signifikansi 5% dan db = 2, adalah 4,30

$$SB = \sqrt{\frac{\left(\sum X^2\right)}{n-1} - \frac{\left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{(0{,}388125)}{3-1} - \frac{(1{,}079)^2}{3(3-1)}} = 0{,}01$$

$$\mu = \overline{X} \pm t \frac{SB}{\sqrt{n}} = 0{,}360 \pm 4{,}30 \frac{0{,}01}{\sqrt{3}} = 0{,}360 \pm 0{,}026$$

Untuk perhitungan batas ketangguhan untuk kolesterol dalam telur lainnya dilakukan seperti perhitungan di atas. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh data batas ketangguhan untuk kolesterol, sebagai berikut :

Harga Batas Ketangguhan untuk Kolesterol

Perlakuan Pengolahan	No.	Sampel	Kode	μ
Direbus	1	Telur Ayam Kampung	A	0,360 ± 0,026
	2	Telur Ayam Ras	B	0,202 ± 0,013
	3	Telur Itik	C	0,640 ± 0,060
Dikukus	1	Telur Ayam Kampung	D	0,296 ± 0,001
	2	Telur Ayam Ras	E	0,187 ± 0,009
	3	Telur Itik	F	0,512 ± 0,017

Lampiran 12

Analisis Data Statistik Kadar Kolesterol dengan Uji ANAVA-AB dan Uji DMRT

Data Dasar ANAVA-AB

Perlakuan (B)	Jenis Telur (A)		
	Telur Ayam Kampung (A_1)	Telur Ayam Ras (A_2)	Telur Itik (A_3)
Direbus (B_1)	0,365 0,358 0,356	0,207 0,197 0,202	0,649 0,613 0,659
Dikukus (B_2)	0,296 0,295 0,296	0,189 0,189 0,184	0,508 0,521 0,508

Statistik dasar yang diperlukan untuk uji ANAVA-AB, sebagai berikut :

Statistik Dasar ANAVA-AB

		A_1	A_2	A_3	Total
B_1	n	3	3	3	9
	$\sum X$	1,079	0,606	1,921	3,606
	$\sum X^2$	0,388	0,122	1,231	1,741
B_2	n	3	3	3	9
	$\sum X$	0,887	0,562	1,537	2,986
	$\sum X^2$	0,262	0,105	0,788	1,155
Total	n	6	6	6	18
	$\sum X$	1,966	1,168	3,458	6,592
	$\sum X^2$	0,650	0,227	2,019	2,896

$$JK_T = \sum X_T{}^2 - \frac{\left(\sum X_T\right)^2}{N} = 2{,}896 - \frac{(6{,}592)^2}{18} = 0{,}482$$

$$JK_A = \sum \frac{\left(\sum X_{Ai}\right)^2}{n_{Ai}} - \frac{\left(\sum X_T\right)}{N}$$

$$= \frac{(1{,}966)^2 + (1{,}168)^2 + (3{,}458)^2}{6} - \frac{(6{,}592)^2}{18}$$

$$= 0{,}45$$

$$JK_B = \sum \frac{\left(\sum X_{Bj}\right)^2}{n_{Bj}} - \frac{\left(\sum X_T\right)^2}{N}$$

$$= \frac{(3{,}606)^2 + (2{,}986)^2}{9} - \frac{(6{,}592)^2}{18}$$

$$= 0{,}021$$

$$JK_{AB} = \sum \frac{\left(\sum X_{AiB}\right)^2}{n_{AiBj}} - \frac{\left(\sum X_T\right)^2}{N} - JK_A - JK_B$$

$$= \frac{(1{,}079)^2 + (0{,}606)^2 + \ldots\ldots + (1{,}537)^2}{3} - \frac{(6{,}592)^2}{18} - 0{,}45 - 0{,}021$$

$$= 2{,}895 - 2{,}414 - 0{,}45 - 0{,}021$$

$$= 0{,}01$$

$$JK_D = JK_T - JK_A - JK_B - JK_{AB}$$

$$= 0{,}482 - 0{,}45 - 0{,}021 - 0{,}01$$

$$= 0{,}001$$

$db_A = a - 1 = 3 - 1 = 2$ $\qquad$ $db_{AB} = (a - 1) \times (b - 1) = 2 \times 1 = 2$

$db_B = b - 1 = 2 - 1 = 1$ $\qquad$ $db_D = N - (a.b) = 18 - (3 \times 2) = 18 - 6 = 12$

$$RJK_A = \frac{JK_A}{db_A} = \frac{0{,}45}{2} = 0{,}225 \qquad RJK_{AB} = \frac{JK_{AB}}{db_{AB}} = \frac{0{,}01}{2} = 0{,}005$$

$$RJK_B = \frac{JK_B}{db_B} = \frac{0{,}021}{1} = 0{,}021 \qquad RJK_D = \frac{JK_D}{db_D} = \frac{0{,}001}{12} = 0{,}00008$$

Dengan demikian, diperoleh harga-harga F_0, sebagai berikut :

$$F_{0A} = \frac{RJK_A}{RJK_D} = \frac{0{,}225}{0{,}00008} = 2812{,}5$$

$$F_{0B} = \frac{RJK_B}{RJK_D} = \frac{0{,}021}{0{,}00008} = 262{,}5$$

$$F_{0AB} = \frac{RJK_{AB}}{RJK_D} = \frac{0{,}005}{0{,}00008} = 62{,}5$$

Untuk mengetahui bahwa harga–harga F_0 tersebut signifikan atau tidak, maka harga F_0 tersebut dibandingkan dengan harga F tabel pada taraf signifikansi 5%, yaitu F tabel (db_A ; db_D) = 3,88 ; F tabel (db_B ; db_D) = 4,75 ; F tabel (db_{AB} ; db_D) = 3,88. Pengujian hipotesisnya, adalah :

4. FoA > F tabel, maka Ho ditolak. Berarti ada perbedaan kadar kolesterol yang signifikan dalam berbagai jenis telur.
5. FoB > F tabel, maka Ho ditolak. Berarti ada perbedaan kadar kolesterol yang signifikan dalam berbagai variasi cara pengolahan
6. FoAB > F tabel, maka Ho ditolak. Berarti ada interaksi antara jenis telur dengan variasi cara pengolahan.

Ditolaknya Ho membawa konsekuensi untuk mengadakan analisis lanjutan,. tujuannya untuk mengetahui kelompok-kelompok manakah yang memberikan perbedaan secara signifikan. Analisis yang digunakan adalah uji DMRT, dengan cara membandingkan besarnya selisih nilai rata-rata absolut terhadap Rp. Rumus yang digunakan adalah :

$$Rp = rp.S_Y = rp.\sqrt{\frac{RJK_D}{N}}$$

Maka,

$$S_Y = \sqrt{\frac{RJK_D}{N}} = \sqrt{\frac{0{,}00008}{18}} = 0{,}0005$$

$$Rp = rp.S_Y$$

Rp = r.5% (p, db_D). S_Y ; dimana p = 2, 3, 4, 5, dan 6.

R_2 = 3,08 x 0,0005 = 0,001 R_5 = 3,36 x 0,0005 = 0,002

R_3 = 3,23 x 0,0005 = 0,002 R_6 = 3,40 x 0,0005 = 0,002

R_4 = 3,33 x 0,0005 = 0,002

Data nilai rata-rata kadar protein sampel dengan variasi cara pengolahan, yaitu direbus dan dikukus diurutkan dari rata-rata terendah sampai nilai yang lebih tinggi sebagai berikut :

A_2B_2	A_2B_1	A_1B_2	A_1B_1	A_3B_2	A_3B_1
0,187	0,202	0,296	0,360	0,512	0,640

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada masing-masing sampel harga selisih rata-rata absolut dikonsultasikan pada harga Rp yaitu sebagai berikut:

1. $|A_2B_1 - A_2B_2| = 0{,}015$ $> R_2$ Signifikan
2. $|A_1B_2 - A_2B_2| = 0{,}109$ $> R_3$ Signifikan
3. $|A_1B_1 - A_2B_2| = 0{,}173$ $> R_4$ Signifikan
4. $|A_3B_2 - A_2B_2| = 0{,}325$ $> R_5$ Signifikan
5. $|A_3B_1 - A_2B_2| = 0{,}453$ $> R_6$ Signifikan
6. $|A_1B_2 - A_2B_1| = 0{,}094$ $> R_3$ Signifikan
7. $|A_1B_1 - A_2B_1| = 0{,}158$ $> R_4$ Signifikan
8. $|A_3B_2 - A_2B_1| = 0{,}310$ $> R_5$ Signifikan
9. $|A_3B_1 - A_2B_1| = 0{,}438$ $> R_6$ Signifikan
10. $|A_1B_1 - A_1B_2| = 0{,}064$ $> R_4$ Signifikan
11. $|A_3B_2 - A_1B_2| = 0{,}216$ $> R_5$ Signifikan
12. $|A_1B_1 - A_2B_2| = 0{,}344$ $> R_6$ Signifikan
13. $|A_3B_2 - A_2B_2| = 0{,}152$ $> R_5$ Signifikan
14. $|A_3B_1 - A_2B_2| = 0{,}280$ $> R_6$ Signifikan
15. $|A_3B_1 - A_3B_2| = 0{,}128$ $> R_6$ Signifikan

Kesimpulan :

1. Ada perbedaan yang signifikan antara kadar kolesterol telur dari semua jenis telur, yaitu telur ayam kampung, telur ayam ras, dan telur itik.
2. Ada perbedaan yang signifikan antara kadar kolesterol telur dalam berbagai variasi cara pengolahan, yaitu direbus dan dikukus.