



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

PENGARUH TINGKAT PENGGUNAAN TELUR AFKIR YANG PECAH TERHADAP KADAR AIR, NILAI pH DAN TOTAL KOLONI BAKTERI PADA EGG TOFU

SKRIPSI



**DWI NOVA RAHAYU
07 163 015**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012**

PENGARUH TINGKAT PENGGUNAAN TELUR AFKIR YANG PECAH TERHADAP KADAR AIR, NILAI pH DAN TOTAL KOLONI BAKTERI PADA EGG TOFU

Dwi Nova Rahayu, di bawah bimbingan
drh. Yuherman, MS, Ph.D dan Ir. Hj. Allismawita, MS
Program Studi Teknologi Hasil Ternak Jurusan Produksi Ternak
Fakultas Peternakan Universitas Andalas

UNIVERSITAS ANDALAS ABSTRAK

Penelitian mengenai pengaruh tingkat penggunaan telur afkir yang pecah terhadap kadar air, nilai pH dan total koloni bakteri pada *egg tofu* telah dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan telur afkir yang pecah terhadap kadar air, nilai pH dan total koloni bakteri *egg tofu*. Penelitian ini menggunakan kacang kedelai sebanyak 4 000 g dan telur afkir yang pecah sebanyak 120 butir. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok sebagai ulangan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah penambahan telur afkir yang pecah sebanyak A (50%), B (55%), C (60%), D (65%) dan E (70%). Variabel yang diamati adalah kadar air, nilai pH dan total koloni *egg tofu*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan telur afkir yang pecah dalam pembuatan *egg tofu* berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kadar air, total koloni bakteri dan berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai pH pada *egg tofu*. Penambahan telur afkir yang pecah sebanyak 70% yang merupakan penambahan yang terbaik untuk menghasilkan *egg tofu*.

Kata kunci : susu kedelai, telur afkir yang pecah, kadar air, nilai pH, total koloni bakteri, *egg tofu*.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, kemudian shalawat teriring salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Akhirnya dengan ridho Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Tingkat Penggunaan Telur Afkir yang Pecah Terhadap Kadar Air, Nilai pH dan Total Koloni Bakteri Pada Egg Tofu”**. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak drh. Yuherman MS, Ph.D selaku Pembimbing utama serta Ketua Program Studi Teknologi Hasil Ternak dan Ibu Ir. Hj. Allismawita MS, selaku Pembimbing kedua serta Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan arahan dan saran kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dekan dan seluruh staf pengajar pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Penghargaan tak terhingga kepada kedua orang tua penulis yang telah memberikan kasih sayang dan pengorbanan besar untuk tercapainya cita-cita penulis.

Akhir kata, semoga penulisan skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan terutama bagi penulis sendiri.

Padang, 13 September 2012

Dwi Nova Rahayu

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	4
D. Hipotesis Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Telur Ayam dan Kandungan Gizinya	6
B. Kacang Kedelai	10
C. <i>Egg Tofu</i>	12
D. Kadar Air	15
E. Nilai pH	16
F. Total Koloni Bakteri	17
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	19
A. Materi Penelitian	19

B. Metode Penelitian	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Kadar Air.....	26
B. Nilai pH	29
C. Total Koloni Bakteri.....	31
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Kesimpulan.....	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	54



DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Komposisi Zat Gizi Beberapa Telur Dalam 100 g.....	8
2.	Komposisi Zat Gizi Kacang Kedelai Kering per 100 g Bahan.....	12
3.	Komposisi Nilai Gizi per 100 g Tahu Segar	13
4.	Komposisi Nilai Gizi per 100 g <i>Egg Tofu</i>	14
5.	Standar Mutu Tahu.....	15
6.	Rataan Kadar Air <i>Egg Tofu</i>	26
7.	Rataan Nilai pH <i>Egg Tofu</i>	29
8.	Rataan Total Koloni Bakteri <i>Egg Tofu</i> ($\times 10^4$ CFU/g).....	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Struktur Telur Buckle dkk. (2007)	10
2.	Modifikasi Proses Pembuatan <i>Egg Tofu</i> Koswara (1992)...	24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Analisa Statistik Kadar Air <i>Egg Tofu</i>	39
2.	Analisa Statistik Nilai pH <i>Egg Tofu</i>	42
3.	Analisa Statistik Total Koloni Bakteri <i>Egg Tofu</i>	45
4.	Dokumentasi Prosedur Pembuatan <i>Egg Tofu</i>	48



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara penghasil telur dengan jumlah yang sangat banyak. Produksi telur di Sumatera Barat pada tahun 2011 berjumlah 66.843 ton/tahun dengan jumlah populasi unggas mencapai 26.58 juta ekor (Dinas Peternakan Sumatera Barat, 2011). Hal ini terbukti dimana sebagian masyarakat Indonesia sudah sangat akrab dengan telur. Telur merupakan bahan pangan yang berasal dari ternak unggas yang mudah diperoleh dengan harga cenderung lebih murah. Telur juga memiliki kandungan gizi yang sangat sempurna antara lain protein, lemak, vitamin A, vitamin B, vitamin D, mineral dan fosfor yang mudah diserap tubuh. Kualitas telur dapat digolongkan menjadi dua faktor yaitu kualitas internal dan eksternal. Kualitas internal ditentukan oleh struktur fisik isi telur yaitu dilihat dari kekentalan putih telur, kuning telur terletak ditengah dan tidak terdapat noda darah pada bagian putih dan kuning telur, sedangkan kualitas telur bagian luar meliputi bentuk, warna, tekstur, keutuhan dan kebersihan kulit.

Telur memiliki sifat yang mudah rusak, baik kerusakan fisik, kimiawi maupun kerusakan mikrobiologis. Ini disebabkan karena pemasaran yang dilalui cukup lama mulai peternak, pedagang dan sampai ketangan konsumen, kondisi ini dapat mengakibatkan kualitas telur cepat turun baik saat berada ditangan peternak. Berdasarkan hasil survei salah satu peternak ayam ras di Gadut Padang Sumatra Barat yaitu Bapak H. Firdaus, biasanya dalam sehari telur yang dipanen sebanyak

50 000 butir telur/hari dan tingkat kerusakan telur 1% per hari. Jadi telur afkir sebanyak 500 butir telur/hari dengan harga Rp 600/butir telur.

Pada peternakan ayam layer biasanya telur afkir yang pecah memiliki nilai ekonomis yang rendah dan biasanya juga digunakan untuk pengolahan produk-produk diantaranya kue bawang. Telur afkir merupakan telur yang disortir sebagai telur konsumsi karena beberapa hal yaitu isi telur masih utuh namun kerabangnya telah pecah atau berisi dua kuning telur dan bentuknya tidak normal (Admin, 2008). Salah satu cara mempertahankan kualitas telur afkir yang pecah tersebut adalah dengan mengolah telur menjadi *egg tofu* atau tahu telur. Pengolahan *egg tofu* dapat memperpanjang daya simpan telur dan diversifikasi pangan olahan untuk produk telur. Salah satunya dengan menggunakan telur afkir yang pecah sebagai bahan dasar produknya. Telur yang digunakan yaitu telur afkir yang sudah pecah kerabangnya dan lapisan mammilarinya belum pecah serta isi telur belum keluar dan kondisi isi telur masih baik, ditandai dengan kuning telur masih utuh, putih telur kental dan bening.

Egg tofu merupakan jenis tahu yang ditambahkan telur dalam susu kedelai, sehingga dapat meningkatkan kualitas protein dari tahu yang dihasilkan. Selain itu, *egg tofu* bertekstur lembut, rasanya yang lezat, gurih, enak dan kandungan gizinya dapat melengkapi kebutuhan zat gizi. Bahan baku pembuatan *egg tofu* yaitu telur dan kacang kedelai. Telur memiliki nilai gizi yang sangat sempurna (kaya akan protein) dan memiliki sifat fungsional yang cukup banyak dalam pengolahan makanan diantaranya yaitu koagulasi dan emulsifier atau bahan pembuat emulsi. Sifat ini banyak dibutuhkan dalam

pengolahan makanan terutama produk pangan yang rapuh atau mudah hancur, diantaranya *egg tofu*. Disamping itu, kacang kedelai merupakan sumber protein nabati dan mempunyai sifat fungsional dalam pengolahan produk makanan diantaranya yaitu bahan pengikat air yang baik. Bahan pangan ini dapat meningkatkan mutu makanan (protein) dalam menu yang sederhana, biasanya digunakan dalam pembuatan tahu, tempe, kecap dan lain-lainnya.

Di Indonesia jenis, *egg tofu* (masih sangat sedikit) dibuat dari susu kedelai, telur, garam dan koagulan yang kemudian dikemas vakum seperti yang telah diproduksi oleh sebuah perusahaan tahu di Tangerang. Oleh sebab itu harganya jauh lebih mahal dibandingkan tahu biasa dan hanya dijual di supermarket dan toko-toko tertentu sehingga tidak semua kalangan masyarakat dapat menikmatinya. Jenis tahu ini belum pernah dicobakan pada pembuatan tahu biasa.

Berdasarkan hasil pra penelitian yang panelis lakukan dengan penambahan telur afkir yang pecah sebanyak 60% dari 200 g kedelai menghasilkan *egg tofu* dengan tekstur lembut, padat dan memberikan warna dan flavor yang khas. Berdasarkan uraian diatas penulis ingin mengetahui pengaruh penambahan telur afkir yang pecah yaitu 50%, 55%, 60%, 65% dan 70%.

Melihat keunggulan dari telur dan kacang kedelai seperti yang telah diuraikan diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Tingkat Penggunaan Telur Afkir yang Pecah Terhadap Kadar Air, Nilai pH dan Total Koloni Bakteri pada *Egg Tofu*”**

B. Perumusan Masalah

Dari penelitian mengenai pembuatan *egg tofu* ditinjau dari tingkat penggunaan telur afkir yang pecah terhadap kadar air, nilai pH dan total koloni bakteri *egg tofu*, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pemanfaatan telur afkir yang pecah pada pembuatan *egg tofu* terhadap kadar air, nilai pH dan total koloni bakteri?
2. Pada level berapa penambahan telur afkir yang pecah yang memberi nilai terbaik terhadap kadar air, nilai pH dan total koloni bakteri *egg tofu* ?

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh tingkat penggunaan telur afkir yang pecah dalam pembuatan *egg tofu* terhadap kadar air, nilai pH dan total koloni bakteri pada *egg tofu*.

Manfaat penelitian adalah diharapkan dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi peneliti mengenai pengaruh pemanfaatan dan tingkat penggunaan telur afkir yang pecah terhadap kadar air, nilai pH dan total koloni bakteri pada *egg tofu*. Selain itu penelitian ini juga dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai diversifikasi produk pangan yang berasal dari telur afkir yang pecah, serta bermanfaat bagi lingkungan perguruan tinggi sebagai suatu media acuan untuk melaksanakan penelitian selanjutnya.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah pemanfaatan dan tingkat penggunaan telur afkir yang pecah berpengaruh terhadap kadar air, nilai pH dan total koloni bakteri pada pembuatan *egg tofu*.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Telur Ayam dan Kandungan Gizinya

Telur merupakan produk peternakan yang mempunyai peranan besar dalam mengatasi tercapainya kecukupan gizi masyarakat. Selain itu telur juga sangat baik dikonsumsi oleh ibu hamil ataupun sedang menyusui dan telur juga dianjurkan untuk diberikan kepada orang yang sedang sakit untuk mempercepat proses penyembuhan (Sudaryani, 2003). Menurut pendapat Sarwono (1995), telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa yang lezat, mudah dicerna dan terdiri dari protein 13%, lemak 12%, kuning telur memiliki nilai yang tertinggi dibandingkan dengan putih telur. Selanjutnya dijelaskan oleh Rasyaf (1990), telur merupakan salah satu sumber protein hewani disamping daging, ikan dan susu. Telur tersusun oleh tiga bagian utama: kulit telur, bagian cairan bening dan bagian cairan yang berwarna kuning.

Dari beberapa penelitian yang dilakukan para ahli, misalnya Haryoto (1996), Rasyaf (1991) dan Riyanto (2001) menyatakan bahwa kerusakan isi telur disebabkan adanya CO₂ yang terkandung di dalamnya sudah banyak yang keluar, sehingga derajat keasaman meningkat. Lebih lanjut dijelaskan oleh Sarwono (1995), bahwa kerusakan telur oleh bakteri terjadi karena mikroorganisme masuk ke dalam telur melalui lubang kecil yang terdapat pada permukaan kulit telur, peluang masuknya bakteri ke dalam telur dapat terjadi akibat telur tercemar tinja, tanah atau sesuatu bahan yang banyak mengandung kuman perusak.

Haryoto (1996) menyatakan bahwa kualitas telur bagian luar meliputi bentuk, warna, tekstur, keutuhan dan kebersihan kulit, sedangkan faktor isi telur meliputi kekentalan putih telur, warna serta posisi kuning telur dan ada tidaknya

noda-noda pada putih dan kuning telur. Ditambahkan oleh Abbas (1989) yang dimaksud dengan kualitas telur sebagai bahan makanan adalah sekumpulan sifat yang dimiliki oleh telur dan mempunyai pengaruh terhadap penilaian atau pemilihan oleh konsumen, sedangkan tingkatan kualitas terhadap sekelompok telur menjadi dasar untuk menentukan kelas atau grade dari pada telur.

Ekawatiningsih, Komariah dan Purwanti (2008) menyatakan bahwa kualitas telur dapat ditentukan berdasarkan berat, ukuran dan kebersihannya yaitu: 1). Penentuan berdasarkan berat dan ukuran: a). Golongan telur jumbo berat telur diatas 60 g, b). Golongan telur besar berat telur rata-rata 54 g, c). Golongan telur medium berat telur rata-rata 47 g, d). Golongan telur kecil berat telur kurang dari 40 g, 2). Penentuan berdasarkan kebersihannya: a). Kelas mutu 1 kulit telur tidak retak atau pecah, penampakannya bersih dan tidak ada kotoran atau noda, b). Kelas mutu 2 yaitu telur yang kulitnya retak dan kenampakannya kotor, c). Kelas mutu 3 yaitu telur yang kulitnya retak tetapi isinya belum keluar, d). Kelas mutu 4 yaitu telur yang kulitnya sudah pecah dan sebagian isinya keluar.

Telur mempunyai pelindung yang keras dalam bentuk kulit telur/kerabang, maka yang terpenting untuk kualitas telur ditentukan dari sudut internal, yaitu dari komposisi gizi dan struktur fisik isi telur. Komposisi gizi telur dipengaruhi oleh makanan yang diberikan pada unggas. Telur yang baik dilihat dari struktur fisik adalah telur dengan putih telur yang masih kental dan bening. Apabila semua lapisan telurnya sudah encer maka kualitas telur itu mulai menurun (Rasyaf, 1996).

Telur utuh terdiri atas beberapa komponen, yaitu air 66% dan bahan kering 34% yang tersusun atas protein 12%, lemak 10%, karbohidrat 1% dan abu 11%.

Kuning telur adalah salah satu komponen yang mengandung nutrisi terbanyak dalam telur. Kuning telur mengandung air sekitar 48% dan lemak 33%, kuning telur juga mengandung vitamin, mineral, pigmen dan kolesterol. Putih telur terdiri atas protein, terutama lisosin yang memiliki kemampuan anti bakteri untuk membantu mengurangi kerusakan telur (Akoso, 1993). Selanjutnya Haryoto (1996) menyatakan bahwa telur termasuk makanan yang mudah dicerna, protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan tubuh (nilai biologis) mencapai 96%, sedangkan nilai biologis daging hanya 80%, kedelai 75%, beras 70% dan jagung 55%. Komposisi zat gizi telur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Beberapa Telur Dalam 100 g

No	Zat Gizi	Telur Ayam	Telur Bebek	Telur Puyuh
1	Kalori (kal)	162	189	149.8
2	Protein (g)	12.8	13.1	10.3
3	Lemak (g)	11.5	14.3	10.6
4	Karbohidrat (g)	0.7	0.8	3.3
5	Kalsium (g)	54	56	49
6	Fosfor (mg)	180	175	198
7	Besi (mg)	2.7	2.8	1.4
8	Vit. A (IU)	900	1 230	2 741
9	Vit. B (mg)	0.1	0.18	-
10	Air (g)	74	70.8	-

Sumber : Warisno (2005)

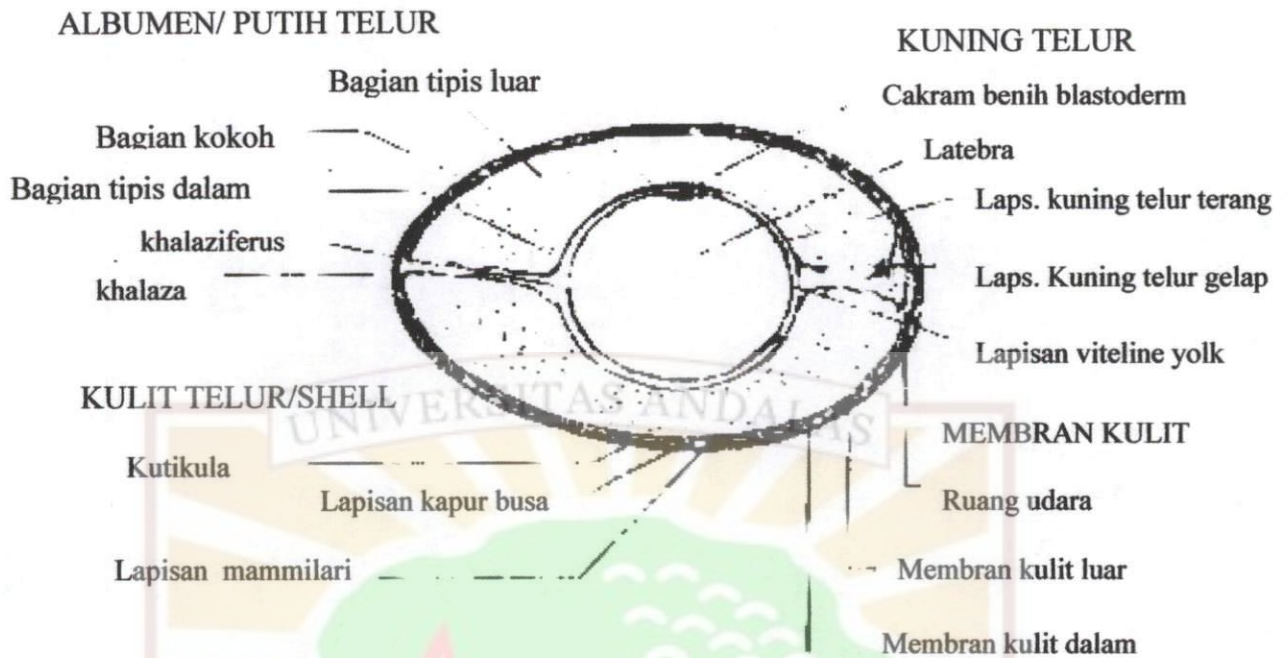
Soeparno (1996) menyatakan bahwa disamping mengandung protein yang tinggi, telur juga merupakan sumber zat besi, beberapa mineral dan vitamin. Selain itu telur merupakan bahan pangan hewani yang dapat dikonsumsi oleh manusia segala umur. Ditambahkan Sudaryani (2003) yang menyatakan bahwa lemak dalam telur berbentuk emulsi (bergabung dengan air) yang mudah dicerna.

Sherman (1957) menyatakan bahwa selain nilai gizi dan kimia telur juga berfungsi memberikan sifat khusus pada makanan yang diolah. Kegunaan telur

dalam bahan pangan menurut Partomodjati (1984) adalah berhubungan dengan sifat-sifatnya yaitu dapat terkoagulasi, membentuk buih, melembutkan dan sebagai pengemulsi. Sifat terkoagulasi telur akan menyebabkan terikatnya bahan-bahan yang terdapat dalam suatu produk pangan sehingga membentuk tekstur kompak, terutama produk pangan yang rapuh atau mudah hancur.

Ditambahkan oleh Sarwono (1995) yang menyatakan bahwa jenis telur seperti telur ayam, bebek, angsa, puyuh dan telur unggas lainnya mempunyai struktur yang sama. Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa struktur telur dapat dibagi menjadi 9 yaitu: 1) Kulit telur dengan permukaan yang agak berbintik-bintik, 2) Membran kulit luar dan dalam yang tipis, berpisah pada ujung yang tumpul dan membentuk ruang udara, 3) Putih telur bagian luar yang tipis dan berupa cairan, 4) Putih telur yang kental dan kokoh berbentuk kantong albumen, 5) Putih telur bagian dalam yang tipis dan berupa cairan, 6) Struktur keruh berserat yang terlihat pada kedua ujung kuning telur. Ini dikenal dengan khalaza dan berfungsi memantapkan posisi kuning telur, 7) Lapisan tipis yang mengelilingi kuning telur dan disebut membran vitelin, 8) Benih yang terlihat sebagai bintik kecil pada permukaan kuning telur, 9) Kuning telur yang terbagi menjadi kuning telur berwarna putih berbentuk vas, bermula dari benih ke pusat kuning telur dan kuning telur yang berlapis yang merupakan bagian terbesar. Struktur telur ini dapat dilihat pada Gambar 1.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS



Gambar 1. Struktur Telur (Buckle dkk., 2007)

B. Kacang Kedelai

Sarwono (2005) menyatakan bahwa tanaman kedelai liar tumbuh merapat, buahnya berbentuk polong, bijinya bulat lonjong seperti kedelai biasa dan kulit bijinya sangat tebal sehingga embrio dan keping biji dapat terlindung lebih baik dibandingkan biji kedelai biasa. Wolf (1989) menyatakan bahwa struktur biji (kacang) kedelai terdiri dari 3 bagian utama, yaitu: kulit biji (hull), keping biji (kotiledon) dan hipokotil. Jenis kedelai dapat dibedakan menjadi empat macam, menurut Hyeronimus (1993) antara lain: a). Kedelai kuning adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna kuning, biasanya dibuat tahu atau tempe, b). Kedelai hitam adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna hitam, c). Kedelai hijau adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna hijau, d). Kedelai coklat adalah kedelai yang kulit bijinya berwarna coklat.

Kacang kedelai merupakan salah satu tanaman multiguna, karena dapat digunakan sebagai pangan, pakan, maupun bahan baku industri. Kedelai adalah salah satu tanaman jenis polong-polongan yang menjadi bahan dasar makanan seperti kecap, tahu dan tempe. Ditinjau dari segi harga, kedelai merupakan sumber protein nabati yang murah. Sebagian besar kebutuhan protein nabati dapat dipenuhi dari kacang kedelai (Adisarwanto, 2005).

Menurut Achyad dan Ratu (2000), kacang kedelai merupakan sumber protein yang paling baik diantara jenis kacang-kacangan. Selain itu kedelai juga mengandung zat isoflavon yang dapat membantu menurunkan kadar kolesterol darah. Moehji (2002) menyatakan bahwa kedelai mengandung sekitar 40% protein dan 21% lemak. Lebih lanjut dijelaskan oleh Almatsier (2003) bahwa didalam lemak kedelai terkandung beberapa fosfolipida penting, yaitu lesitin, sepalin dan lipositol. Kandungan lesitin pada kedelai yang mengandung lemak tidak jenuh linoleat, oleat dan arachidat berfungsi sebagai lipotropikum, zat yang mencegah penumpukan lemak berlebihan dalam tubuh. Secara lengkap komposisi zat gizi kedelai dapat dilihat pada Tabel 2.

Suprati (2003) menyatakan bahwa kedelai mendapatkan perhatian sangat besar di seluruh dunia karena berbagai keunggulan yang dimilikinya, di antaranya sebagai berikut : 1). Memiliki adaptibilitas agronomis yang tinggi, dapat hidup di daerah tropis dan subtropis, juga di daerah dengan tanah dan iklim yang memungkinkan tanaman pangan lainnya untuk tumbuh, 2). Memiliki kemampuan untuk memperbaiki sifat atau kondisi tanah tempat tumbuhnya, 3). Memiliki kandungan unsur gizi yang relatif tinggi dan lengkap. Lebih lanjut dijelaskan oleh

Koswara (1995) yang menyatakan bahwa protein kedelai bersifat hidrofilik (mengikat air) ini menyebabkan molekul protein mudah berikatan dengan air.

Tabel 2. Komposisi Zat Gizi Kacang Kedelai Kering per 100 g Bahan

No	Zat Gizi	Jumlah
1	Kalori (kal)	331.00
2	Protein (g)	34.90
3	Lemak (g)	18.10
4	Karbohidrat (g)	34.80
5	Kalsium (g)	227.00
6	Fosfor (mg)	595.00
7	Besi (mg)	8.00
8	Vit. A (IU)	110.00
9	Vit. B (mg)	1.07
10	Air (g)	7.50

Sumber : Sinartani (2008)

C. Egg Tofu

Tahu telah menjadi daging tiruan di Cina sejak 2000 tahun yang lalu. Kini sudah menyebar di seluruh penjuru dunia dan menjadi semakin populer. Hal ini terjadi karena meningkatnya tuntutan pilihan pangan, yang menginginkan makanan segar, sehat dan tidak terlalu memberatkan lambung, berkalori rendah, protein tinggi, sedikit manis yang memudahkan penggunaan dalam berbagai hidangan (Winarno, 1993). Standar Industri Indonesia (1992) menyatakan bahwa yang disebut tahu adalah suatu produk makanan berupa padatan lunak yang dibuat melalui proses pengolahan kedelai (*Glycine sp*) dengan cara pengendapan protein dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang diizinkan.

Shurtleff dan Aoyagi (1977) menyatakan bahwa dengan kemajuan teknologi pangan, kini bisa dijumpai tahu sutera, tahu segar (*fresh tofu*), tahu telur. Tahu sutera, *egg tofu* dan tahu segar masih merupakan produk impor dari Jepang atau Taiwan, *egg tofu* adalah jenis tahu yang ditambahkan telur dalam

susu kedelai, sehingga dapat meningkatkan kualitas protein dari tahu yang dihasilkan. Suciati (2003) menyatakan bahwa tahu sebagai salah satu produk olahan patut dikembangkan untuk mengatasi masalah kekurangan protein bagi masyarakat luas. Hal ini, ditunjang oleh harga tahu itu sendiri yang relatif murah dan terjangkau. Komposisi nilai gizi tahu segar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Nilai Gizi per 100 g Tahu Segar

Komposisi	Jumlah
Energi	63 kal
Air	86.7 g
Protein	7.9 g
Lemak	4.1 g
Karbohidrat	0.4 g
Serat	0.1 g
Abu	0.9 g
Kalsium	150 mg
Besi	0.2 mg
Vitamin B1	0.04 mg
Vitamin B2	0.02 mg
Niacin	0.4 mg

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia dalam Suciati (2003).

Proses pembuatan *egg tofu* tidak jauh berbeda dengan *tofu*, pada pembuatan *egg tofu* ada penambahan telur dalam susu kedelai. Koswara (1992) menyatakan bahwa proses pembuatan *tofu* terdiri dari dua bagian, yaitu pembuatan susu kedelai dan penggumpalan proteinnya. Susu kedelai dibuat dengan merendam kedelai dalam air bersih. Perendaman dimaksudkan untuk melunakkan kedelai sehingga mudah digiling. Perendaman juga dapat mempermudah pengupasan kulit kedelai, akan tetapi perendaman yang terlalu lama dapat mengurangi total padatan. Kedelai yang telah direndam kemudian dicuci, digiling dengan alat penggiling dan air panas (80°C) dengan perbandingan



1:10. Selanjutnya Susu kedelai yang dihasilkan di didihkan selama 30 menit pada suhu 90-100°C, kemudian digumpalkan. Zat penggumpal yang dapat digunakan adalah asam cuka, asam laktat, batu tahu (CaSO₄) dan CaCl₂.

Menurut Shurtleff dan Aoyagi (1975), *egg tofu* dibuat dari susu kedelai, telur, garam dan koagulan yang kemudian dikemas vakum, proses pembuatannya yaitu telur sebanyak 10-15% dicampurkan dalam susu kedelai yang telah dingin. Setelah diaduk merata, dipanaskan sampai dengan suhu 75°C. Selanjutnya ditambahkan koagulan jenis *glukono delta-lacton* (GDL) dan dimasukkan kedalam kantong polyetilen. Hasil pengemasan tersebut direndam dalam air bersuhu 90°C selama dua jam dan selanjutnya tahu telur siap dikonsumsi. Komposisi nilai gizi *egg tofu* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Nilai Gizi per 100 g *Egg Tofu*

Komposisi	Jumlah
Protein	5.9 g
Karbohidrat	1.3 g
Lemak	2.7 g
Energi	53 Kkal

Sumber: PT. Mico Sejati Indonesia

Indonesia belum mempunyai Standar Mutu untuk *egg tofu*, tetapi menurut Badan Standarisasi Nasional yang termuat dalam SNI 01-3142-1998, persyaratan kandungan gizi tahu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Standar Mutu Tahu

NO	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan: Bau Rasa Warna	- - - -	Normal Normal Putih normal atau kuning normal Normal tidak berlendir dan tidak berjamur
2	Penampakan Abu Protein (6×6.25) Lemak Serat kasar Bahan tambahan makanan	b/b% b/b% b/b% b/b% b/b%	Maks. 1.1 Min. 9.0 Min. 0.5 Maks. 0.1 Sesuai SNI 01-0222-1995 dan peraturan men. Kes no 722/ men. Kes/per/IX/1988
3	Cemaran logam: Timbal (pb) Tembaga (cu) Sang (zn) Timah (sn) Raksa (Hg)	Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg	Maks. 2.0 Maks. 30.0 Maks. 40.0 Maks. 40.0/250.0 Maks. 0.03
4	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 1.0
5	Cemaran mikroba: <i>Escherichia Coli</i> <i>Salmonella</i>	Apm/gram Koloni/25gram	Maks. 10 Negatif

Sumber: Badan Standar Nasional (1998)

D. Kadar Air

Menurut Winarno dan Fardiaz (1980), air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Bahan makanan hendaknya disimpan dengan kadar air rendah, karena kadar air tinggi merupakan salah satu lingkungan yang mendukung pertumbuhan jamur. Pada umumnya penentuan kadar air ditentukan dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105-110°C selama 6 jam. Ditambahkan Purnomo (1995), banyaknya air dalam bahan pangan akan menentukan kecepatan terjadinya kerusakan.

Menurut Winarno (1995), air merupakan komponen penting dalam makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa kandungan air bahan pangan yang tinggi dengan nilai a_w 0.95-0.99, umumnya dapat ditumbuhi oleh semua jenis mikroorganisme, tetapi karena bakteri dapat tumbuh lebih cepat dari pada kapang dan khamir, maka kerusakan akibat bakteri lebih banyak dijumpai. Oleh karena khamir dan kapang dapat tumbuh pada nilai aktivitas air yang lebih rendah dari pada bakteri, maka bahan pangan yang lebih kering cenderung untuk mengalami kerusakan akibat mikroorganisme tersebut.

Purnomo (1995) menyatakan bahwa air dalam bahan pangan berfungsi sebagai pelarut dan bahan pereaksi dari beberapa komponen, sedangkan bentuk air dapat ditemukan sebagai air bebas dan air terikat. Air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi penguapan dan pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan cara tersebut. Air dapat terikat secara fisik, yaitu ikatan menurut sistem kapiler dan air terikat secara kimia, antara lain kristal dan air yang terikat dalam sistem dispersi. Selanjutnya Forrest, Aberle, Hedrick, Judge dan Merkel (1975) menyatakan bahwa air bebas terletak di bagian luar sehingga mudah lepas, sedangkan air terikat adalah kebalikkannya, yakni air sulit dilepaskan karena terikat kuat pada rantai protein dan air dalam bentuk tidak tetap merupakan air labil sehingga mudah lepas bila terjadi perubahan.

E. Nilai pH

Menurut Buckle dkk. (2007), nilai pH makanan merupakan faktor yang penting dalam menentukan besarnya pengolahan dengan panas yang dibutuhkan untuk menjamin tercapainya sterilisasi komersial. Pada umumnya nilai pH bahan

pangan berkisar antara 3.0 sampai 8.0 dan kebanyakan mikroorganisme tumbuh pada pH 5.0 sampai 8.0, hanya jenis-jenis tertentu saja yang ditemukan pada bahan pangan yang mempunyai nilai pH rendah.

Volk dan Wheeler (1998) menyatakan bahwa definisi pH adalah ukuran aktifitas kadar ion hidrogen, nilai pH dibawah 7 menunjukkan sifat asam sedangkan pH di atas 7 menunjukkan sifat basa. Bakteri mempunyai kisaran nilai pH untuk pertumbuhan sekitar daerah netral antara 6.5 sampai dengan 7.5. Selanjutnya Abbas (1989) menyatakan bahwa telur yang baru ditelurkan memiliki pH 7.6 tetapi selama penyimpanan dapat meningkat sampai 9.5 atau lebih rendah pada telur yang berkualitas rendah.

Pada penelitian Hanafi (1993) yaitu penggunaan varietas kedelai dan penambahan telur pada pembuatan dan penyimpanan *egg tofu*, dengan penambahan telur sebanyak 2-6% menyebabkan kenaikan rata-rata nilai pH nya 6-7. Kenaikan pH mulai terjadi pada *egg tofu* yang dibuat dengan penambahan telur 4% dan menurun dengan penambahan telur sebanyak 6%. Kenaikan nilai pH dibandingkan tahu tanpa penambahan telur disebabkan oleh nilai pH putih telur yang bersifat basa, yaitu 7.6 Romanoff *et. al.* (1963).

F. Total Koloni Bakteri

Pertumbuhan dan aktifitas mikroba terutama bakteri dapat menimbulkan kerusakan pada bahan pangan (Winarno dan Fardiaz 1980). Bentuk – bentuk kerusakan pangan oleh mikroorganisme antara lain : 1) berjamur, bahan pangan akan menjadi lekat dan berbulu sebagai hasil dan misillium dan spora kapang berwarna, 2) berlendir, pembusukan bahan pangan dengan pembentukan lendir, 3) perubahan warna, beberapa mikroorganisme menghasilkan koloni yang berwarna

atau mempunyai pigmen (zat warna) yang memberi warna pada bahan pangan yang tercemar (*Setaria marcescens*-merah, *Aspergillus niger*-hitam), 4) berlendir kental seperti tali (ropinnes), suatu lender kental yang berbentuk tali dalam bahan pangan yang disebabkan oleh berbagai species mikroorganisme seperti *Leuconostoc dextranicum* dan *Lactobacillus substilis* (Buckle dkk., 2007)

Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan dapat dibagi dalam 4 faktor yaitu : 1) faktor intrinsik, yaitu sifat-sifat dari bahan pangan itu sendiri, 2) faktor ekstrinsik, yaitu kondisi lingkungan dan penyimpanan bahan pangan, 3) faktor pengolahan yaitu perubahan mikroorganisme awal sebagai akibat dari pengolahan bahan pangan, 4) faktor implicit yaitu sifat-sifat dari mikroorganisme itu sendiri (Mossel, 1971 dalam Buckle dkk., 2007).

Pada penelitian Hanafi (1993) yaitu penambahan telur pada pembuatan dan penyimpanan *egg tofu*, menghasilkan kenaikan rata-rata total mikroba (5.100-7.559) ini disebabkan karena semakin lama *egg tofu* disimpan menyebabkan peningkatan total mikroba. Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa kondisi penyimpanan produk bahan pangan akan mempengaruhi spesies mikroorganisme yang berkembang dan menyebabkan kerusakan. Ditambahkan juga bahwa bakteri merupakan salah satu mikroorganisme yang berperan penting dalam pembusukan bahan makanan.

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah telur afkir yang pecah 120 butir, kedelai 4 000 g, asam cuka merek “Larutan Asam Cuka” 16.3% dari berat kacang kedelai (652 ml). Adapun bahan untuk analisis terdiri dari alkohol 70%, aquades, pepton 0.1 %, *Plate Count Agar* (PCA).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain timbangan analitik, *Quebec Colony Counter*, kompor listrik, oven listrik, pisau, sendok *stainless steel*, petridish, pipet ukur, labu tetes, blue tip, yellow tip, hockey stick, mikropipet dan *autoclave*, inkubator, pH-meter, kompor dan laminar air flow.

B. Metode Penelitian

1. Rancangan penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 kelompok pengerjaan sebagai ulangan. Perlakuan peneliti adalah Persentase penambahan telur afkir yang pecah dalam pembuatan *egg tofu* berdasarkan berat kacang kedelai yaitu:

Perlakuan A = 50% telur afkir yang pecah

Perlakuan B = 55% telur afkir yang pecah

Perlakuan C = 60% telur afkir yang pecah

Perlakuan D = 65% telur afkir yang pecah

Perlakuan E = 70% telur afkir yang pecah

Model matematika yang digunakan dalam percobaan ini menurut Steel dan Torrie (1991) :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \sum_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh kelompok ke-i

β_j = Pengaruh perlakuan ke-j

\sum_{ij} = Pengaruh sisa dari unit percobaan

i = Banyak perlakuan (A, B, C, D)

j = Banyak kelompok (1, 2, 3, 4)

2. Variabel yang diukur

Dalam penelitian ini variabel yang diukur adalah kadar air, nilai pH dan total koloni bakteri.

a) Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan berdasarkan metode Apriyantono, Fardiaz, Puspitasari, Sedernawati dan Budiyanto (1989) dengan prosedur kerja sebagai berikut :

1. Cawan kosong dan tutup cawan dikeringkan dalam oven selama 15 menit dalam desikator, kemudian ditimbang.
2. Lima gram sampel yang sudah dihomogenkan segera ditimbang.
3. Tutup cawan diangkat lalu cawan beserta isi dan tutupnya diletakan di dalam oven selama 6 jam.

4. Cawan dipindahkan ke dalam desikator, ditutup dengan penutup cawan, lalu didinginkan. Setelah dingin ditimbang kembali.
5. Cawan dikeringkan kembali ke dalam sampai diperoleh berat yang tetap.

Data yang didapatkan diolah dengan menggunakan persamaan :

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

b) pH

pH dihitung dengan berpedoman pada Apriyantono dkk. (1989) dengan prosedur kerja sebagai berikut :

1. Diukur suhu sampel, set pengatur suhu pH-meter pada suhu terukur.
2. pH-meter dinyalakan dan dibiarkan sampai stabil (15-30 menit).
3. Elektroda dibilas dengan aquades (keringkan elektroda dengan kertas tissue), celupkan elektroda pada larutan sampel, set pengukuran pH.
4. Dibiarkan elektroda tercelup beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil.
5. Dicatat pH sampel.

c) Total Koloni Bakteri

Pelaksanaan perhitungan total koloni bakteri pada produk dilakukan berdasarkan pedoman Harley dan Prescott (1993), dengan prosedur kerjanya sebagai berikut :

1. Semua bahan yang dibutuhkan, seperti cawan petri (*petridish*), tabung reaksi, tabung Erlenmeyer, tip pipet mikro disterilisasi terlebih dahulu dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 lb.

2. Medium yang digunakan sebanyak 15.75 g bubuk PCA (*Plate Count Agar*) dalam 900 ml aquades, kemudian dipanaskan sampai homogen dengan menggunakan *hot plate* kemudian disterilkan dengan *autoclave*.
3. Ditimbang 1 g sampel dengan sendok steril, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml larutan pepton 0.1 % dan dicampurkan selama 5 menit sampai homogen dengan divortex. Hasil ini disebut pengenceran 10^{-1} .
4. Hasil pengenceran tersebut diambil 1 ml dan dimasukkan dalam tabung reaksi pertama yang berisi 9 ml larutan pepton 0.1 %. Hasil ini disebut pengenceran 10^{-2} .
5. Demikian dilakukan seterusnya sampai pengenceran 10^{-5} .
6. Pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} diambil sebanyak 0,1 ml dan ditanamkan dalam petridish yang telah berisi medium PCA (*Plate Count agar*) kemudian diratakan dengan menggunakan *hockey stick* dengan metode ulas (*spread method*).
7. Petridish tersebut disimpan dalam inkubator selama 24 jam pada temperatur 37°C dalam inkubator dan sebelumnya dilakukan pengkodean sampel dengan menandai masing-masing sampel.
8. Setelah 24 jam koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan menggunakan alat *Quebec Colony Counter* (*Colony-Forming Unit/gram* sampel).

Perhitungan total koloni bakteri adalah

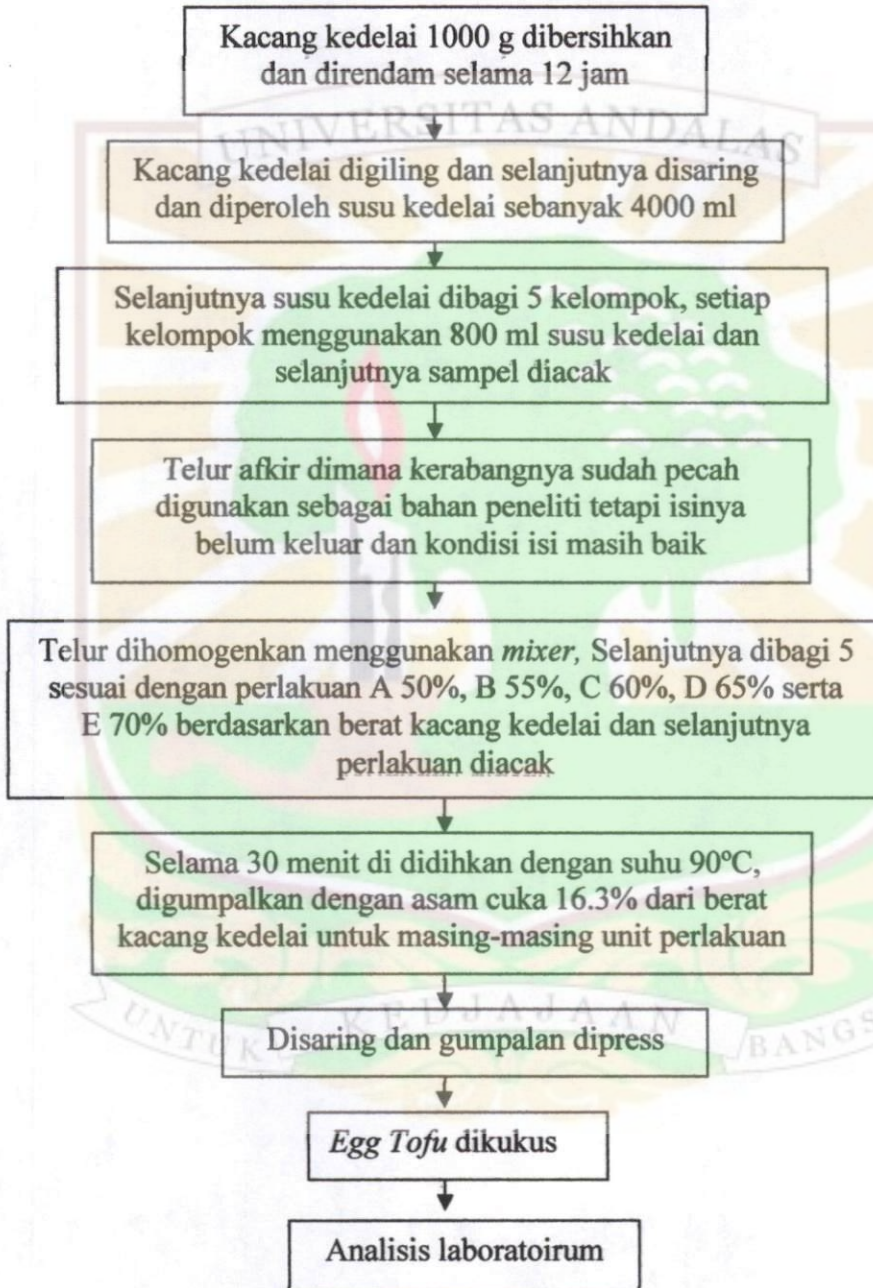
$$\text{CFU/ g sampel} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor berat sampel}} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

3. Pelaksanaan Penelitian

Cara pembuatan *egg tofu* yang dimodifikasi berdasarkan pedoman Koswara (1992) yaitu:

1. Kacang kedelai sebanyak 1000 g dibersihkan dan selanjutnya ditempatkan dalam wadah, kemudian direndam selama 12 jam.
2. Kacang kedelai digiling yang telah ditambahkan air sebanyak 5000 ml sedikit demi sedikit hingga terbentuk bubur dengan rasio 1:5 dan selanjutnya disaring dan diperoleh susu kedelai sebanyak 4000 ml.
3. selanjutnya susu kedelai dibagi 5 kelompok dan ditempatkan dalam wadah, setiap kelompok menggunakan 800 ml susu kedelai dan selanjutnya sampel diacak.
4. Telur afkir dimana kerabangnya sudah pecah digunakan sebagai bahan peneliti tetapi isinya belum keluar dan kondisi isi telur masih baik ditandai dengan kuning telur yang masih utuh (bulat), putih telur jernih (tidak keruh) dan tidak berbau busuk.
5. Telur yang sudah diseleksi lalu dihomogenkan menggunakan *mixer*, selanjutnya telur tersebut dibagi 5 sesuai dengan perlakuan yaitu A 50%, B 55%, C 60%, D 65% serta E 70% berdasarkan berat kacang kedelai dan selanjutnya perlakuan diacak.
6. Selanjutnya selama 30 menit di didihkan dengan suhu 90°C.
7. Penggumpalan dilakukan dengan asam cuka 16.3% dari berat kacang kedelai untuk masing-masing unit percobaan.
8. Setelah menggumpal lalu disaring, curd (gumpalan) yang dihasilkan dipress dengan alat pengepres sehingga dihasilkan *egg tofu* sesuai yang diinginkan.

9. *Egg tofu* dikukus, selanjutnya dilakukan analisis kadar air, pH dan total koloni bakteri.
10. Pengujian diulang kembali dengan cara yang sama untuk kelompok 2 sampai kelompok 4, prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Modifikasi Proses Pembuatan *Egg Tofu* Koswara (1992)

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Laboratorium Kesehatan Fakultas Peternakan Universitas Andalas dari tanggal 21 November 2011 sampai 9 Desember 2011.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air

Hasil penelitian pembuatan *egg tofu* menggunakan telur afkir yang pecah terhadap kadar air tertera pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Rataan Kadar Air *Egg Tofu*

Perlakuan	Rataan Kadar Air (%)
A	71.52 ^A
B	68.53 ^B
C	66.95 ^{BC}
D	65.38 ^{CD}
E	63.77 ^D

^{A, B, C, D} Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air *egg tofu* berkisar antara 63.77-71.52%, dimana kadar air *egg tofu* yang tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 71.52% dengan penambahan telur yang paling rendah yaitu 50% (100g) dan yang terendah terdapat pada perlakuan E yaitu 63.77% dengan penambahan telur yang paling tinggi 70% (140g). Hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air *egg tofu*. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan telur afkir yang pecah sangat berpengaruh terhadap kadar air *egg tofu*.

Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa kadar air *egg tofu* pada perlakuan E berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya pada perlakuan D, C, B dan A kadar air meningkat. Adapun perlakuan B menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0,01$) dengan perlakuan C tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan D dan perlakuan E, pada perlakuan C berbeda tidak nyata ($P > 0,01$) dengan perlakuan D tetapi berbeda

sangat nyata ($P < 0.01$) dengan perlakuan E dan perlakuan D berbeda tidak nyata ($P > 0.01$) dengan perlakuan E, kadar air *egg tofu* pada perlakuan E menunjukkan nilai paling rendah yaitu 63.77%. Ini menunjukkan bahwa meningkatnya penambahan telur afkir yang pecah sangat nyata menurunkan kadar air *egg tofu*.

Meningkatnya penambahan telur afkir yang pecah dalam susu kedelai akan menurunkan kadar air *egg tofu*. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi penambahan telur akan menghasilkan curd yang semakin banyak karena terjadinya koagulasi. Koagulasi merupakan perubahan struktur molekul protein telur yang menyebabkan pengentalan yang menyebabkan perubahan dari fase cair (sol) menjadi semi padat (gel), sehingga semakin tinggi konsentrasi penambahan telur *egg tofu* yang dihasilkan lebih padat dan kadar air menurun. Hal ini sesuai pendapat Muchtadi (1989) yang menyatakan bahwa telur memiliki sifat-sifat fungsional yang diperlukan dalam pembuatan berbagai produk pangan, sifat fungsional adalah sekumpulan sifat pangan yang berpengaruh terhadap penggunaannya seperti daya koagulasi, sifat berbuih, sifat emulsi, warna, rasa dan aroma.

Kadar air *egg tofu* yang tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 71.52%, disebabkan karena semakin rendah penambahan telur dalam susu kedelai curd yang dihasilkan sedikit sehingga *egg tofu* yang dihasilkan tidak terlalu padat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rakhman dkk. (1992) yang menyatakan bahwa padatan atau total solid akan mempengaruhi kadar air dari produk yang dihasilkan. Perlakuan A dengan penambahan telur 50% (100g) menghasilkan kadar air *egg tofu* paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan E penambahan telur paling tinggi 70% (140g) yaitu 63.77%.

Berbeda tidak nyata kadar air *egg tofu* pada perlakuan B dengan C disebabkan karena interval penambahan telur sebanyak 5% kedalam susu kedelai masih belum memberikan pengaruh terhadap kadar air *egg tofu*. Semakin tinggi konsentrasi penambahan telur dalam susu kedelai maka semakin kuat telur mengikat air. Hal ini sesuai pendapat Nurwahid (2006) bahwa sifat utama yang ada pada telur adalah fungsinya sebagai emulsifier atau bahan pembuat emulsi. Emulsi adalah campuran antara lemak dan air yang membentuk sebuah campuran yang tidak terpisahkan. Lesitin dan lipoprotein ditemukan dalam kuning telur, kuning telur menunjukkan aktivitas yang paling besar dari segi stabilitas emulsi namun putih telur juga memiliki kemampuan emulsifier yang lebih rendah. Semakin tinggi konsentrasi penambahan telur dalam susu kedelai mengakibatkan semakin stabilnya ikatan antara air dan lemak oleh emulsifier akibatnya semakin sedikitnya air yang terukur pada *egg tofu*. Seperti tampak pada hasil penelitian ini dimana meningkatnya penambahan telur sampai 70% (140g) pada perlakuan E yaitu 63.77% menghasilkan kadar air *egg tofu* paling rendah dibanding dengan perlakuan A dengan penambahan telur paling rendah 50% (100g) yaitu 71.52%.

Pada penelitian Sunario (2007) yaitu pembuatan sosis putih telur dengan penambahan tepung kedelai menghasilkan kadar air yang tinggi pada perlakuan D yaitu 79.27% dibandingkan dengan kadar air *egg tofu* pada perlakuan E yaitu 63.77%. Ini disebabkan karena pada pembuatan sosis, telur yang digunakan hanya putih telur sedangkan pada pembuatan *egg tofu*, telur yang digunakan putih dan kuningnya sehingga semakin kuat telur mengikat air. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1992) yang menyatakan bahwa kuning telur adalah suatu

bahan yang berfungsi sebagai emulsifier sehingga dapat membantu terbentuknya emulsi, senyawa yang berfungsi sebagai pengemulsi yaitu lecitin dan kolestrol.

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan dengan meningkatnya penambahan telur afkir yang pecah, dapat menurunkan kadar air *egg tofu* disebabkan karena telur memiliki sifat fungsional yang cukup banyak diantaranya yaitu koagulasi dan emulsifier atau bahan pembuat emulsi. Sifat ini banyak dibutuhkan dalam pengolahan makanan terutama produk pangan yang rapuh atau mudah hancur salah satunya *egg tofu*. Tetapi Indonesia belum mempunyai standar mutu untuk *egg tofu*.

B. Nilai pH

Hasil penelitian pembuatan *egg tofu* menggunakan telur afkir yang pecah terhadap nilai pH tertera pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Rataan Nilai pH *Egg Tofu*

Perlakuan	Rataan pH
A	6.91 ^a
B	6.90 ^{ab}
C	6.84 ^{bc}
D	6.82 ^c
E	6.72 ^d

^{a, b, c, d} Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata nilai pH *egg tofu* berkisar antara 6.72-6.91. Nilai pH *egg tofu* yang tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 6.91 dengan penambahan telur paling rendah 50% (100g), nilai pH *egg tofu* yang terendah terdapat pada perlakuan E, yaitu 6.72% dengan penambahan telur paling tinggi 70% (140g). Hasil analisis keragaman (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai pH

egg tofu. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan telur afkir yang pecah berpengaruh terhadap pH *egg tofu*.

Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa nilai pH *egg tofu* pada perlakuan A berbeda nyata ($P < 0.05$) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya diikuti secara berturut-turut oleh nilai pH pada perlakuan B, C, D dan E menurun. Adapun perlakuan A menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) dengan perlakuan B, tetapi berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan perlakuan C, D dan perlakuan E, pada perlakuan B berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) dengan perlakuan C, tetapi berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan perlakuan D dan E, perlakuan C berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) dengan perlakuan D, tetapi berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan perlakuan E. Pada perlakuan D berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan perlakuan E. Nilai pH *egg tofu* pada perlakuan E menunjukkan nilai paling rendah yaitu 6.72. Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya penambahan telur ayam ras kualitas rendah nyata menurunkan nilai pH *egg tofu*.

Meningkatnya penambahan telur afkir yang pecah dalam susu kedelai akan menurunkan nilai pH *egg tofu*, ini disebabkan karena semakin tingginya kemampuan emulsifier yang dikandung telur dan menstabilkan ikatan antara air dan lemak dalam *egg tofu*, sehingga kadar air yang dihasilkan semakin rendah, hal ini menyebabkan nilai pH *egg tofu* yang dihasilkan juga semakin menurun. Sesuai dengan pendapat Nurwantoro dan Djarijah (1997) yang menyatakan bahwa kadar air suatu bahan berbanding lurus dengan nilai pH, semakin menurun kadar air maka nilai pH semakin rendah dan sebaliknya. Hal ini disebabkan karena senyawa asam akan melepaskan ikatan hidrogen air yang terdapat didalam bahan tersebut. Disamping itu, asam cuka yang ditambahkan dalam susu kedelai sebagai bahan

penggumpal memiliki sifat asam yang dapat menurunkan nilai pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1992) yang menyatakan bahwa salah satu tujuan penambahan asam pada makanan adalah untuk memberikan rasa asam. Unsur yang menyebabkan rasa asam adalah ion H^+ atau ion H_3O^+ .

C. Total Koloni Bakteri

Hasil penelitian pembuatan *egg tofu* menggunakan telur afkir yang pecah terhadap total koloni bakteri tertera pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Rataan Total Koloni Bakteri *Egg Tofu* ($\times 10^4$ CFU/ g)

Perlakuan	Rataan Total Koloni Bakteri ($\times 10^4$ CFU/g)
A	66.37 ^A
B	55.52 ^B
C	34.44 ^C
D	27.08 ^D
E	22.23 ^D

A, B, C, D Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata total koloni bakteri *egg tofu* berkisar antara $22.23-66.37 \times 10^4$ CFU/g *egg tofu*, dapat dilihat bahwa total koloni bakteri *egg tofu* yang tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 66.37×10^4 CFU/g dengan penambahan telur paling rendah yaitu 50% (100g) dan total koloni bakteri *egg tofu* yang terendah terdapat pada perlakuan E yaitu 22.23×10^4 CFU/g dengan penambahan telur paling tinggi 70% (140g). Hasil analisis keragaman (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap total koloni bakteri *egg tofu*. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan telur afkir yang pecah berpengaruh terhadap total koloni bakteri *egg tofu*.

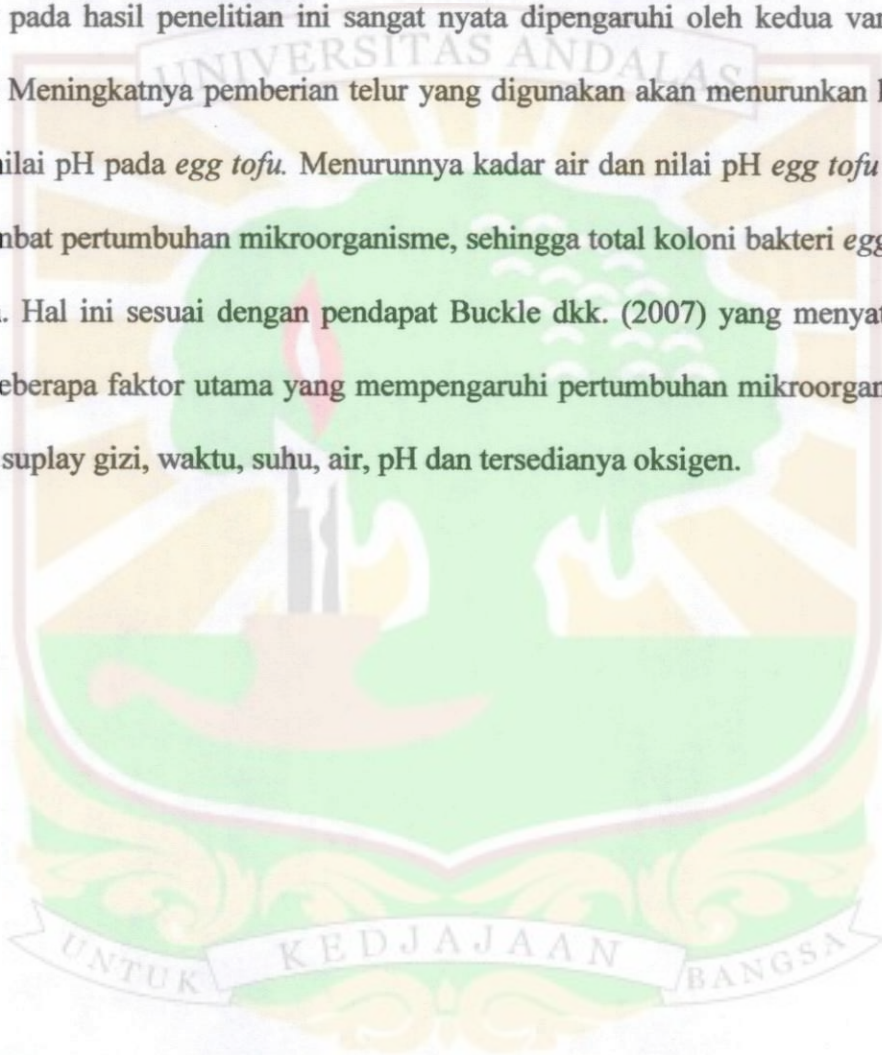
Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa total koloni bakteri *egg tofu* pada perlakuan A berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya diikuti secara berturut-turut pada perlakuan B, C, D dan E menurun. Pada masing-masing perlakuan A, B, C, D dan E berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) satu sama lain tetapi perlakuan D menunjukkan berbeda tidak nyata ($P > 0.01$) dengan perlakuan E. Rataan total koloni bakteri *egg tofu* pada perlakuan E menunjukkan nilai paling rendah yaitu (22.23×10^4 CFU/g). Ini menunjukkan bahwa meningkatnya penambahan telur afkir yang pecah sangat nyata menurunkan total koloni bakteri *egg tofu*.

Meningkatnya penambahan telur afkir yang pecah dalam susu kedelai akan menurunkan total koloni bakteri pada *egg tofu*, ini disebabkan karena semakin tingginya kemampuan emulsifier yang dikandung telur dan menstabilkan ikatan antara air dan lemak dalam *egg tofu*, sehingga kadar air yang dihasilkan semakin rendah, hal ini menyebabkan total koloni bakteri pada *egg tofu* yang dihasilkan juga semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa semakin banyak ketersediaan air pada bahan pangan tersebut akan meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak bahan pangan. Seperti terlihat pada hasil penelitian ini, bahwa dengan penambahan telur sebanyak 70% (140g) pada perlakuan E menghasilkan total koloni bakteri *egg tofu* paling rendah yaitu 22.23×10^4 CFU/g.

Pada penelitian Sunario (2007) yaitu pembuatan sosis putih telur dengan penambahan tepung kedelai menghasilkan total koloni bakteri yang tinggi yaitu 8.20×10^5 CFU/g dibandingkan total koloni bakteri *egg tofu* yaitu 22.23×10^4 CFU/g. Ini disebabkan karena kadar air sosis putih telur lebih tinggi dibandingkan

kadar air *egg tofu* sehingga mudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1980) yang menyatakan bahwa kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroba.

Jika dibandingkan dengan kadar air dan nilai pH, maka total koloni bakteri *egg tofu* pada hasil penelitian ini sangat nyata dipengaruhi oleh kedua variabel tersebut. Meningkatnya pemberian telur yang digunakan akan menurunkan kadar air dan nilai pH pada *egg tofu*. Menurunnya kadar air dan nilai pH *egg tofu* akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme, sehingga total koloni bakteri *egg tofu* menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle dkk. (2007) yang menyatakan bahwa beberapa faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme meliputi suplay gizi, waktu, suhu, air, pH dan tersedianya oksigen.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan tingkat penggunaan telur afkir yang pecah berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kadar air, total koloni bakteri dan berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai pH pada *egg tofu*. Dengan penambahan telur dengan konsentrasi 70% yaitu sebanyak 140 g adalah yang terbaik dalam menghasilkan *egg tofu* dengan kadar air 63.77%, pH 6.72 dan total koloni bakteri 22.23×10^4 CFU/g *egg tofu*.

A. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disarankan untuk menghasilkan *egg tofu* dengan penambahan telur afkir yang pecah adalah pada perlakuan E 70% yaitu 140 g. Selama proses pembuatan *egg tofu* secara sederhana disarankan peralatan, bahan baku dan tangan dalam keadaan higienis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, H. 1989. Pengelolaan Produk Unggas. Diktat Fakultas Peternakan. Universitas Andalas, Padang.
- Achyad, E. D. dan R. Ratu. 2000. Kedelai glycinemax. Asiamaya Jakarta. <http://www.Asiamaya.com>. Diakses 21 Oktober 2011. 21:15 WIB.
- Adisarwanto, T. 2005. Kedelai. Penebar Swadaya, Jakarta
- Admin. 2008. Telur Afkir Bukan Telur Bermelanin. http://www.vet-klinik.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=201. Diakses 9 Maret 2012. 22:04 WIB.
- Akoso, B. T. 1993. Perlindungan Masyarakat Veteriner dan Pengembangan Produk Hewani. In Rapat Koordinasi dan Konsultasi Penyusunan Program Proyek T.A 2000, Jakarta.
- Almatsier, S. 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Apriyantono, A., Fardiaz, Puspitasari, Sedarnawati dan Budiyanto. 1989. Analisis Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Astawan, M. 2006. Telur Asin aman dan penuh gizi. <http://www.DepartemenKesehatan.htm>. Diakses 9 Desember 2009. 19:28 WIB.
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. Tahu. SNI 01-3142-1998. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Bennion, M. 1980. The Science of Food (Eggs and Eggs product). John Wiley and Sons, New York.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wooton. 2007. Ilmu Pangan. Cetakan ke-2. Penterjemah Hari Purnomo dan Adiono. Indonesia University Press, Jakarta.
- Dinas Peternakan Sumatera Barat. 2011. Sumatra Barat Targetkan Produktivitas Telur Ayam Ras 66.04 ton. <http://www.disnak.sumbarprov.go.id/index.php?disnak=berita&j=1&id=229>. Diakses 6 Februari 2012. 09:00 WIB.
- Ekawatiningsih, P., Komariah, K. dan Purwanti, S. 2008. Restoran Jilid 2 Untuk SMK. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Forrest, J. C., Aberle, E. D., Hedrick, H. B., Judge, M. D. and Merkel, R. A. 1975. Principles of Meat Science. W. H. Freeman and Co. San Francisco.

- Haryoto. 1996. Pengawetan Telur Segar. Kanisius, Yogyakarta.
- Harley, J. P. and L. M. Prescott. 1993. Laboratory Exercise in Microbiology. Second Edition. Wm. C. Brown Publisher, Oxford.
- Hanafi. 1993. Studi Penggunaan Varietas Kedelai dan Penambahan Telur pada Pembuatan dan Penyimpanan Tahu Telur (*Egg Tofu*). Skripsi. FATETA-IPB, Bogor.
- Herman, A. S. 1985. Prinsip-Prinsip Dasar Pembuatan dan Pengawasan Mutu Tahu. Di dalam laporan *Up Grading* Tenaga Pembina Industry Pengolahan Tahu. Balai Besar Litbang Industry Hasil Pertanian, Bogor.
- Hyeronymus, B. S. 1993. Pembuatan Tempe dan Tahu. Kanisius, Yogyakarta.
- Koswara, S. 1992. Teknologi Pengolahan Kedelai. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- _____. 1995. Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Mico. Tahu Telur. PT. Mico Sejati Indonesia, BPOM RI MD 222909005467.
- Mietha. 2008. Kandungan Gizi Telur. <http://www.google.com>. Diakses 3 Januari 2010. 19.53 WIB.
- Moehji, M. 2002. Ilmu Gizi Pengatahuan Dasar. Sinar Sati, Bogor.
- Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Nurwantoro dan A. S. Djarijah. 1997. Mikrobiologi Pangan Hewan-Nabati. Kanisius, Yogyakarta.
- Nurwahid. 2006. Tepung Telur Perlu Kajian Kehalalan. [Http://republika.com](http://republika.com). Diakses 21 November 2010. 20:15 WIB.
- Partomodjati. 1984. Kegunaan Telur dalam Bahan Pangan. Majalah Poultry Indonesia (edisi Des/Jan). Gppu, Jakarta.
- Pramono, A. I. 1985. Mempelajari Penambahan Cita Rasa pada Tahu dan Retensinya Setelah Pemasakan dan Penyimpanan. Skripsi. FATETA-IPB, Bogor.
- Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. UI Press, Jakarta.

- Purnomo, B. 2004. Pertumbuhan dan Metabolisme Mikroorganisme. [Http://www.geocities.ws/bpurnomo51/mik_files.pdf](http://www.geocities.ws/bpurnomo51/mik_files.pdf). Diakses 21 September 2010. 07:50 WIB.
- Rasyaf, M. 1990. Pengelolaan Penetasan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- _____. 1991. Pengelolaan Produksi Telur. Kanisius, Yogyakarta.
- _____. 1996. Produksi dan Pemberian Ransum Unggas. Kanisius, Yogyakarta
- Rakhman, A. S., Fardiaz W. P. Rahayu, Suliantri dan Nurwitri. 1992. Teknologi Fermentasi Susu. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dikti. PAU. Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Riyanto, A. 2001. Sukseskan Menetas Telur Ayam. Andromedia Pustaka, Jakarta.
- Romanoff, A. L. and A. J. Romanoff. 1963. The Avian Egg. Jhon Wiley and Sons Inc, New York.
- Santoso, H. B. 1993. Pembuatan Tempe dan Tahu Kedelai Bahan Makanan Bergizi. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sarwono, B. 1995. Pengawetan dan Pemanfaatan Telur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- _____. 2005. Membuat Tempe dan Oncom. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sunario. 2007. Pengaruh Tingkat Penggunaan Tepung Kedelai Pada Sosis Putih Telur Terhadap Kadar Air, pH, Total Koloni Bakteri dan Daya Simpan. Skripsi. FATERNA-UNAND, Padang.
- Sherman, C. H. 1957. Food Products (Egg). The Macmilan Company, New York.
- Shurfleff, W. and Aoyagi. 1975. The Book of Tofu. Food for mankind (vol I). Auntumn Press, Kanagawa.
- _____. 1977. *The Book of Tofu*. Auntum Press, Massachussets. Smith, S. J. and A. K. Circle, 1992. *Soybean, Chemistry and Technology*. The AVI Publishing Company Inc., Wesport.
- Sinartani. 2008. Makanan Pendamping ASI Biskuit. repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18951/3/Chapter%20II.pdf. Diakses 27 Januari 2012. 21:43 WIB.
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Srigandono, B. 1997. Produksi Unggas Air. Universitas Gajah Mada, Yokyakarta.

- Steel, R. G. D. dan J. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi 2 Cetakan 2. Alih Bahasa Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Standar Industri Indonesia. 1992. Teknologi Rekayasa Chitosan Sebagai Pengawet dan Peningkat Kadar Protein pada Tahu. <http://zaifbio.wordpress.com/2011/05/10/teknologi-rekayasa-chitosan-sebagai-pengawet-dan-peningkat-kadar-protein-pada-tahu/>. Diakses 15 Oktober 2011. 23:48 WIB.
- Sudaryani dan Samosir. 1997. Mengatasi Permasalahan Beternak Ayam. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudaryani, T. 2003. Kualitas Telur. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suciati, W. 2003. Analisis Nilai Tambah dan Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi pada Agroindustri Tahu Skala Kecil dan Skala Rumah Tangga (Studi Kasus pada Agroindustri Tahu di Desa Gedog Wetan Turen Kabupaten Malang). Skripsi Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Suprapti, M. L. 2002. Pengawetan Telur. Kanisius, Jakarta.
- _____. 2003. Pembuatan Tempe. Kanisius, Jakarta.
- Volk, W. A. dan Wheeler, M. F. 1998. Mikrobiologi Dasar Jilid I. Diterjemahkan oleh Adisoemarto. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Warisno. 2005. Membuat Telur Asin Aneka Rasa. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Winarno, F. G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- _____. 1993. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- _____. 1995. Enzim Pangan. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wolf, W. J. 1989. Pengaruh Pemurnian Terhadap Polongan. di dalam Haris, R. S. dan E. Karmas. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan (terjemahan). Penerbit ITB, Bandung.

Lampiran 1. Analisa Statistik Kadar Air Egg Tofu

Hasil penghitungan Kadar Air (%) Egg Tofu

Kelompok	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	69.74	68.47	66.58	65.74	64.9	335.43
2	73.49	66.85	65.77	64.92	62.24	333.27
3	72.43	69.79	66.98	65.43	64.31	338.94
4	70.42	69.01	68.50	65.45	63.64	337.02
Jumlah	286.08	274.12	267.83	261.54	255.09	1344.66
Rataan	71.52	68.53	66.95	65.38	63.77	

Perhitungan sidik ragam:

$$FK = \frac{(Y_{..})^2}{r.t}$$

$$= \frac{1344,66^2}{20} = 90405.53$$

$$JKT = (69.74^2 + 68.47^2 + 66.58^2 + \dots + 63.64^2) - FK = 164.0452$$

$$JKP = \sum_{j=1}^k \frac{(Y_j)^2}{k} - FK$$

$$= \frac{(286,08^2 + 274,12^2 + \dots + 255,09^2)}{4} - FK = 142.1066$$

$$JKK = \sum_{j=1}^t \frac{(Y_i)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(335,43^2 + 333,27^2 + 338,94^2 + 337,02^2)}{5} - FK = 3.47058$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK = 18.46807$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbKP} = \frac{142,1066}{4} = 35.52664$$

$$KTK = \frac{JKK}{dbKK} = \frac{3,47058}{3} = 1.15686$$

$$KTS = \frac{JKS}{dbKS} = \frac{18,46807}{12} = 1.539006$$

$$F \text{ Hitung Perlakuan} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{35,52664}{1,539006} = 23.08415$$

$$F \text{ Hitung Kelompok} = \frac{KTK}{KTS} = \frac{1,15686}{1,539006} = 0.751693$$

Tabel sidik ragam

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	142.1066	35.53664	23.08415**	3.26	5.41
Kelompok	3	3.47058	1.15686	0.751693	3.49	5.95
Sisa	12	18.46807	1.539006			
Total	19					

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = 0.62$$

$$LSR = SSR \times SE$$

Tabel LSR 5% dan LSR 1%

P	SSR 5%	SSR 1%	LSR 5%	LSR 1%
2	3.08	4.32	1.909	2.678
3	3.23	4.55	2.002	2.821
4	3.33	4.68	2.064	2.901
5	3.36	4.76	2.083	2.951

Urutan perlakuan dari yang terbesar sampai yang terkecil

A	B	C	D	E
71.52	68.53	66.95	65.38	63.77

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A-B	2.99	1.909	2.678	**
A-C	4.57	2.002	2.821	**
A-D	6.14	2.064	2.901	**
A-E	7.75	2.083	2.951	**
B-C	1.58	1.909	2.678	ns
B-D	3.15	2.002	2.821	**
B-E	4.76	2.064	2.901	**
C-D	1.57	1.909	2.678	ns
C-E	3.18	2.002	2.821	**
D-E	1.61	1.909	2.678	ns

Keterangan : **) Berbeda Sangat Nyata

*) Berbeda Nyata

ns) Berbeda Tidak Nyata

Kesimpulan : Rataan Kadar Air (%) *Egg Tofu*

Perlakuan	Rata-rata
A	71.52 ^A
B	68.53 ^B
C	66.95 ^{BC}
D	65.38 ^{CD}
E	63.77 ^D

^{A,B,C,D} Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)



Lampiran 2. Analisa Statistik Nilai pH Egg Tofu

Hasil Penghitungan Nilai pH Egg Tofu

Kelompok	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	6.85	6.84	6.83	6.82	6.76	34.1
2	6.91	6.89	6.83	6.81	6.71	34.15
3	7.05	7.04	6.87	6.85	6.7	34.51
4	6.86	6.84	6.83	6.81	6.73	34.07
Jumlah	27.67	27.61	27.36	27.29	26.9	136.83
Rataan	6.91	6.90	6.84	6.82	6.72	

Perhitungan sidik ragam:

$$FK = \frac{(Y..)^2}{r.t}$$

$$= \frac{136,83^2}{20} = 936.1224$$

$$JKT = (6.85^2 + 6.84^2 + 6.83^2 + \dots + 6.73^2) - FK = 0.150455$$

$$JKP = \sum_{j=1}^k \frac{(Y_j)^2}{k} - FK$$

$$= \frac{(27,67^2 + 27,61^2 + \dots + 26,9^2)}{4} - FK = 0.09373$$

$$JKK = \sum_{j=1}^t \frac{(Y_i)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(34,1^2 + 34,15^2 + 34,51^2 + 34,07^2)}{5} - FK = 0.025055$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK = 0.03167$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbKP} = \frac{0,09373}{4} = 0.023432$$

$$KTK = \frac{JKK}{dbKK} = \frac{0,025055}{3} = 0.008352$$

$$KTS = \frac{JKS}{dbKS} = \frac{0,03167}{12} = 0.002639$$

$$F \text{ Hitung Perlakuan} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{0,023432}{0,002639} = 8.87875$$

$$F \text{ Hitung Kelompok} = \frac{KTK}{KTS} = \frac{0,008352}{0,002639} = 3.164509$$

Tabel sidik ragam

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	0.09373	0.023432	8.87875**	3.26	5.41
Kelompok	3	0.025055	0.008352	3.164509	3.49	5.95
Sisa	12	0.03167	0.002639			
Total	19					

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = 0.02$$

$$LSR = SSR \times SE$$

Tabel LSR 5% dan LSR 1%

P	SSR 5%	SSR 1%	LSR 5%	LSR 1%
2	3.08	4.32	0.061	0.086
3	3.23	4.55	0.064	0.091
4	3.33	4.68	0.066	0.093
5	3.36	4.76	0.067	0.095

Urutan perlakuan dari yang terbesar sampai yang terkecil

A	B	C	D	E
6.91	6.90	6.84	6.82	6.72

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A-B	0.01	0.061	0.086	ns
A-C	0.07	0.064	0.091	*
A-D	0.09	0.066	0.093	*
A-E	0.19	0.067	0.095	*
B-C	0.06	0.061	0.086	ns
B-D	0.08	0.064	0.091	*
B-E	0.18	0.066	0.093	*
C-D	0.02	0.061	0.086	ns
C-E	0.12	0.064	0.091	*
D-E	0.1	0.061	0.086	*

Keterangan : **) Berbeda Sangat Nyata

*) Berbeda Nyata

ns) Berbeda Tidak Nyata

Kesimpulan : Rataan Nilai pH *Egg Tofu*

Perlakuan	Rata-rata
A	6.91 ^a
B	6.90 ^{ab}
C	6.84 ^{bc}
D	6.82 ^c
E	6.72 ^d

^{a,b,c,d} Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)



Lampiran 3. Analisa Statistik Total Koloni Bakteri Egg Tofu

Hasil Penghitungan Total Koloni Bakteri ($\times 10^4$ CFU/gr Egg Tofu)

Kelompok	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	66.83	52.83	37.06	28.75	22.14	207.61
2	65.78	52.65	36.33	28.78	21.98	205.52
3	63.43	56.16	35.76	28.79	22.69	206.83
4	69.44	60.44	28.61	22.03	22.14	202.66
Jumlah	265.48	222.08	137.76	108.35	88.95	822.62
Rataan	66.37	55.52	34.44	27.08	22.23	

Perhitungan sidik ragam:

$$FK = \frac{(Y..)^2}{r.t}$$

$$= \frac{822,62^2}{20} = 33835.18$$

$$JKT = (66.83^2 + 52.83^2 + 37.06^2 + \dots + 22.14^2) - FK = 5911.297$$

$$JKP = \sum_{j=1}^k \frac{(Y_j)^2}{k} - FK$$

$$= \frac{(265,48^2 + 222,08^2 + \dots + 88,95^2)}{4} - FK = 5772.017$$

$$JKK = \sum_{j=1}^t \frac{(Y_i)^2}{t} - FK$$

$$= \frac{(207,61^2 + 205,52^2 + 206,83^2 + 202,66^2)}{5} - FK = 2.83818$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK = 136.4422$$

$$KTP = \frac{JKP}{dbKP} = \frac{5772,017}{4} = 1443.004$$

$$KTK = \frac{JKK}{dbKK} = \frac{2,83818}{3} = 0.94606$$

$$KTS = \frac{JKS}{dbKS} = \frac{136,4422}{12} = 11.37018$$

$$F \text{ Hitung Perlakuan} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{1443,004}{11,37018} = 126.9113$$

$$F \text{ Hitung Kelompok} = \frac{KTK}{KTS} = \frac{0,94606}{11,37018} = 0.083205$$

Tabel sidik ragam

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	5772.017	1443.004	126.9113**	3.26	5.41
Kelompok	3	2.83818	0.94606	0.083205	3.49	5.95
Sisa	12	136.4422	11.37018			
Total	19					

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = 1.68$$

$$LSR = SSR \times SE$$

Tabel LSR 5% dan LSR 1%

P	SSR 5%	SSR 1%	LSR 5%	LSR 1%
2	3.08	4.32	5.174	7.257
3	3.23	4.55	5.426	7.644
4	3.33	4.68	5.594	7.862
5	3.36	4.76	5.644	7.996

Urutan perlakuan dari yang terbesar sampai yang terkecil

A	B	C	D	E
66.37	55.52	34.44	27.08	22.23

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A-B	10.85	5.174	7.257	**
A-C	31.93	5.426	7.644	**
A-D	39.29	5.594	7.862	**
A-E	44.14	5.644	7.996	**
B-C	21.08	5.174	7.257	**
B-D	28.44	5.426	7.644	**
B-E	33.29	5.594	7.862	**
C-D	7.36	5.174	7.257	**
C-E	12.21	5.426	7.644	**
D-E	4.85	5.174	7.257	ns

Keterangan : **) Berbeda Sangat Nyata

*) Berbeda Nyata

ns) Berbeda Tidak Nyata

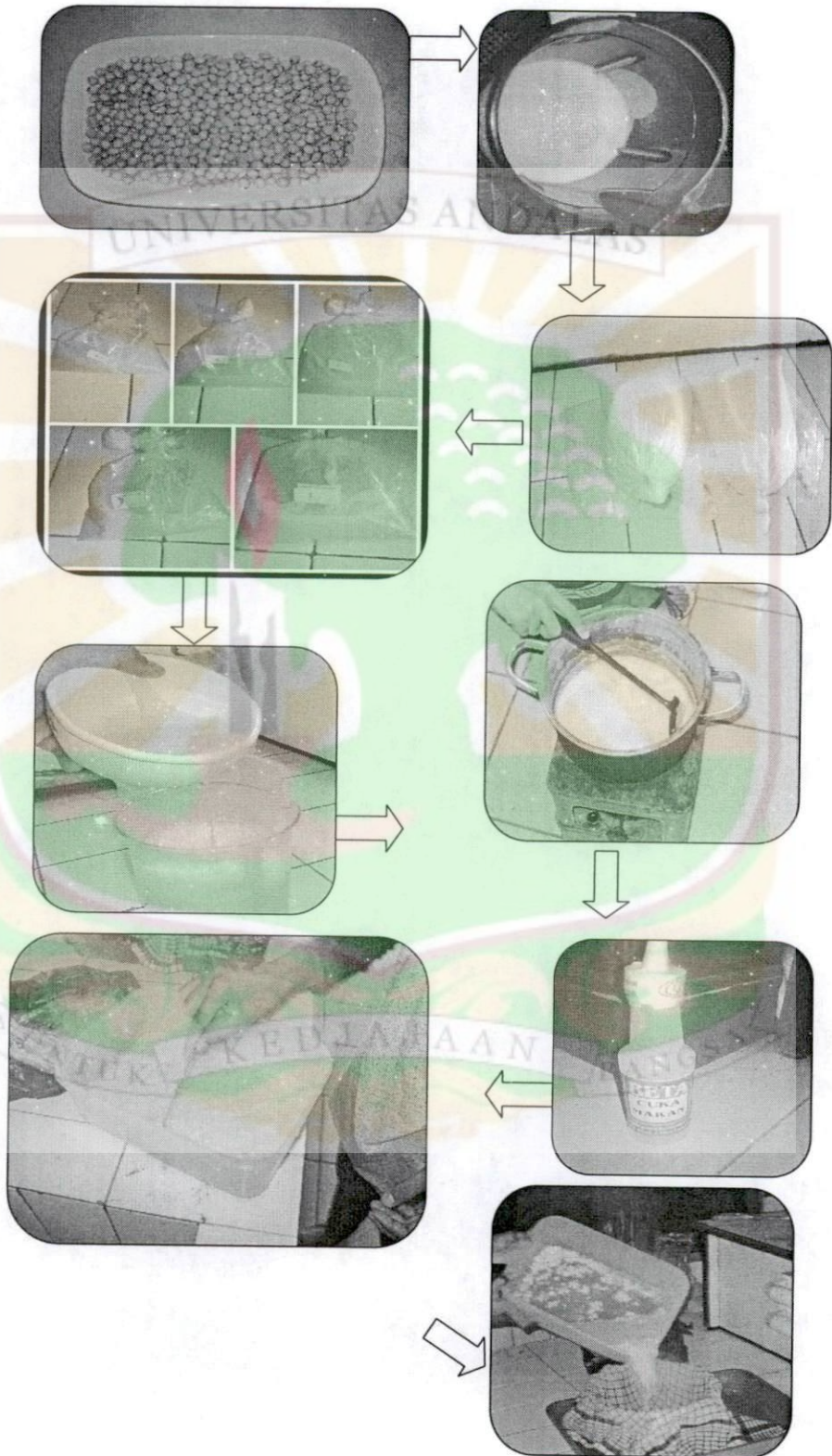
Kesimpulan : Rataan Total Koloni Bakteri ($\times 10^4$ CFU/gr *Egg Tofu*)

Perlakuan	Rata-rata
A	66.37 ^A
B	55.52 ^B
C	34.44 ^C
D	27.08 ^D
E	22.23 ^D

^{A, B, C, D} Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)

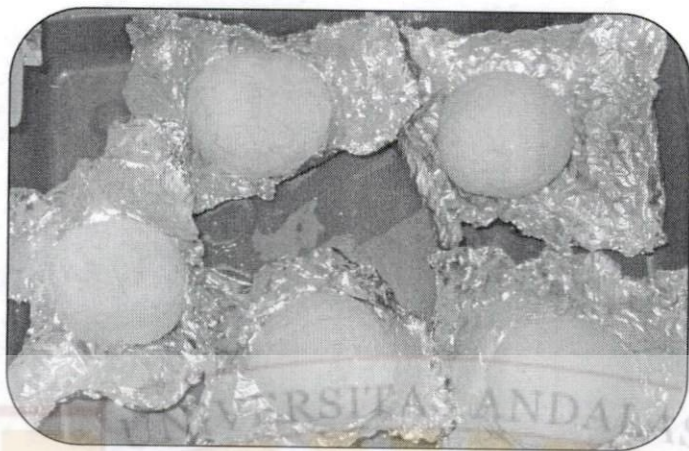


Lampiran 4. Dokumentasi Prosedur Pembuatan *Egg Tofu*



Lanjutan Pembuatan *Egg Tofu*





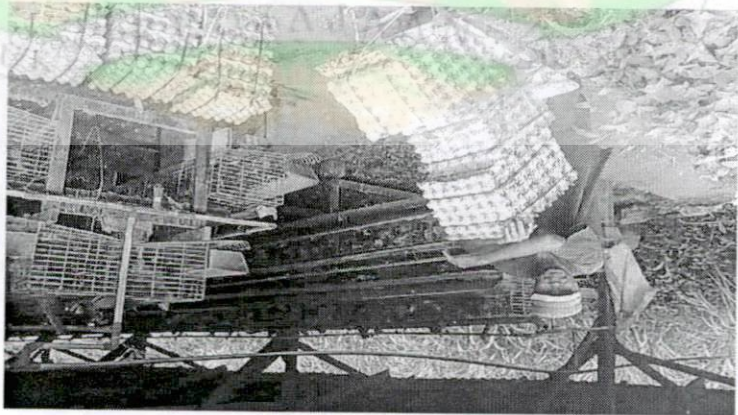
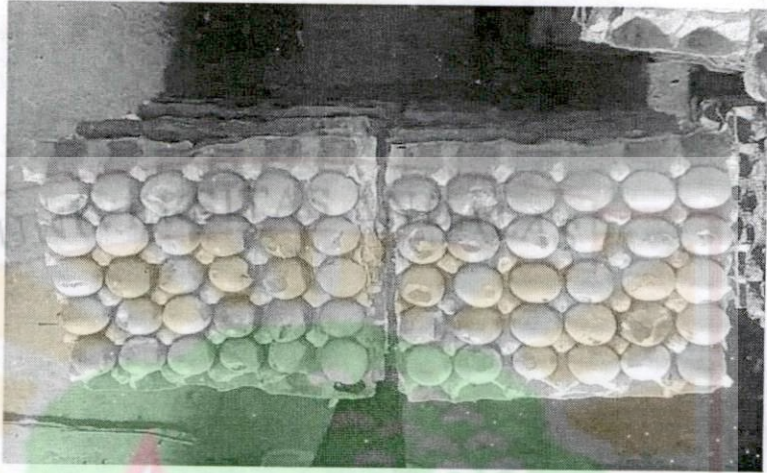
Egg Tofu Hasil Penelitian



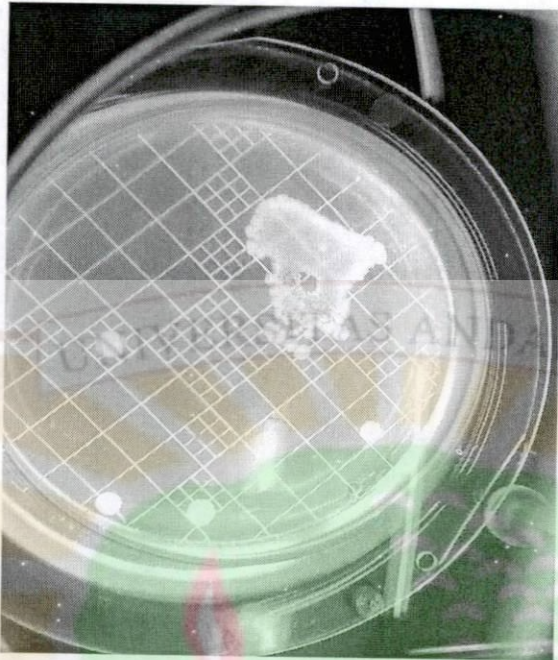
Alat dan Bahan setelah di Sterilisasi



Tahap Pengenceran Sampel



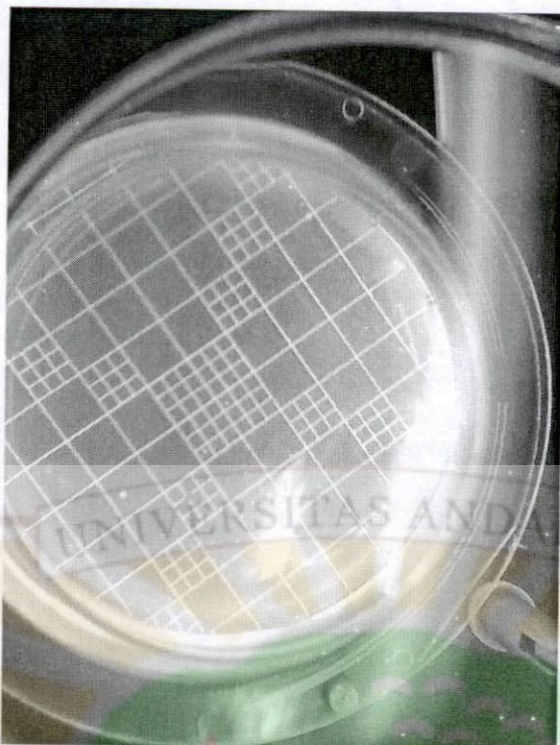
Lampiran 5. Dokumentasi Total Koloni *Bakteri Egg Tofu* dengan Penambahan Telur
Afkir yang Pecah



Total koloni pengenceran 10^3



Total koloni pengenceran 10^4



UNIVERSITAS ANDALAS

Total koloni pengenceran 10^5



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Rawa Bening pada tanggal 22 November 1988 yang merupakan anak kedua dari empat bersaudara, dari pasangan Ayahanda Mhmd Agus Salim dan Ibunda Mayeta Erli.

Pada tahun 2001 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 01 Sukaraja, Kec. Buay Madang Propinsi Sumatera Selatan dan menyelesaikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTPN 1 N Buay Madang Oku Propinsi Sumatera Selatan. Pada tahun 2007 penulis menyelesaikan pendidikan lanjutan tingkat atas di SMAN 3 Lubuk Basung Propinsi Sumatra Barat. Pada tahun 2007 penulis diterima di Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui jalur SPMB.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Jorong Koto Kenagarian Buluh Kasok Kecamatan Lubuk Tarok Sijunjung dari tanggal 12 Juli 2010 sampai 31 Agustus 2010. Kemudian melaksanakan Farm Experience dari tanggal 14 Maret 2011 sampai 10 Agustus 2011 di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Pada tanggal 21 November 2011 sampai dengan 9 Desember 2011 penulis melakukan penelitian di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang

DWI NOVA RAHAYU