



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 PENAMBAHAN TEPUNG TELUR TERHADAP KADAR AIR, pH, TOTAL KOLONI BAKTERI DAN UMUR SIMPAN BAKSO AYAM AFKIR

SKRIPSI



**KEMALA HAYATI
07 163 036**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Tepung Telur terhadap Kadar Air, pH, Total Koloni Bakteri dan Umur Simpan Bakso Ayam Afkir”**. Skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Deni Novia, STP, MP selaku Pembimbing I dan Ibu Sri Melia, STP, MP selaku Pembimbing II, yang telah memberikan petunjuk, arahan, dorongan serta masukan dalam penulisan skripsi ini. Selanjutnya Penulis mengucapkan terima kasih juga kepada Bapak Ketua Jurusan Produksi Ternak, Staf Dosen dan Ketua Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Penghargaan tak terhingga kepada kedua orang tua penulis yang telah memberikan kasih sayang dan pengorbanan besar untuk tercapainya cita-cita penulis.

Penulis menyadari dengan keterbatasan yang dimiliki, masih banyak terdapat kekurangan pada skripsi ini. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dan perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat diterima dan memberi manfaat bagi yang membacanya. Amin.

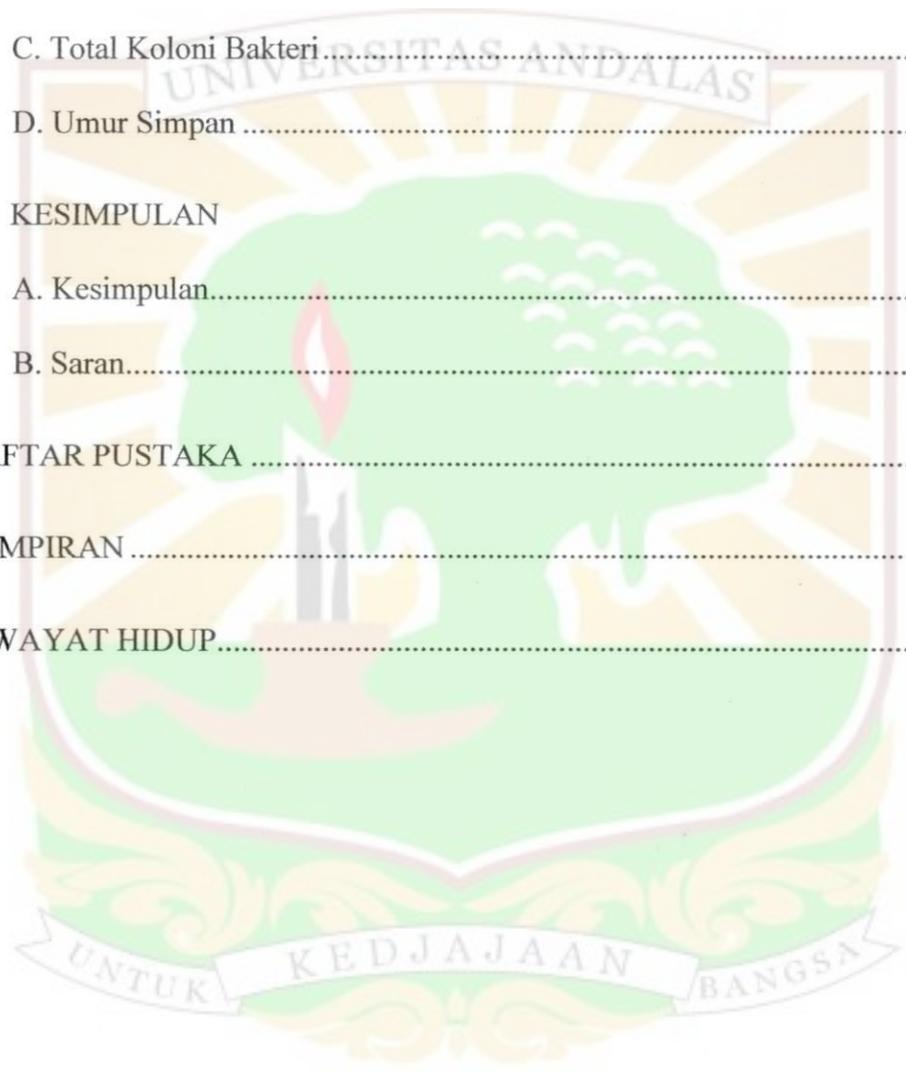
Padang, Oktober 2012

Penulis

DAFTAR ISI

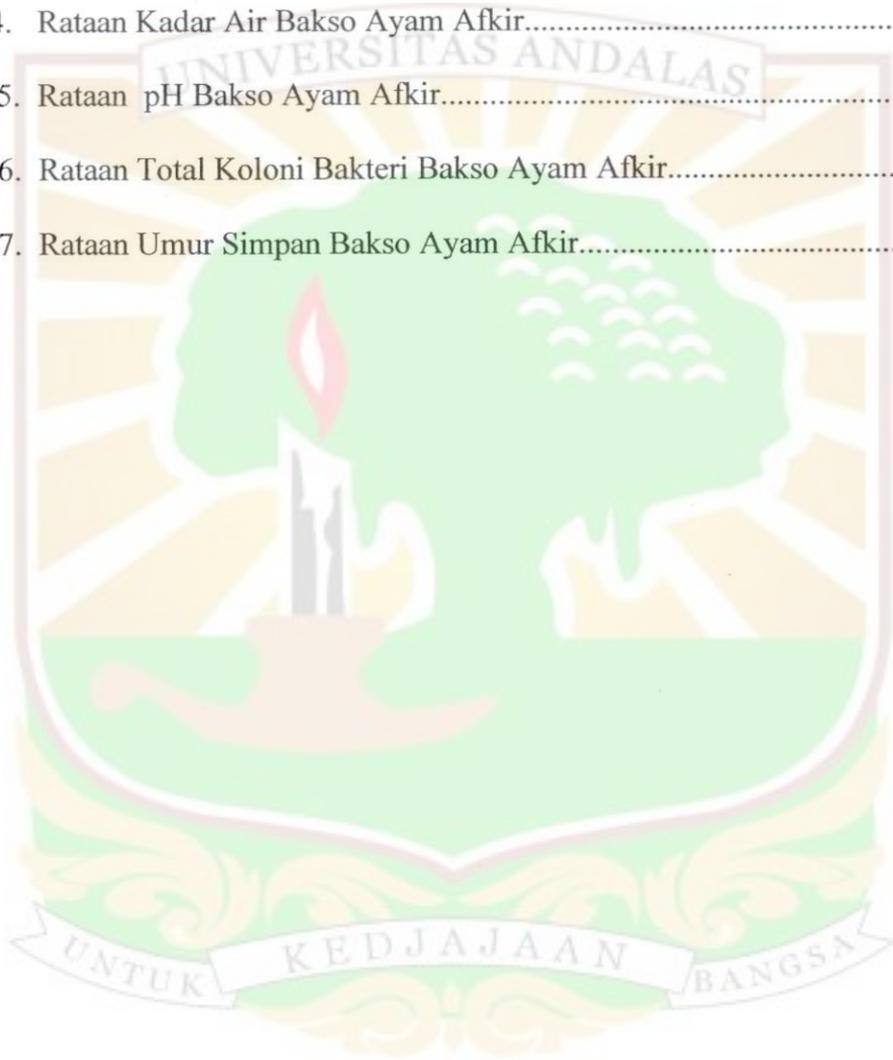
| | Halaman |
|---|----------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR TABEL | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR LAMPIRAN | vi |
| I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Perumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan dan Manfaat Penelitian | 3 |
| D. Hipotesis Penelitian | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Daging Ayam Afkir dan Nilai Gizi | 4 |
| B. Bakso | 5 |
| C. Tepung Telur | 7 |
| D. Kadar Air | 10 |
| E. pH | 12 |
| F. Total Koloni Bakteri..... | 12 |
| G. Umur Simpan | 13 |
| III. MATERI DAN METODE PENELITIAN | |
| A. Materi Penelitian | 15 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| B. Metode Penelitian..... | 15 |
| C. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 22 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Kadar Air..... | 23 |
| B. pH..... | 26 |
| C. Total Koloni Bakteri..... | 28 |
| D. Umur Simpan..... | 30 |
| V. KESIMPULAN | |
| A. Kesimpulan..... | 33 |
| B. Saran..... | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 34 |
| LAMPIRAN..... | 37 |
| RIWAYAT HIDUP..... | 52 |



DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Komposisi Gizi Daging Ayam Afkir Per 100 gram..... | 5 |
| 2. Standar Mutu Bakso Menurut SNI 01-3818-1995..... | 7 |
| 3. Standar Mutu Tepung Telur Menurut FDA Amerika Serikat..... | 8 |
| 4. Rataan Kadar Air Bakso Ayam Afkir..... | 23 |
| 5. Rataan pH Bakso Ayam Afkir..... | 26 |
| 6. Rataan Total Koloni Bakteri Bakso Ayam Afkir..... | 28 |
| 7. Rataan Umur Simpan Bakso Ayam Afkir..... | 30 |



DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Urutan Proses Modifikasi Pembuatan Tepung Telur (Modifikasi Suprapti, 2002) | 21 |
| 2. Urutan Proses Pembuatan Bakso Ayam Afkir (Modifikasi Widyaningsih dan Murtini, 2006)..... | 22 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Teks | Halaman |
|----------|--|---------|
| 1. | Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Kadar Air (%) Bakso Ayam Afkir..... | 37 |
| 2. | Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap pH Bakso Ayam Afkir..... | 39 |
| 3. | Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Total Koloni Bakteri (10^5 CFU/gram) Bakso Ayam Afkir..... | 40 |
| 4. | Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Umur Simpan (Jam) Bakso Ayam Afkir..... | 42 |
| 5. | Lampiran Tabel Umur Simpan Bakso Ayam Afkir (Jam)..... | 44 |
| 6. | Dokumentasi Penelitian Bakso Ayam Afkir..... | 49 |



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daging adalah bahan pangan yang bernilai gizi tinggi karena kaya akan protein, lemak, mineral serta zat lainnya yang sangat dibutuhkan tubuh. Daging merupakan bahan makanan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi, selain mutu proteinnya yang tinggi, pada daging terdapat pula kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang (Lawrie, 1995). Karena kandungan gizi yang cukup kompleks, maka daging merupakan sumber makanan bagi bakteri, dimana bakteri pada daging dapat mengakibatkan perubahan fisik dan kimia yang tidak diinginkan, sehingga daging tidak dapat disimpan lebih lama.

Ayam afkir adalah ayam ras yang produksi telurnya sudah mulai menurun dan berumur sekitar 18-20 bulan, menurunnya produksi telur ini akan merugikan peternak. Daging ayam afkir ini biasanya lebih alot dibandingkan dengan daging ayam buras muda. Oleh karena itu masyarakat atau konsumen kurang menyukai daging ayam afkir ini sehingga untuk memanfaatkan dan meningkatkan nilai guna ayam afkir ini perlu adanya pengolahan lebih lanjut. Salah satu alternatif bentuk pengolahan yang dapat diterapkan untuk pengolahan daging ayam afkir ini salah satunya adalah dengan cara pembuatan bakso ayam afkir.

Bakso merupakan makanan yang sudah umum dikenal dan dapat digolongkan makanan siap santap. Cita rasa bakso yang lezat dan tekstur yang kenyal menjadikan bakso disukai oleh siapa saja. Bakso terbuat dari hancuran daging dan dicampurkan dengan bahan tambahan lain serta bumbu-bumbu kemudian dibentuk bulat menyerupai bola yang selanjutnya direbus dalam air mendidih. Di dalam pembuatan bakso juga dapat ditambahkan tepung sebagai

campuran daging. Tepung yang ditambahkan dapat berupa bahan pengikat ataupun bahan pengisi. Bakso merupakan suatu produk olahan emulsi, sehingga memerlukan bahan pengikat yang juga sekaligus berfungsi sebagai emulsifier untuk menjaga kestabilan emulsi. Bahan pengikat yang berperan dalam suatu adonan emulsi adalah protein.

Bahan pengikat yang umum digunakan adalah tepung tapioka. Tepung sebagai bahan pengikat bakso berguna untuk memperbaiki tekstur, meningkatkan daya ikat air, menurunkan penyusutan akibat pemasakan dan meningkatkan elastisitas produk. Fungsi ini bisa digantikan oleh jenis tepung lain yaitu tepung telur. Tepung telur pada dasarnya masih merupakan telur mentah, namun sudah dihilangkan sebagian besar kandungan airnya hingga tersisa $\pm 10\%$. Tepung telur bersifat sebagai bahan pengikat air yang baik karena mempunyai salah satu emulsifier alami. Emulsifier merupakan stabilnya ikatan antara air dan lemak. Disamping itu tepung telur memiliki nilai gizi yang sangat sempurna (kaya akan protein).

Hasil penelitian ini sesuai dengan yang diteliti oleh Vermalinda (2012), penggunaan substitusi tepung kedelai dan tepung jagung pada pembuatan bakso itik afkir dengan persentase 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung menghasilkan kadar air paling rendah 69.20%. Berdasarkan pra penelitian yang penulis lakukan dengan penambahan tepung telur 10% menghasilkan bakso ayam afkir yang baik.

Melihat keunggulan dari tepung telur dan daging ayam ras petelur afkir seperti yang telah diuraikan diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pemberian Tepung Telur terhadap**

Kadar Air, pH, Total Koloni Bakteri dan Umur Simpan Bakso Ayam Afkir”.

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan tepung telur terhadap kadar air, pH, total koloni bakteri dan umur simpan bakso ayam afki ?
2. Pada level berapa penambahan tepung telur menghasilkan kadar air, pH, total koloni bakteri dan umur simpan bakso ayam afkir yang terbaik ?

C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan tepung telur terhadap kadar air, pH, total koloni bakteri dan umur simpan bakso ayam afkir. Penelitian ini diharapkan menjadi informasi baru bagi masyarakat tentang pengaruh tingkat penambahan tepung telur dalam pembuatan bakso ayam afkir serta menambah wawasan dan pengetahuan penulis tentang produk olahan daging terutama bakso ayam afkir.

D. Hipotesis Penelitian

Penambahan tepung telur berpengaruh terhadap kadar air, pH, total koloni bakteri dan umur simpan bakso ayam afkir.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Daging Ayam Afkir dan Nilai Gizinya

Soeparno (1998) menyatakan bahwa daging merupakan semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Daging merupakan salah satu sumber protein hewani yang sangat digemari oleh masyarakat. Dibandingkan dengan sumber protein nabati, daging merupakan sumber protein yang lebih baik karena mengandung asam amino esensial yang lebih lengkap dan seimbang yang diperlukan oleh tubuh, diantaranya adalah daging unggas.

Mountney dan Parkhurst (1995) menyatakan bahwa daging unggas merupakan sumber gizi yang baik karena banyak mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tubuh dan hidup manusia terutama kandungan protein dan lemak. Daging ayam merupakan sumber protein yang baik karena mengandung asam amino esensial dengan jumlah mendekati kandungan asam amino dalam protein tubuh manusia. Lebih lanjut dikemukakan, bahwa daging ayam menghasilkan jumlah kalori yang rendah bila dibandingkan dengan nilai kalori daging sapi dan daging babi.

Rasyaf (1990) mengatakan bahwa ayam afkir merupakan ayam tipe petelur yang tidak produktif lagi, tetapi masih dapat ditarik keuntungan sebagai penghasil daging. Ditinjau dari segi harga, daging ayam petelur afkir mempunyai harga relatif lebih murah daripada daging ayam broiler maupun ayam kampung. Daging ayam afkir ini masih belum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat karena kualitas keempukannya rendah dan daging yang keras. Selanjutnya

Amertaningtyas, Purnomo dan Siswanto (2005) menjelaskan bahwa daging ayam afkir merupakan daging yang berasal dari ayam yang sudah tua atau yang kurang produktif (umumnya berumur 24 bulan).

Buckle, Edward, Fleet dan Wootton (2007) menyatakan bahwa perbedaan jenis, umur dan pengaturan gizi dalam ransum ternak akan mempengaruhi komposisi kimia dari daging. Ditambahkan oleh Murtidjo (2003) bahwa daging ayam petelur afkir memiliki kelemahan tekstur daging yang keras dan alot karena berasal dari ayam tua dan daging ayam afkir relatif berkualitas kurang baik karena mempunyai lemak yang cukup tinggi. Daging ayam afkir merupakan salah satu bahan makanan yang bernilai gizi tinggi, karena mengandung protein, lemak, vitamin dan mineral yang sangat baik untuk pertumbuhan manusia maupun perkembangbiakan bakteri. Adapun komposisi gizi daging ayam afkir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Gizi Daging Ayam Afkir Per 100 gram

| Karakteristik | Jumlah kandungan |
|---------------|------------------|
| Protein | 19.85 % |
| Lemak | 3.65% |
| Air | 71.85% |
| Kalsium | 14 mg |
| Fosfor | 200 mg |
| Zat besi | 1.5 mg |

Sumber : Murtidjo (2003)

B. Bakso

Bakso merupakan produk makanan berbentuk bulatan, yang diperoleh dari campuran daging ternak (kadar daging tidak kurang dari 50%) dan pati atau serelia dengan atau tanpa penambahan makanan yang diizinkan (Badan Standarisasi Nasional, 1995). Menurut Yuyun (2007) produk bakso dibuat

menggunakan daging segar yang dapat diambil dari setiap bagian daging ternak untuk mendapatkan produk yang kenyal dan kompak.

Adapun bahan utama dalam pembuatan bakso menurut Wibowo (1999) adalah daging sedangkan bahan lain yang digunakan adalah bumbu-bumbu seperti bawang putih, merica, garam dan es. Pembuatan bakso dimulai dengan pelumatan daging di mana daging digiling bersama batu es, garam dan bumbu. Kemudian dilakukan penambahan tepung sambil dilumatkan hingga diperoleh adonan yang homogen, adonan kemudian dibentuk menjadi bola-bola bakso lalu direbus.

Lebih lanjut Wibowo (1999) menyatakan bahwa penambahan bumbu-bumbu yang digunakan yaitu cukup garam dapur halus dan bumbu penyedap yang dibuat dari campuran bawang putih dan merica masing-masingnya 2% dari berat daging. Ditambahkan oleh Deutsche (2002) bahwa bawang putih memiliki khasiat membunuh bakteri patogen, menurunkan kadar lemak karena mengandung minyak atsiri. Selain sudah dikenal masyarakat, bakso memiliki harga yang relatif murah sehingga dapat terjangkau oleh masyarakat. Dengan kebiasaan mengkonsumsi bakso diharapkan kebutuhan protein masyarakat dapat terpenuhi sehingga dapat meningkatkan nilai gizi masyarakat. Adapun standar mutu bakso menurut Badan Standarisasi Nasional (1995) dapat dilihat dari Tabel 2.

Mutu bahan baku sangat mempengaruhi tingkat kekenyalan bakso yang dihasilkan. Semakin bagus mutu bahan baku yang digunakan, hasilnya akan semakin enak dan kenyal. Bahan yang bisa digunakan sebagai bahan baku diantaranya daging sapi, daging ayam, daging itik, ikan, cumi dan udang, penanganan setiap bahan baku berbeda tergantung teksturnya (Yuyun, 2007).

Tabel 2. Standar Mutu Bakso Menurut SNI 01-3818-1995

| Syarat Mutu | Angka Standar / Berat Bakso |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Kadar air | $\leq 70\%$ |
| Kadar abu | $\leq 3\%$ |
| Kadar protein | $\geq 9\%$ |
| Kadar lemak | $\leq 3\%$ |
| Angka lempeng total (ALT) | $\leq 1 \times 10^5$ koloni/g |
| Bakteri bentuk coli | ≤ 10 APM/g |
| <i>Escherichia coli</i> | $\leq 1 \times 10^3$ koloni/g |
| <i>Enterococci</i> | $\leq 1 \times 10^3$ koloni/g |
| <i>Clostridium perfringens</i> | $\leq 1 \times 10^2$ koloni/g |
| <i>Salmonella</i> | Negatif |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | $\leq 1 \times 10^2$ koloni/g |

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1995)

Menurut Pandisurya (1983) tepung nabati berupa tepung kedelai, tepung tapioka, tepung jagung, dapat ditambahkan ke dalam adonan bakso sebagai bahan pengikat dan pengisi yang akan mempengaruhi kualitas bakso. Selanjutnya dikatakan, bahwa kemampuan bakso untuk membentuk struktur yang kompak pada dasarnya disebabkan oleh kemampuan daging untuk saling mengikat. Proses pengikatan ini merupakan suatu reaksi yang dimediasi oleh panas, karena daging dalam keadaan segar tidak menunjukkan kecenderungan untuk saling mengikat.

C. Tepung Telur

Menurut Suprpti (2002) telur merupakan salah satu produk peternakan unggas, yang memiliki kandungan gizi lengkap dan mudah dicerna. Telur merupakan salah satu sumber protein hewani disamping daging, ikan dan susu. Menurut Hadiwiyoto (1983) telur juga salah satu bahan makanan yang banyak memegang peranan penting dalam membantu mencukupi kebutuhan gizi terutama protein, dimana protein yang terkandung dalam tepung telur tersebut mudah dicerna. Ditambahkan oleh Sarwono (1995) bahwa dalam telur mengandung bahan makanan yang hampir sempurna dimana mempunyai zat gizi lengkap.

Secara umum, telur terdiri atas tiga komponen pokok yaitu, kulit telur atau cangkang (lebih kurang kurang 11% dari berat total telur), putih telur (lebih kurang 57% dari berat total telur) dan kuning telur (lebih kurang 32% dari berat total telur). Kuning telur mengandung 49.05% air, 16.7% protein, 31.6% lemak, 0.0087% zat besi dan vitamin yang dapat dimanfaatkan sebagai penambah cita rasa serta sebagai bahan atau zat pembentuk emulsi.

Menurut Winarno dan Koswara (2002) tepung telur utuh terbuat dari campuran kuning dan putih telur dengan proporsi alamiah telur segar. Tepung ini memiliki sifat yang hampir sama dengan tepung kuning telur tetapi mengandung putih telur lebih banyak dan di Indonesia tepung tersebut belum mempunyai standar mutu. Menurut Food and Drug Administration (FDA) Amerika Serikat dalam Winarno dan Koswara (2002), parameter mutu tepung telur yang diutamakan ialah kadar air, kadar lemak, kadar protein, warna, aroma dan tidak adanya *Salmonella*. Selanjutnya standar mutu tepung telur menurut FDA Amerika Serikat dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Standar Mutu Tepung Telur Menurut FDA Amerika Serikat

| Parameter | Tepung putih telur | Tepung kuning telur | Tepung telur utuh |
|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| Kadar air | 8.0 | 5.0 | 5.0 |
| Kadar lemak | Sedikit | 57.0 | 40.0 |
| Kadar protein (mak%) | 80.0 | 30.0 | 45.0 |
| Gula pereduksi (mak%) | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Total mikroba/g (mak) | 10.000 | 25.000 | 25.000 |
| Koliform per gram (mak) | 10 | 10 | 10 |
| Salmonella | Negatif | Negatif | Negatif |
| pH | 6.5 – 7.5 | 6.0 – 6.6 | 7.0 – 8.8 |

Sumber : Winarno dan Koswara (2002)

Walid (2006) menyatakan bahwa telur memiliki fungsi yang cukup banyak dalam dunia pangan disamping nilainya tinggi (kaya akan protein), telur

juga memiliki sifat fungsional dalam pengolahan makanan. Sifat utama pada telur adalah fungsinya sebagai emulsifier atau bahan pembuat emulsi. Emulsi adalah campuran antara lemak dan air yang membentuk sebuah campuran yang tidak terpisahkan. Fungsi ini banyak dibutuhkan dalam pengolahan makanan karena biasanya makanan atau minuman terdiri dari banyak bahan. Ada bahan-bahan berbasis air, seperti terigu, tepung-tepungan dan air itu sendiri. Ada juga bahan berbasis lemak, seperti margarine, mentega dan *shortening*. Jika bahan-bahan tersebut dicampur tanpa adanya bahan pengemulsi maka akan kembali terpisah berdasarkan tingkat kepolarannya.

Sementara menurut Halid dan Syarief (1990) menyatakan bahwa tepung telur dibuat dengan cara mengeringkan telur setelah melalui berbagai proses persiapan. Pengeringan dapat dilakukan terhadap putih telur (*albumen*), kuning telur (*yolk*), mencampurkan putih dan kuning telur (*whole*) dengan menggunakan *spray dryer, drum dryer*, maupun oven. Pengawetan telur menjadi tepung telur tidak merubah nilai gizi telur, selain terjadi perubahan warna kuning telur yaitu karena kandungan karoten. Suprapti (2002) mengungkapkan tepung telur merupakan produk awetan telur mentah, yang dikurangi kadar airnya. Proses pembuatan tepung telur menurut Suprapti (2002) adalah sebagai berikut :

a. Seleksi dan pemilihan telur

Telur-telur yang mengalami retak dan pecah kulit, telur yang telah mendekati batas akhir umur simpannya, dipecah satu persatu diamati kondisinya. Untuk mempermudah pengamatan, tiap telur dipecah diatas piring kecil datar. Telur yang kondisinya masih baik ditandai dengan kuning telur yang masih utuh (bulat), putih jernih (tidak keruh), dan tidak berbau busuk.

b. Pengocokan telur

Pengocokan telur dilakukan hingga mengembang (seperti pada pembuatan roti atau *cake*). Namun, perlu diperhatikan bahwa pengocokan yang berlebihan (tetap dikocok walaupun sudah mengembang), justru akan menyebabkan pengempesan kembali. Disamping itu alat pengocok (*mixer*) harus dalam kondisi yang bersih.

c. Pengeringan

Sementara proses pengocokan telur dilakukan. Perangkat penangas air sudah harus dipanaskan. Sehingga pada saat proses pengocokan selesai, temperatur Loyang sudah mencapai 60°C (air bunyinya kemrengseng). Sebaiknya telur yang telah selesai dikocok segera dituangkan kedalam loyang aluminium yang telah panas dan dibiarkan kering tanpa diaduk-aduk.

d. Penghancuran dan pengayakan

Setelah telur kocok dalam loyang aluminium benar-benar kering, angkat loyang dari wajan, dan gunakan sendok untuk mengeruk telur yang kering tersebut. Penghancuran dapat dilakukan secara langsung dengan punggung sendok atau dengan martil dan kemudian diayak. Hasil ayakan yang diperoleh ditampung dalam wadah. Sementara tepung telur yang tidak lolos ayakan (masih kasar) dihancurkan lagi kemudian diayak kembali.

D. Kadar Air

Menurut Winarno, F. G., dan D. 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.

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. pH

pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan, biasanya diukur dengan menggunakan skala 0 sampai 14. Pada umumnya nilai pH bahan pangan berkisar antara 3.0-8.0, beberapa mikroorganisme khususnya khamir dan kapang dapat memecah asam secara alami yang ada dalam pangan. Hal tersebut akan mengakibatkan kenaikan pH yang cukup memungkinkan tumbuhnya spesies bakteri pembusuk yang sebelumnya terhambat pertumbuhannya (Buckle dkk., 2007).

Soeparno (1996) menyatakan bahwa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pH diantaranya adalah pengenceran dan pemanasan. Pengenceran sedikit menaikkan pH dan menurunkan keasaman titrasi. Pemanasan dapat menyebabkan tiga perubahan yaitu kehilangan CO₂ yang dapat menurunkan keasaman dan menaikkan pH, adanya transfer kalsium dan fosfat ke koloid sehingga dapat sedikit menaikkan dan menurunkan pH, serta pemanasan yang drastis dapat menghasilkan asam dari degradasi laktosa. Faktor-faktor yang mempengaruhi variasi daging adalah stress sebelum pemotongan, spesies, individu ternak, macam otot dan aktivitas enzim yang mempengaruhi glikolisis.

F. Total koloni Bakteri

Pertumbuhan dan aktifitas mikroba terutama bakteri, ragi dan kapang dapat menimbulkan kerusakan pada bahan pangan (Winarno dkk., 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) dan 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 dan 4) faktor implicit yaitu sifat-sifat dari mikroorganisme itu sendiri (Mossel (1971) dalam Buckle dkk., 2007).

G. Umur Simpan

Institute of Food Science and Technology (1974) dalam Herawati (2008) mengungkapkan bahwa umur simpan produk pangan adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi dimana produk berada dalam kondisi yang memuaskan berdasarkan karakteristik, rasa, aroma, tekstur dan nilai gizi. Sementara itu, Floros dan Gnanasekharan (1993) menyatakan bahwa umur simpan adalah waktu yang diperlukan oleh produk pangan dalam kondisi penyimpanan tertentu untuk dapat mencapai tingkatan degradasi mutu tertentu.

Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa temperatur adalah faktor yang paling penting dalam mempengaruhi pertumbuhan bakteri, pada prinsipnya



bakteri tumbuh dan berkembang diantara temperatur beku air dan pada temperatur dimana protein-protoplasmanya berkoagulasi. Dijelaskan juga bahwa temperatur optimum adalah suatu keadaan dimana bakteri berkembang dengan cepat dan pada temperatur minimum pertumbuhannya akan terhenti tetapi tidak membunuh bakteri yang bersangkutan. Ketersediaan air pada bahan pangan juga mempengaruhi lama penyimpanan, dimana semua organisme membutuhkan air dalam kehidupannya untuk metabolisme dalam sel serta merupakan alat pengangkutan zat-zat gizi atau bahan-bahan limbah kedalam dan keluar sel. Sehingga semakin banyak ketersediaan air pada bahan tersebut akan meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak bahan pangan.

Soeparno (1996) menyatakan bahwa faktor yang berperan dalam penyimpanan adalah cahaya, suhu, aktivitasi air, tekanan parsial dari oksigen, bentuk dan permeabilitas dari bahan kemasan. Penyimpanan mutu bahan dan produk adalah penyusutan kualitatif dimana bahan tersebut mengalami penurunan mutu sehingga tidak layak untuk dikonsumsi manusia.

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah daging ayam ras petelur afkir strain *Isa Brown* yang berumur 24 bulan sebanyak 5 000 gram. Berasal dari Peternakan Tri Suri Indah Farm (Gunung Nago Group) Koto Baru Ulu Gadut Kecamatan Pauh, Padang Sumatera Barat. Bagian yang diambil adalah seluruh daging ayam afkir. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: 384 gram tepung telur, 15% (750 gram) es batu, 10% (500 gram) tepung tapioka, 2.5% (125 gram) garam dengan merek dagang Tani Mulia, 2% (100 gram) bawang putih, dan 2% (100 gram) merica dengan merek dagang Ladaku.

Peralatan yang digunakan untuk analisis adalah PCA (*Plate Count Agar*), aquades, alkohol dan pepton. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah timbangan analitik, bunsen, *Quebec Colony Counter*, oven listrik, *copper*, pisau, sendok *stainless steel*, pipet ukur, tabung reaksi, *petridish*, labu tetes, gelas ukur, spritus, tabung erlenmeyer, gelas piala, batang pengaduk, hokey stik, mikropipet, *autoclave*, inkubator, pH meter, aluminium foil, kompor, lumpang dan alu.

B. Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Metode ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan pengerjaan sebagai kelompok, dimana perlakuan tersebut adalah penambahan tepung telur kedalam adonan bakso ayam afkir sebanyak :

A (0%), B (5%), C (10%) dan D (15%). Model umum dari pola rancangan ini menurut Stell dan Torrie (1995) adalah

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \sum I_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} = Nilai pengamatan yang mendapat perlakuan ke-i dan ke-j

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh akibat kelompok ke j

$\sum I$ = Pengaruh efek sisa dari unit percobaan yang mendapat perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

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

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

Menurut Steel dan Torrie (1995) jika antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0.05$) dan berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*.

2. Variabel Yang Diukur

a. Kadar air

Menurut Apriyantono, Fardiaz, Puspitasari, Sedarnawati dan Budiyantono (1989) untuk menentukan kadar air prosedur kerjanya sebagai berikut: Cawan kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator, kemudian cawan kosong ditimbang. Timbang ± 5 gram sampel yang sudah dihomogenkan dalam cawan. Tutup cawan diangkat dan ditempatkan didalam oven selama 6 jam. Beserta isi dan tutupnya dipindahkan dicawan ke

desikator, ditutup dengan cawan dihindari kontak dengan dinding oven penutup cawan, lalu didinginkan dan ditimbang kembali. Dan kemudian dikeringkan kembali ke dalam oven sampai diperoleh berat yang tetap.

Perhitungan :

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

b. pH

Menurut Apriyantono dkk. (1989) untuk tahap penetapan pH secara umum sebagai berikut : sebelum dilakukan pengukuran, sampel terlebih dahulu ditetesi aquades sebanyak 10 ml, kemudian diukur suhu sampel, lalu diset pengaturannya suhu pH pada suhu yang terukur, pH meter dinyalakan dan dibiarkan sampai stabil (15-30 menit). Elektroda dibilas dengan aliquot sampel atau aquades (jika menggunakan aquades elektroda dikeringkan menggunakan kertas tisu). Elektroda dicelupkan pada larutan sampel, kemudian diset pengukuran pH. Dibiarkan elektroda tercelup beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil. pH sampel dicatat.

c. Total koloni bakteri

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

1. Semua bahan yang dibutuhkan seperti cawan petri (*petridish*), tabung reaksi, tabung erlenmeyer, tip pipet mikro disterilisasi terlebih dahulu disterilisasi dengan *autoclave* pada suhu 121⁰C selama 15 menit dengan tekanan 15 lb.

2. Medium yang digunakan adalah 22.5 gram bubuk PCA (*Plate Count Agar*) Oxoid yang dilarutkan dengan 180 ml aquades, kemudian dipanaskan sampai homogen dengan menggunakan *hot plate* kemudian disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 121⁰C selama 15 menit dengan tekanan 15 lb.
3. Ditimbang 5 gram sampel dengan sendok steril, kemudian dihaluskan dengan menggunakan lumpang dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan pepton 0.1%, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan mesin vortex. Hasil ini disebut pengenceran 10⁻¹.
4. Hasil pengenceran 10⁻¹ diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah 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 100 µl dan ditanamkan dalam cawan petri (*petridish*) yang telah berisi medium PCA (*Plate Count agar*) dengan cara diratakan dengan menggunakan *hokey stick* dengan metode ulas (*spread method*).
7. Cawan petri (*petridish*) tersebut disimpan dalam inkubator selama 24 jam pada temperatur 37⁰C 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* (*ColonyForming Unit/gram* sampel).

Perhitungan total koloni bakteri adalah sebagai berikut :

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

d. Umur simpan

Menurut Syarief, Santausa dan Isyana (1989) untuk menentukan umur simpan dengan melihat bentuk fisik (warna, aroma, tekstur dan lendir) terhadap sampel yang mengindikasikan tingkat kesegaran produk. Dilakukan dengan menggunakan parameter kondisi lingkungan yang dapat mempercepat proses penurunan mutu (*unsable quality*) produk pangan.

Analisis pendugaan umur simpan ditandai dengan adanya perubahan yang terjadi pada produk. Pengamatan dilakukan secara organoleptik yaitu dengan cara menggunakan indera penglihatan, indera penciuman, indera peraba dan indera pengecap. Apabila sudah terjadi perubahan warna, tekstur, aroma dan terdapat lendir pada sampel tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sampel sudah rusak.

3. Pelaksanaan Penelitian

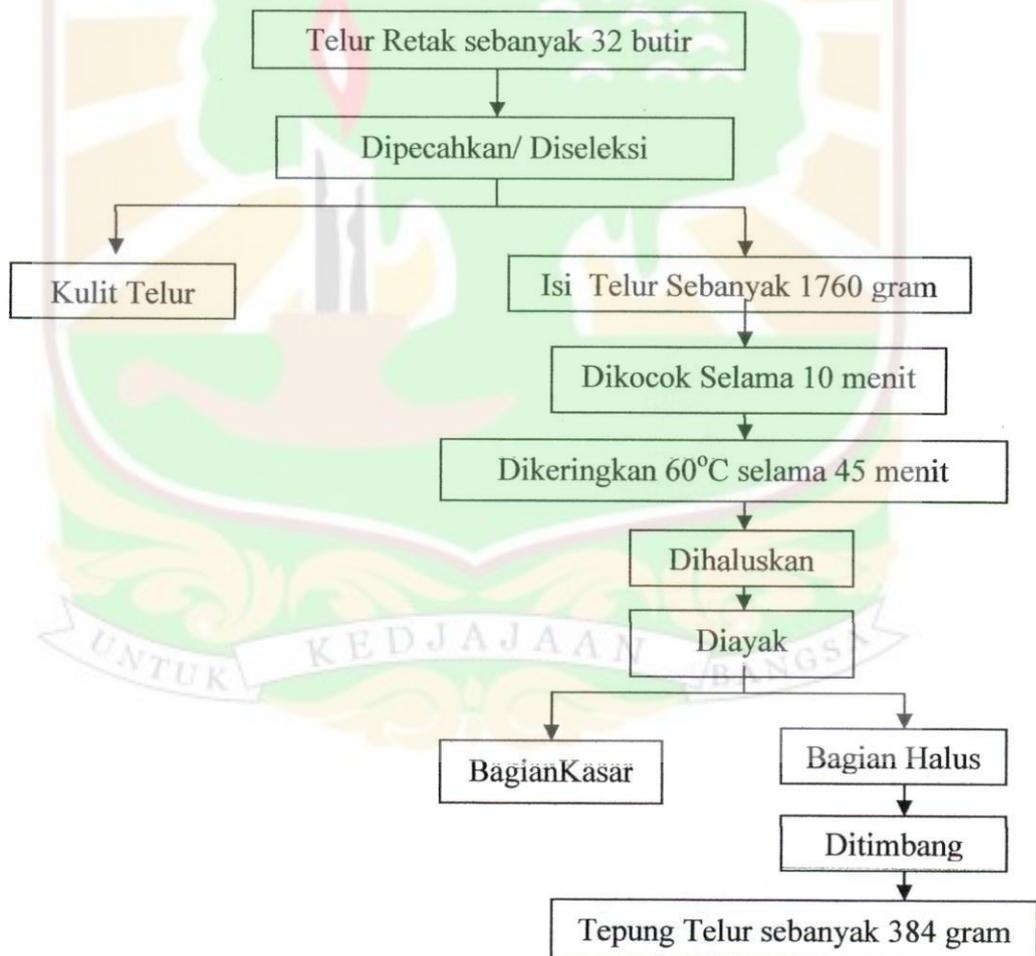
I. Prosedur pembuatan tepung telur modifikasi Suprapti (2002):

1. Untuk pembuatan tepung telur, diambil telur yang berjumlah 32 butir, sebanyak 1760 gram.
2. Dilakukan pengocokan telur dengan menggunakan mixer sampai mengembang selama 10 menit, setelah telur mengembang dituangkan kedalam loyang.
3. Sementara proses pengocokan telur, dilakukan perangkat penganas air dipanaskan dahulu. Sehingga pada saat proses pengocokan selesai, temperatur loyang mencapai 60°C.

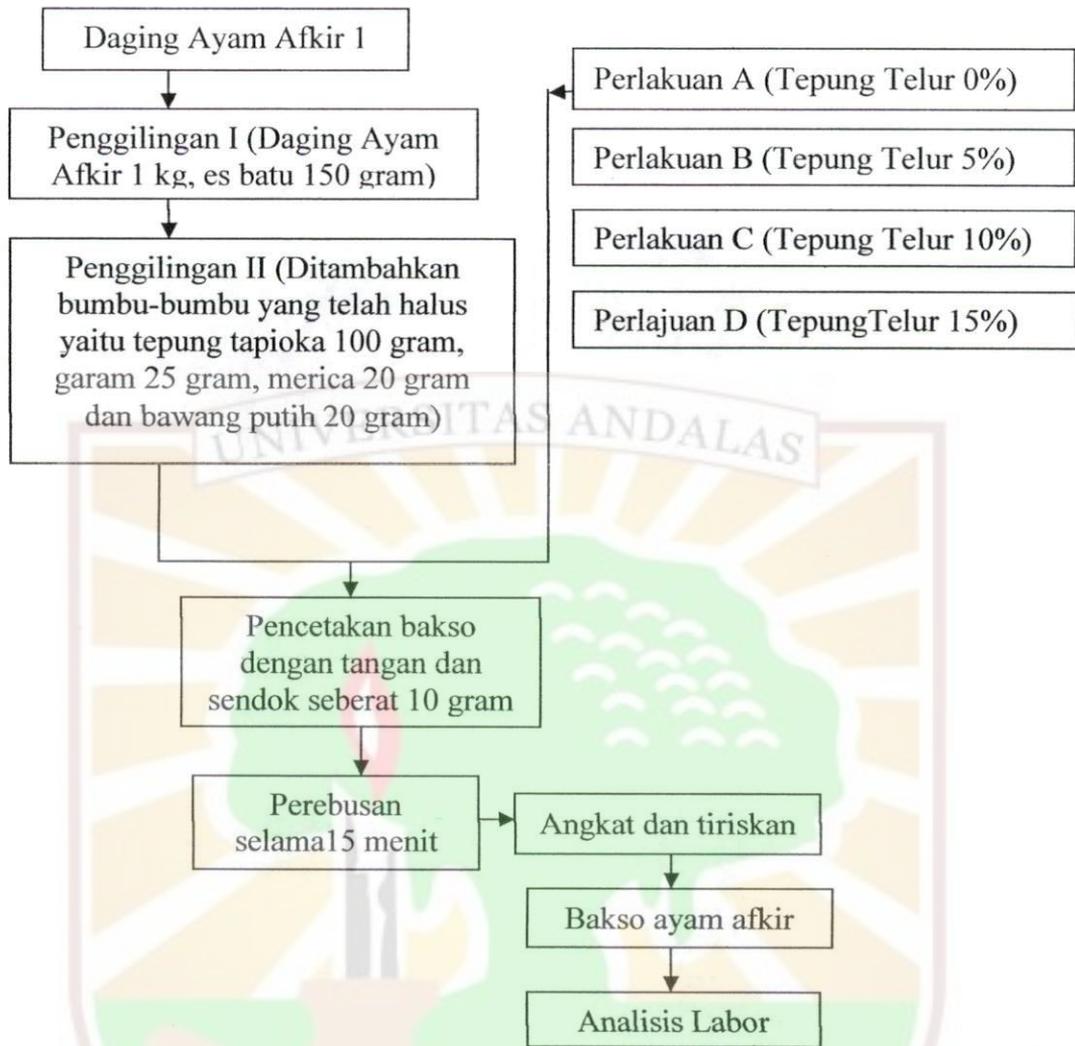
4. Setelah dimasukan kedalam loyang ukuran 20 x 20 cm dengan ketinggian 6 mm selama 90 menit. Apabila diperkirakan temperatur air meningkat maka api dapat diperkecilkan atau memungkinkan bisa ditambah dengan sedikit air.
 5. Kemudian loyang diangkat dari wajan didinginkan selama 30 menit.
 6. Setelah kering dilakukan penghancuran dengan cara ditekan dengan punggung sendok.
 7. Setelah halus, maka dilakukan pengayakan, sehingga diperoleh tepung telur sebanyak 384 gram.
- II. Prosedur pembuatan bakso modifikasi Widyaningsih, T. D. dan E. S. Murtini (2006) dalam pelaksanaan penelitian untuk 4 perlakuan dan 1 kali ulangan:
1. Daging ayam afkir dipisahkan dari tulang, dicuci bersih, ditiriskan sampai benar – benar hilang air cucian lalu ditimbang sebanyak 1000 gram dan dipotong – potong kecil lalu dicampur dengan es batu 15% (150 gram) kemudian digiling dengan gilingan daging (blender).
 2. Daging yang telah digiling kemudian ditambahkan bumbu-bumbu yang terdiri dari : garam 2.5% (25 gram), merica 2% (20 gram), bawang putih 2% (20 gram) dan 10% (100 gram) tepung tapioka lalu digiling kembali biar homogen.
 3. Kemudian daging dibagi menjadi 4 perlakuan dengan berat masing-masing 250 gram, perlakuan penambahan tepung telur berdasarkan berat daging sebanyak A (Tepung Telur 0%), B (Tepung Telur 5% (12.5 gram), C (Tepung Telur 10% (25 gram), D (Tepung Telur 15% (37.5 gram), lalu diaduk hingga homogen.

4. Setelah adonan siap lalu masing-masing perlakuan dicetak menjadi bola-bola bakso dengan berat masing-masing 10 gram/ butir dengan menggunakan sendok *stainless steel*.
5. Bakso yang sudah dibentuk lalu direbus dalam air mendidih 100°C selama 15 menit (bakso telah mengapung). Lalu diangkat dan ditiriskan .
6. Selanjutnya (1 jam setelah masak) dilakukan analisis kadar air, pH dan total koloni bakteri.

Untuk lebih jelasnya, prosedur pembuatan tepung telur ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 . Urutan Proses Modifikasi Pembuatan Tepung Telur (Modifikasi Suprapti, 2002).



Gambar 2. Urutan Proses Pembuatan Bakso Ayam Afkir (Modifikasi Widyaningsih, T. D. dan E. S. Murtini 2006).

e. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Laboratorium Kesehatan Fakultas Peternakan Universitas Andalas dari tanggal 02 April sampai pada tanggal 11 Mei 2012.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air

Dari hasil penelitian yang dilakukan, penambahan tepung telur terhadap kadar air pada bakso ayam afkir memperoleh rata-ran kadar air bakso ayam afkir seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Kadar Air Bakso Ayam Afkir

| Perlakuan | Kadar Air (%) |
|-----------|---------------------|
| A | 64.36 ^a |
| B | 64.12 ^{ab} |
| C | 62.22 ^{bc} |
| D | 61.46 ^c |

Keterangan : Rata-rata dengan superskrip huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$).

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat kadar air tertinggi pada perlakuan A (0%) dengan rata-ran 64.36%, sedangkan rata-ran kadar air bakso ayam afkir yang terendah pada perlakuan D (15%) dengan rata-ran yaitu 61.46%. Hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan bahwa penambahan tepung telur berpengaruh nyata terhadap kadar air. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar penambahan tepung telur berpengaruh terhadap kadar air bakso ayam afkir.

Hasil uji jarak bergada *Duncan's* (Lampiran 1) menunjukkan, bahwa kadar air bakso ayam afkir pada perlakuan A, tanpa penambahan tepung telur (0%), berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap perlakuan B dengan penambahan tepung telur sebesar 5%, namun berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap perlakuan C dan D. Perlakuan C berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) dengan perlakuan D. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung telur akan menurunkan kadar air bakso ayam afkir.

Semakin menurunnya kadar air bakso ayam afkir pada perlakuan D disebabkan peningkatan pemakaian tepung telur pada pembuatan bakso. Hal ini disebabkan karena tepung telur yang digunakan sebagai bahan pembuatan bakso ini bersifat emulsifier yang berfungsi sebagai pengikat air yang baik. Sehingga semakin meningkatnya tepung telur yang diberikan maka daya ikat air dari bakso ayam afkir menurun dan bakso ayam afkir yang dihasilkan menjadi kenyal dan kadar airnya paling rendah sesuai dengan pendapat Winarno (2006) bahwa molekul air terikat pada molekul-molekul lain melalui suatu ikatan hidrogen yang berenergi besar. Air merupakan komponen utama dalam makanan yang dapat mempengaruhi tekstur dan cita rasa makanan. Pemakaian tepung telur yang mempunyai protein yang tinggi dan bersifat hidrofilik. Inilah yang menyebabkan molekul protein berikatan dengan protein yang berikatan dengan air, sehingga kadar air bakso ayam afkir semakin menurun. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Forrest dkk (1975) yang dikutip oleh Nasir (1996), bahwa bahan pengikat adalah bahan material bukan daging yang dapat mengikat air dengan baik dan emulsifikasi lemak, dimana bahan pengikat yang mengandung protein yang tinggi antara lain tepung telur dapat mengikat air dengan baik.

Berbeda tidak nyatanya kadar air bakso ayam afkir pada perlakuan B dan C disebabkan karena interval penambahan tepung telur yang sebanyak 5% kedalam bakso ayam afkir belum memberikan pengaruh terhadap kadar air. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung telur semakin banyak kuat tepung telur mengikat air. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurwahid (2006) bahwa sifat utama yang ada pada tepung telur adalah fungsinya sebagai emulsifier atau bahan

pembuat emulsi. Emulsi adalah campuran antara lemak dan air yang membentuk sebuah campuran yang tidak terpisahkan. Lisitin 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 banyak tepung telur yang diberikan, semakin tinggi juga daya ikat air pada bakso ayam afkir, yang ditunjukkan dengan kadar air bakso ayam afkir yang paling rendah. Seperti hasil penelitian ini, penambahan tepung telur paling banyak 15% pada perlakuan D menghasilkan kadar air bakso ayam afkir paling rendah yaitu 61.46%. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang diteliti oleh Vermalinda (2012), penggunaan substitusi tepung kedelai dan tepung jagung pada pembuatan bakso itik afkir dengan persentase 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung menghasilkan kadar air paling rendah 69.20%. Hal ini juga sama menurut Nasution (2010), penggunaan substitusi tepung tapioka dengan tepung talas pada pembuatan bakso ayam dengan persentase 25% : 75% menghasilkan kadar air paling rendah 69.62%.

Kandungan air sangat berpengaruh terhadap daya tahan tepung telur, bahan kering harus memiliki kandungan air sangat kecil. Kandungan air pada tepung telur harus kurang dari 5%. Kadar air ini akan meningkat menjadi 9–10% setelah disimpan. Dapat dilihat semakin tinggi penambahan tepung telur maka makin rendah kadar air bakso ayam afkir. Berdasarkan hasil penelitian diatas, kadar air bakso ayam afkir yang dihasilkan telah sesuai menurut Badan Standar Nasional (01-3818-1995) yaitu kadar air untuk bakso batas maksimalnya adalah 70%. Hal ini berarti, penambahan tepung telur 15% dalam pembuatan bakso ayam afkir menghasilkan bakso dengan kadar air yang memenuhi kriteria syarat mutu

bakso SNI yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia (1995).

B. pH

Dari hasil penelitian yang dilakukan, penambahan tepung telur terhadap pH pada bakso ayam afkir maka diperoleh rata-ran pH bakso ayam afkir sebagai berikut pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan pH Bakso Ayam Afkir

| Perlakuan | Kadar pH |
|-----------|----------|
| A | 6.31 |
| B | 6.36 |
| C | 6.34 |
| D | 6.33 |

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat pH tertinggi pada perlakuan B dengan rata-ran 6.36, sedangkan rata-ran pH bakso ayam afkir yang terendah pada perlakuan A dengan rata-ran yaitu 6.31. Hasil analisis keragaman (Lampiran 2) menunjukkan bahwa penambahan tepung telur terhadap pH menunjukkan tidak adanya pengaruh dalam pembuatan bakso ayam afkir. Hal ini disebabkan karena besarnya pemakaian tepung telur tidak mempengaruhi nilai pH.

Penambahan tepung telur bakso ayam afkir tidak memberikan pengaruh terhadap nilai pH bakso ayam afkir yang dihasilkan, hal ini disebabkan oleh level penambahan tepung telur bakso ayam afkir dengan rentang yang masih sedikit (berkisar antara 5–15%) sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap nilai pH bakso ayam afkir. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang diteliti oleh Nasution (2010), penggunaan substitusi tepung tapioka dengan tepung talas pada

pembuatan bakso ayam dengan persentase 25% : 75% menghasilkan pH terendah 5.85. Semakin kecil level penambahan tepung telur yang digunakan kedalam bakso ayam afkir maka nilai pH bakso ayam afkir selama penyimpanan masih berada pada batas normal, setelah dilakukan penyimpanan terjadi penurunan nilai pH pada bakso ayam afkir, selain itu pemanasan juga dapat mempengaruhi pH. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI-01-4323) tahun 1996, pH tepung telur berkisar 6.5 – 7.5.

Pengamatan terhadap pH penting dilakukan karena perubahan pH berpengaruh terhadap kualitas bakso ayam afkir yang dihasilkan. Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman bakso ayam afkir yang disebabkan oleh ion hidrogen (H^+). Selain tepung telur yang mempengaruhi bakso ayam afkir adalah temperatur tinggi meningkatkan laju penurunan pH, sedangkan temperatur rendah menghambat laju penurunan pH (Soeparno, 1996).

Selain itu tidak berpengaruhnya nilai pH bakso ayam afkir disebabkan karena belum adanya daya ikat air belum maksimal pada tepung telur, didalam menurunkan nilai pH, sehingga nilai pH untuk semua perlakuan menjadi netral. Meningkatnya pemberian tepung telur pada bakso belum mempengaruhi nilai pH, dikarenakan tepung telur yang dihasilkan belum memiliki sifat fungsional dan fisiko kimia yang maksimal seperti pada telur segar. Sifat fungsional sangat penting dipertahankan karena akan menentukan kemampuan tepung telur untuk digunakan dalam makanan olahan (Winarno dan Koswara 2002).

C. Total Koloni Bakteri

Dari hasil penelitian yang dilakukan, penambahan tepung telur terhadap total koloni pada bakso ayam afkir maka diperoleh rata-rata total koloni bakso ayam afkir sebagai berikut pada Tabel 6:

Tabel 6. Rataan Total Koloni Bakteri Bakso Ayam Afkir

| Perlakuan | Total Koloni Bakteri (10^5 CFU/gram) |
|-----------|---|
| A | 0.57 ^a |
| B | 0.45 ^b |
| C | 0.38 ^{cd} |
| D | 0.33 ^d |

Keterangan : Rataan dengan superskrip huruf yang berbeda menyatakan perbedaan nyata ($P < 0.05$).

Pada tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata total koloni bakteri bakso ayam afkir berkisar antara $0.33 - 0.57 \times 10^5$ CFU/gram bakso ayam afkir. Dapat dilihat bahwa total koloni bakteri bakso ayam afkir yang tertinggi pada perlakuan A yaitu 0.57×10^5 CFU/gram dan total koloni bakteri bakso ayam afkir yang terendah tanpa penambahan tepung telur 0%. Pada perlakuan D yaitu 0.33×10^5 CFU/gram dengan penambahan tepung telur paling tinggi 15%. Hasil analisis keragaman (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap total koloni bakteri bakso ayam afkir. Hal ini menunjukkan penambahan tepung telur berpengaruh terhadap total koloni bakteri bakso ayam afkir.

Berdasarkan uji *Duncan's* (Lampiran 3) menunjukkan penambahan tepung telur pada perlakuan A berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan perlakuan B, C dan D. Perlakuan C berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) dengan perlakuan D terhadap total

koloni bakteri bakso ayam afkir. Hal ini menunjukkan penambahan tepung telur berpengaruh terhadap penurunan total koloni bakteri bakso ayam afkir.

Pada perlakuan D total koloni bakteri rendah dipengaruhi oleh tepung telur bersifat sebagai emulsifier sehingga mengurangi kadar air bakso ayam afkir. Nasir (1996) menyatakan bahwa bahan pengikat adalah bahan material bukan daging yang dapat mengikat air dengan baik dan emulsifikasi lemak, dimana bahan pengikat yang mengandung protein yang tinggi antara lain tepung telur dapat mengikat air dengan baik. Total koloni bakteri bakso ayam afkir berbanding lurus dengan kadar air bakso ayam afkir dimana semakin tinggi total koloni bakteri maka semakin tinggi pula kadar air dan sebaliknya. Ditambahkan oleh Buckle dkk. (2007) yang menyatakan bahwa semakin banyak ketersediaan air pada bahan pangan tersebut akan meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak bahan pangan. Sesuai dengan pendapat Fardiaz (1992) bahwa semakin sedikit bakteri yang tumbuh, maka jumlah air yang dihasilkan juga semakin rendah.

Jika dihubungkan dengan kadar air bakso ayam afkir pada hasil penelitian, jumlah koloni bakteri bakso ayam afkir nyata dipengaruhi oleh kadar air yang dimiliki daging ayam ini sebagai akibat dari meningkatnya jumlah tepung telur yang diberikan. Semakin meningkat penggunaan tepung telur akan meningkatkan daya ikat air sehingga kadar air, maka pertumbuhan bakteri akan lebih dihambat selama penyimpanan. Seperti tampak pada hasil penelitian ini, pemberian tepung telur pada level tertinggi sampai 15% jika menurunkan kadar air dan total koloni bakteri bakso ayam afkir, sehingga hasilnya paling rendah, yaitu 61.46% dan 0.33×10^5 CFU/gram. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang

diteliti oleh Vermalinda (2012), penggunaan substitusi tepung kedelai dan tepung jagung pada pembuatan bakso itik afkir dengan persentase 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung menghasilkan total koloni bakteri paling rendah 7.85×10^5 CFU/gram.

D. Umur Simpan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, penambahan tepung telur terhadap umur simpan pada bakso ayam afkir maka diperoleh rata-rata umur simpan bakso ayam afkir sebagai berikut pada Tabel 7:

Tabel 7. Rataan Umur Simpan Bakso Ayam Afkir

| Perlakuan | Umur Simpan (jam) |
|-----------|--------------------|
| A | 9.00 ^d |
| B | 13.40 ^c |
| C | 17.20 ^b |
| D | 19.80 ^a |

Keterangan : Rata-rata dengan superskrip huruf yang berbeda menyatakan perbedaan sangat nyata ($P < 0.01$)

Dari Tabel 7 dapat dilihat rata-rata tertinggi umur simpan bakso ayam afkir pada perlakuan D dengan rata-rata 19.80 jam dan rata-rata terendah pada perlakuan A dengan jumlah rata-rata 9 jam. Menurut hasil analisis ragam menunjukkan penambahan tepung telur memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0.05$) terhadap umur simpan bakso ayam afkir.

Berdasarkan uji *Duncan's* (Lampiran 4) menunjukkan bahwa umur simpan bakso ayam afkir diantara perlakuan A, B, C dan D menunjukkan nilai saling berbeda sangat nyata ($P < 0.01$), dimana umur simpan bakso ayam afkir pada perlakuan D merupakan umur simpan terlama jika dibandingkan dengan

perlakuan lainnya. Hal ini berarti semakin tinggi persentasi pemakaian tepung telur maka akan memperpanjang umur simpan bakso ayam afkir.

Semakin tinggi penggunaan tepung telur, semakin tinggi daya ikat air yang ada di dalam bakso ayam afkir yang ditunjukkan dengan kadar air paling rendah dan diikuti oleh rendahnya peningkatan total koloni bakteri selama penyimpanan, sehingga umur simpan bakso ayam afkir paling tinggi, seperti terlihat pada hasil penelitian ini, penggunaan tepung telur paling tinggi 15% pada perlakuan D menghasilkan umur simpan bakso ayam afkir paling tinggi yaitu 19.80 jam. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang diteliti oleh Nasution (2010), penggunaan substitusi tepung tapioka dengan tepung talas pada pembuatan bakso ayam dengan persentase 25% : 75% menghasilkan umur simpan paling lama 10.75.

Pada perlakuan D dan C memiliki umur simpan yang lebih lama ini dipengaruhi tepung telur dapat mengikat air dengan baik dan bersifat emulsifier sehingga menurunkan kadar air bakso ayam afkir. Sesuai dengan pendapat Widyowati (2003) yang menyatakan bahwa tepung memiliki umur simpan lebih lama karena kadar airnya rendah. Rendahnya kadar air dalam bakso ayam afkir juga akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan karena mikroorganisme memerlukan air untuk pertumbuhannya. Akibatnya mikroorganisme memerlukan waktu yang lama dalam pertumbuhannya, sehingga bakso ayam afkir daya simpannya bisa dipertahankan lebih lama. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno dkk. (1980) kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroba.

Jika dihubungkan dengan kadar air dan total koloni bakteri bakso ayam afkir ini nyata mempengaruhi umur simpan bakso ayam afkir. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penelitian ini, yaitu pada penggunaan tepung telur pada level tertinggi 15% memiliki kadar air paling rendah 61.46%. Dengan rendahnya kadar air daging ayam tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri selama umur simpan dengan peningkatan jumlah koloni bakteri terendah yaitu 0.33×10^5 CFU/gram yang diikuti dengan umur simpan bakso ayam afkir paling tinggi yaitu 20 jam. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (1998) bahwa semua makhluk hidup termasuk mikroorganisme membutuhkan air karena air yang tersedia sangat menentukan tingkat pertumbuhan mikroorganisme. Akibatnya, dengan terhambatnya pertumbuhan bakteri selama umur simpan kerusakan produk pangan dapat dihambat sehingga umur simpan pangan tersebut dapat ditingkatkan. Diperkuat oleh pendapat Buckle dkk. (2007) bahwa lama umur simpan bahan pangan dipengaruhi oleh pertumbuhan bakteri, disamping faktor lain seperti suhu, air, pH dan ketersediaan oksigen.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian menunjukkan penambahan tepung telur berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar air dan total koloni bakteri, akan tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap umur dan berbeda tidak nyata ($P > 0.01$) terhadap pH bakso ayam afkir. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung telur sebanyak 10% merupakan hasil yang terbaik dalam pembuatan bakso ayam afkir, dengan kadar air 62.22%, pH 6.34, total koloni bakteri 0.38×10^5 CFU/gram dan umur simpan selama 17.20 jam.

B. SARAN

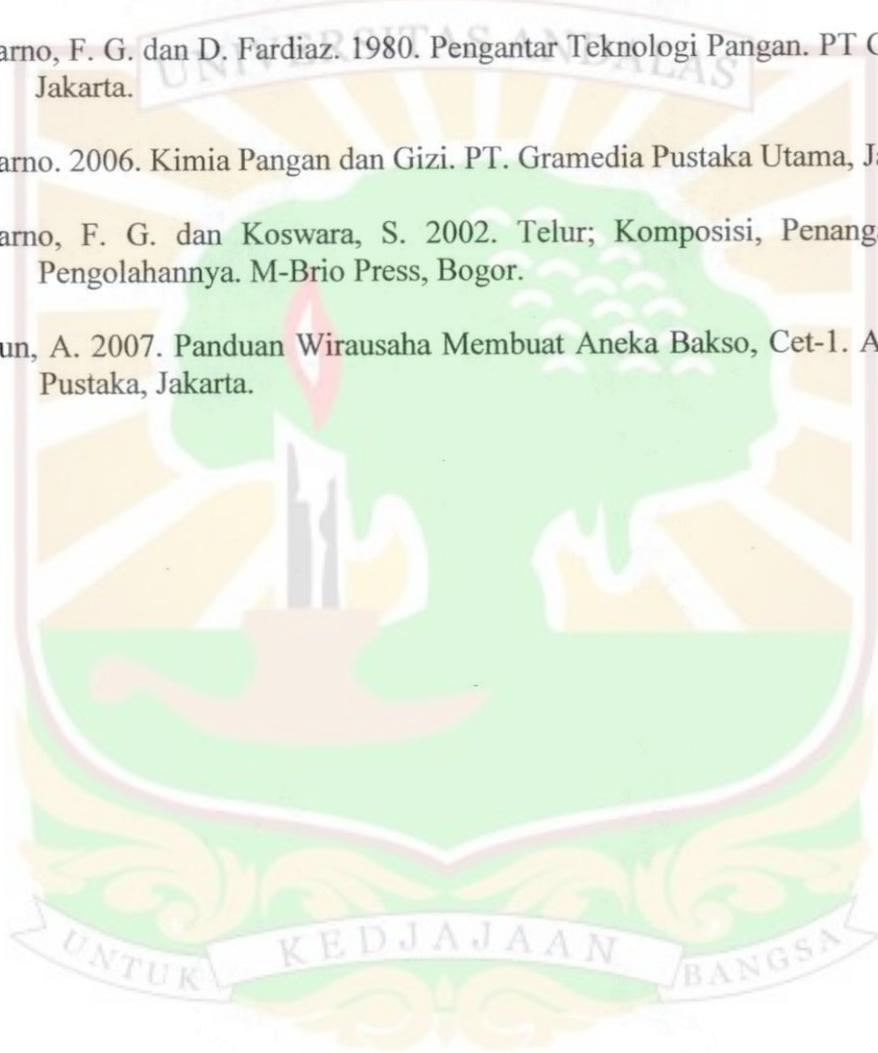
Berdasarkan hasil penelitian, untuk memperoleh bakso ayam afkir yang berkualitas baik dan tahan lama disarankan menambahkan tepung telur 10% pada pembuatan bakso ayam afkir.

DAFTAR PUSTAKA

- Amertaningtyas, D., H. Purnomo dan Siswanto. 2005. Kualitas nugget daging ayam broiler dan ayam petelur afkir dengan menggunakan tapioka dan tapioka modifikasi serta lama pengukusan yang berbeda. <http://www.unbrau.co.id>. Diakses 17 April 2010. Pukul 14:20 WIB.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz., N. L. Puspitasari., Sedarnawati dan S. Budiyantono. 1989. Analisis Pangan. Pusat Antar Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. Daftar SNI Bahan Makanan dan Obat-obatan. Balai Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet. dan M. Wootton. 2007. Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. UI Press, Jakarta.
- Deutsche, W. 2002. Khasiat bumbu dapur dalam membunuh bakteri. <http://www.dwelle.de>. Diakses 28 Juni 2011. Pukul 13.00 WIB.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Floros, J.D and V. Gnanasekharan. 1993. Shelf life prediction of packaged foods: chemical, biological, physical and nutritional aspects. G. Chlaralambous (Ed.). Elsevier Publ., London.
- 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.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging, dan Telur. Liberty, Yogyakarta.
- Halid, H. Dan Syarief, R. 1990. Buku dan monograf teknologi penyimpanan pangan. Laboratorium Rakayasa Pangan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harley, J.P and L.M.Prescott. 1993. Laboratory Exercises In Microbiology, Second Edition. Wcb Publishers, Oxford.
- Herawati, H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian Volume 4 Nomor 27: 124-130.
- Lawrie, R. A. 1995. *Meat science*. Edisi Ke-5. Penerjemah: A. Perakasi. UI press. Jakarta.
- Mountney, G. J. and C. R. Parkhurst. 1995. Poultry Product Technolgy, 3rd Ed. Haworth Perss Inc, Binghamton, New York.

- Murtidjo, B. A. 2003. Pemotongan dan Penanganan Daging Ayam. Kanisius, Yogyakarta.
- Nasir. 1996. Pengaruh penambahan berbagai bahan pengikat air terhadap volume air lepas, pH dan cita rasa sosis. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- Nasution, A. R. 2010. Pengaruh tingkat substitusi tepung tapioka dengan tepung talas terhadap kadar air, pH, total koloni bakteri dan daya simpan bakso ayam. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas, Padang.
- Nurwahid. 2006. Tepung telur perlu kajian kehalalan. <http://republika.com> Diakses 11 Juli 2012. Pukul 20:15 WIB.
- Pandisurya, C. 1983. Pengaruh jenis daging dan penambahan tepung terhadap mutu bakso. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan. UI Press, Jakarta.
- Rasyaf, M. 1990. Pengelolaan Penetasan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sarwono, B. 1995. Pengawetan dan Pemanfaatan Telur. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. Universitas terbuka, Jakarta.
- _____. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging, Cetakan Ke-3. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia 01-4323-1996. Tepung Putih Telur. Badan Standarisasi Nasional.
- Steel, R.G.D. dan J. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik, Edisi Kedua. Alih Bahasa Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suprpti, M. L. 2002. Pengawetan Telur. Kanisius, Yogyakarta.
- Syarief, R., S. Santausa dan S. Isyana. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. Pusat Antar Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Vermalinda, W. A. 2012. Pengaruh substitusi tepung kedelai dan tepung jagung terhadap kadar air, pH, total koloni bakteri dan daya simpan bakso itik afkir. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas, Padang.
- Walid, N. 2006. Tepung telur perlu kajian kehalalan: didapatkan: <http://www.republik.com>. Diakses: 5 februari 2012. Pukul 22.46 WIB.

- Wibowo, S. 1999. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. Edisi ke-7 dan ke-8. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Widyaningsih, T. D. dan E. S. Murtini, 2006. Alternatif Penganti Formalin Pada Produk Pangan. Trabus Agrisarana, Surabaya.
- Widyowati, S. 2003. Prospek tepung sukun untuk berbagai produk makanan olahan dalam upaya menunjang diversifikasi pangan. <http://www.google.com>. Diakses tanggal 15 Oktober 2011. Pukul 00.08 WIB.
- Winarno, F. G. dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT Gramedia, Jakarta.
- Winarno. 2006. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. dan Koswara, S. 2002. Telur; Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya. M-Brio Press, Bogor.
- Yuyun, A. 2007. Panduan Wirausaha Membuat Aneka Bakso, Cet-1. Agromedia Pustaka, Jakarta.



Lampiran 1 : Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Kadar Air (%) Bakso Ayam Afkir

| Kelompok | Perlakuan | | | | Jumlah |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|---------|
| | A | B | C | D | |
| 1 | 64.76 | 64.92 | 64.16 | 63.50 | 257.34 |
| 2 | 64.63 | 63.66 | 63.39 | 63.93 | 255.61 |
| 3 | 64.81 | 62.48 | 62.11 | 59.88 | 249.28 |
| 4 | 62.46 | 65.39 | 61.87 | 60.00 | 249.72 |
| 5 | 65.13 | 64.14 | 59.59 | 59.97 | 248.83 |
| Total | 321.79 | 320.59 | 311.12 | 307.28 | 1260.78 |
| Rata-rata | 64.36 | 64.12 | 62.22 | 61.46 | |

$$FK = \frac{(1260.78)^2}{20} = 79478.31$$

$$JKK = \frac{((257.34)^2 + \dots + (248.83)^2)}{4} - FK = 16.02$$

$$JKP = \frac{((320.59)^2 + \dots + (311.12)^2)}{5} - FK = 30.37$$

$$JKT = ((64.92)^2 + \dots + (59.59)^2) - FK = 69.46$$

$$JKS = JKT - JKK - JKP = 69.46 - 16.02 - 30.37 = 23.07$$

$$KTK = \frac{(JKK)}{4} = 4.00$$

$$KTP = \frac{(JKP)}{3} = 10.12$$

$$KTS = \frac{(JKS)}{12} = 1.92$$

$$\text{Fhtung K} = \frac{KTK}{KTS} = 2.08$$

$$\text{Fhtung P} = \frac{KTP}{KTS} = 5.27$$

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F hitung | F table | |
|------------------|----|-------|-------|--------------------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 30.37 | 10.12 | 5.27* | 5.95 | 3.49 |
| Kelompok | 4 | 16.02 | 4.00 | 2.08 ^{ns} | 5.41 | 3.25 |
| Sisa | 12 | 23.07 | 1.92 | | | |
| Total | 19 | 69.46 | | | | |

Keterangan: *) berbeda nyata
^{ns}) tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan Multiple Range Test

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{5}} = 0.62$$

LSR = SE x SSR

Tabel SSR Signifikan 5% dan 1%

| Nilai P | SSR 5% | SSR 1% | LSR 5% | LSR 1% |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3.08 | 4.32 | 1.91 | 2.68 |
| 3 | 3.23 | 4.55 | 2.00 | 2.80 |
| 4 | 3.33 | 4.68 | 2.05 | 2.90 |

Urutan Nilai Rataan Perlakuan

| | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| A | B | C | D |
| 64.36 | 64.12 | 62.22 | 61.46 |

Pengujian Nilai Tengah

| Perlakuan | Selisih | LSR 5% | LSR 1% | Ket |
|-----------|---------|--------|--------|-----|
| A-B | 0.24 | 1.91 | 2.68 | ns |
| A-C | 2.14 | 2.00 | 2.79 | * |
| A-D | 2.90 | 2.05 | 2.91 | * |
| B-C | 1.90 | 1.91 | 2.68 | ns |
| B-D | 2.66 | 2.00 | 2.79 | * |
| C-D | 0.76 | 1.91 | 2.68 | ns |

Keterangan: *) berbeda nyata
 ns) berbeda tidak nyata

Superskrip : A^a B^{ab} C^{bc} D^c

Lampiran 2 : Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap pH Bakso Ayam Afkir

| Kelompok | Perlakuan | | | | Jumlah |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|--------|
| | A | B | C | D | |
| 1 | 6.85 | 6.80 | 6.77 | 6.84 | 27.26 |
| 2 | 6.65 | 6.55 | 6.68 | 6.57 | 26.45 |
| 3 | 6.02 | 6.12 | 6.09 | 6.09 | 24.32 |
| 4 | 6.02 | 6.16 | 6.12 | 6.12 | 24.42 |
| 5 | 6.00 | 6.18 | 6.03 | 6.03 | 24.24 |
| Total | 31.54 | 31.81 | 31.69 | 31.65 | 126.69 |
| Rata-rata | 6.31 | 6.36 | 6.34 | 6.33 | |

$$FK = \frac{(126.69)^2}{20} = 802.52$$

$$JKK = \frac{((27.26)^2 + \dots + (24.24)^2)}{4} - FK = 2.00$$

$$JKP = \frac{((31.54)^2 + \dots + (31.65)^2)}{5} - FK = 0.01$$

$$JKT = ((6.85)^2 + \dots + (6.03)^2) - FK = 2.06$$

$$JKS = JKT - JKK - JKP = 2.06 - 2.00 - 0.01 = 0.04$$

$$KTK = \frac{(JKK)}{4} = 0.50$$

$$KTP = \frac{(JKP)}{3} = 0.002$$

$$KTS = \frac{(JKS)}{12} = 0.004$$

$$Fhtung K = \frac{KTK}{KTS} = 135.94$$

$$Fhtung P = \frac{KTP}{KTS} = 0.67$$

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F hitung | F table | |
|------------------|----|------|-------|----------------------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 0.01 | 0.002 | 0.67 ^{ns} | 5.95 | 3.49 |
| Kelompok | 4 | 2.00 | 0.50 | 135.94 ^{**} | 5.41 | 3.25 |
| Sisa | 12 | 0.04 | 0.004 | | | |
| Total | 19 | 2.06 | | | | |

Keterangan: ns) berbeda tidak nyata
 **) berbeda sangat nyata

Lampiran 3 : Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Total Koloni Bakteri (10^5 CFU/gram) Bakso Ayam Afkir

| Kelompok | Perlakuan | | | | Jumlah |
|-----------|-----------|------|------|------|--------|
| | A | B | C | D | |
| 1 | 0.59 | 0.45 | 0.35 | 0.25 | 1.64 |
| 2 | 0.57 | 0.49 | 0.41 | 0.33 | 1.80 |
| 3 | 0.55 | 0.43 | 0.37 | 0.33 | 1.68 |
| 4 | 0.51 | 0.39 | 0.37 | 0.35 | 1.62 |
| 5 | 0.65 | 0.49 | 0.39 | 0.37 | 1.90 |
| Total | 2.87 | 2.25 | 1.89 | 1.63 | 8.64 |
| Rata-rata | 0.57 | 0.45 | 0.38 | 0.33 | |

$$FK = \frac{(8.64)^2}{20} = 3.73$$

$$JKK = \frac{((1.64)^2 + \dots + (1.92)^2)}{4} - FK = 0.01$$

$$JKP = \frac{((2.87)^2 + \dots + (1.67)^2)}{5} - FK = 0.17$$

$$JKT = \frac{((0.59)^2 + \dots + (0.37)^2)}{5} - FK = 0.20$$

$$JKS = JKT - JKK - JKP = 0.20 - 0.01 - 0.17 = 0.01$$

$$KTK = \frac{(JKK)}{4} = 0.03$$

$$KTP = \frac{(JKP)}{3} = 0.06$$

$$KTS = \frac{(JKS)}{12} = 0.01$$

$$\text{Fhitung K} = \frac{KTK}{KTS} = 2.98$$

$$\text{Fhitung P} = \frac{KTP}{KTS} = 48.79$$

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F hitung | F table | |
|------------------|----|------|------|--------------------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 0.17 | 0.06 | 48.79** | 5.95 | 3.49 |
| Kelompok | 4 | 0.01 | 0.03 | 2.98 ^{ns} | 5.41 | 3.25 |
| Sisa | 12 | 0.01 | 0.01 | | | |
| Total | 19 | 0.20 | | | | |

Keterangan : **) berbeda sangat nyata
ns) berbeda tidak nyata

Uji Lanjut Duncan Multiple Range Test

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{5}} = 0.02$$

$$LSR = SE \times SSR$$

Tabel SSR Signifikan 5% dan 1%

| Nilai P | SSR 5% | SSR 1% | LSR 5% | LSR 1% |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3.08 | 4.32 | 0.06 | 0.08 |
| 3 | 3.23 | 4.55 | 0.06 | 0.09 |
| 4 | 3.33 | 4.68 | 0.03 | 0.09 |

Urutan Nilai Rataan Perlakuan

| | | | |
|------|------|------|------|
| A | B | C | D |
| 0.57 | 0.45 | 0.38 | 0.33 |

Pengujian Nilai Tengah

| Perlakuan | Selisih | LSR 5% | LSR 1% | Ket |
|-----------|---------|--------|--------|-----|
| A-B | 0.12 | 0.06 | 0.08 | ** |
| A-C | 0.20 | 0.06 | 0.09 | ** |
| A-D | 0.24 | 0.03 | 0.09 | ** |
| B-C | 0.07 | 0.06 | 0.08 | * |
| B-D | 0.12 | 0.06 | 0.09 | ** |
| C-D | 0.05 | 0.06 | 0.08 | ns |

Keterangan: *) berbeda nyata

***) berbeda sangat nyata

ns) berbeda tidak nyata

Superskip : A^a B^b C^{cd} D^d

Lampiran 4 : Analisis Keragaman Setiap Perlakuan Terhadap Umur Simpan (Jam) Bakso Ayam Afkir

| Kelompok | Perlakuan | | | | Jumlah |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|--------|
| | A | B | C | D | |
| 1 | 9.00 | 14.00 | 17.00 | 20.00 | 60.00 |
| 2 | 9.00 | 13.00 | 17.00 | 20.00 | 59.00 |
| 3 | 9.00 | 14.00 | 17.00 | 20.00 | 60.00 |
| 4 | 9.00 | 12.00 | 17.00 | 19.00 | 57.00 |
| 5 | 9.00 | 14.00 | 18.00 | 20.00 | 61.00 |
| Total | 45.00 | 67.00 | 86.00 | 99.00 | 297.00 |
| Rata-rata | 9.00 | 13.40 | 17.20 | 19.80 | |

$$FK = \frac{(297.00)^2}{20} = 4410.45$$

$$JKK = \frac{((60.00)^2 + \dots + (61.00)^2)}{4} - FK = 2.30$$

$$JKP = \frac{((45.00)^2 + \dots + (99.00)^2)}{5} - FK = 331.75$$

$$JKT = ((9.00)^2 + \dots + (20.00)^2) - FK = 336.55$$

$$JKS = JKT - JKK - JKP = 336.55 - 2.30 - 331.75 = 2.50$$

$$KTK = \frac{(JKK)}{4} = 0.58$$

$$KTP = \frac{(JKP)}{3} = 110.58$$

$$KTS = \frac{(JKS)}{12} = 0.21$$

$$\text{Fhtung K} = \frac{KTK}{KTS} = 2.76$$

$$\text{Fhtung P} = \frac{KTP}{KTS} = 530.80$$

Tabel Sidik Ragam

| Sumber Keragaman | DB | JK | KT | F hitung | F tabel | |
|------------------|----|--------|--------|----------------------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Perlakuan | 3 | 331.75 | 110.58 | 530.80 ^{**} | 5.59 | 3.49 |
| Kelompok | 4 | 2.30 | 0.58 | 2.76 ^{ns} | 5.41 | 3.25 |
| Sisa | 12 | 2.50 | 0.21 | | | |
| Total | 19 | 336.55 | | | | |

Keterangan:**) berbeda sangat nyata
 ns) berbeda tidak nyata

Uji Lanjut Duncan Multiple Range Test

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{5}} = 0.20$$

$$LSR = SE \times SSR$$

Tabel SSR Signifikan 5% dan 1%

| Nilai P | SSR 5% | SSR 1% | LSR 5% | LSR 1% |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3.08 | 4.32 | 0.06 | 0.86 |
| 3 | 3.23 | 4.55 | 0.06 | 0.91 |
| 4 | 3.33 | 4.68 | 0.66 | 0.93 |

Urutan Nilai Rataan Perlakuan

| | | | |
|-------|-------|-------|------|
| D | C | B | A |
| 19.80 | 17.20 | 13.40 | 9.00 |

Pengujian Nilai Tengah

| Perlakuan | Selisih | LSR 5% | LSR 1% | Ket |
|-----------|---------|--------|--------|-----|
| D-C | 2.60 | 0.62 | 0.87 | ** |
| D-B | 2.40 | 0.65 | 0.91 | ** |
| D-A | 10.80 | 0.66 | 0.94 | ** |
| C-B | 3.80 | 0.62 | 0.87 | ** |
| C-A | 8.20 | 0.65 | 0.91 | ** |
| B-A | 4.40 | 0.62 | 0.87 | ** |

Keterangan: **) berdeda sangat nyata

Superskrip :A^d B^c C^b D^a

Lampiran 5. Tabel Umur Simpan Bakso Ayam Afkir (Jam)

A. Ulangan 1

| A 0% | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| B 5% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |

| C 10% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |

| D 15% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

Keterangan :

O = Kondisi Bagus

X = Rusak

B. Ulangan 2

| A | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 0% | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Warna | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| B | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 5% T. Telur | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X |
| Warna | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X |

| C | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 10% T. Telur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |

| D | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 15% T. Telur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

Keterangan :

O = Kondisi Bagus

X = Rusak



C. Ulangan 3

| A 0% | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| B 5% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |

| C 10% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |

| D 15% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

Keterangan :

O = Kondisi Bagus

X = Rusak



D. Ulangan 4

| A 0% | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| B 5% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X | X | X |

| C 10% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X | X |

| D 15% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X |

Keterangan :

O = Kondisi Bagus

X = Rusak



E. Ulangan 5

| A 0% | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| B 5% T.Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | X | X | X | X | X | X |

| C 10% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | X | X |

| D 15% T. Telur | Jam Ke | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Warna | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Aroma | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Tekstur | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |
| Lendir | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O | O |

Keterangan :

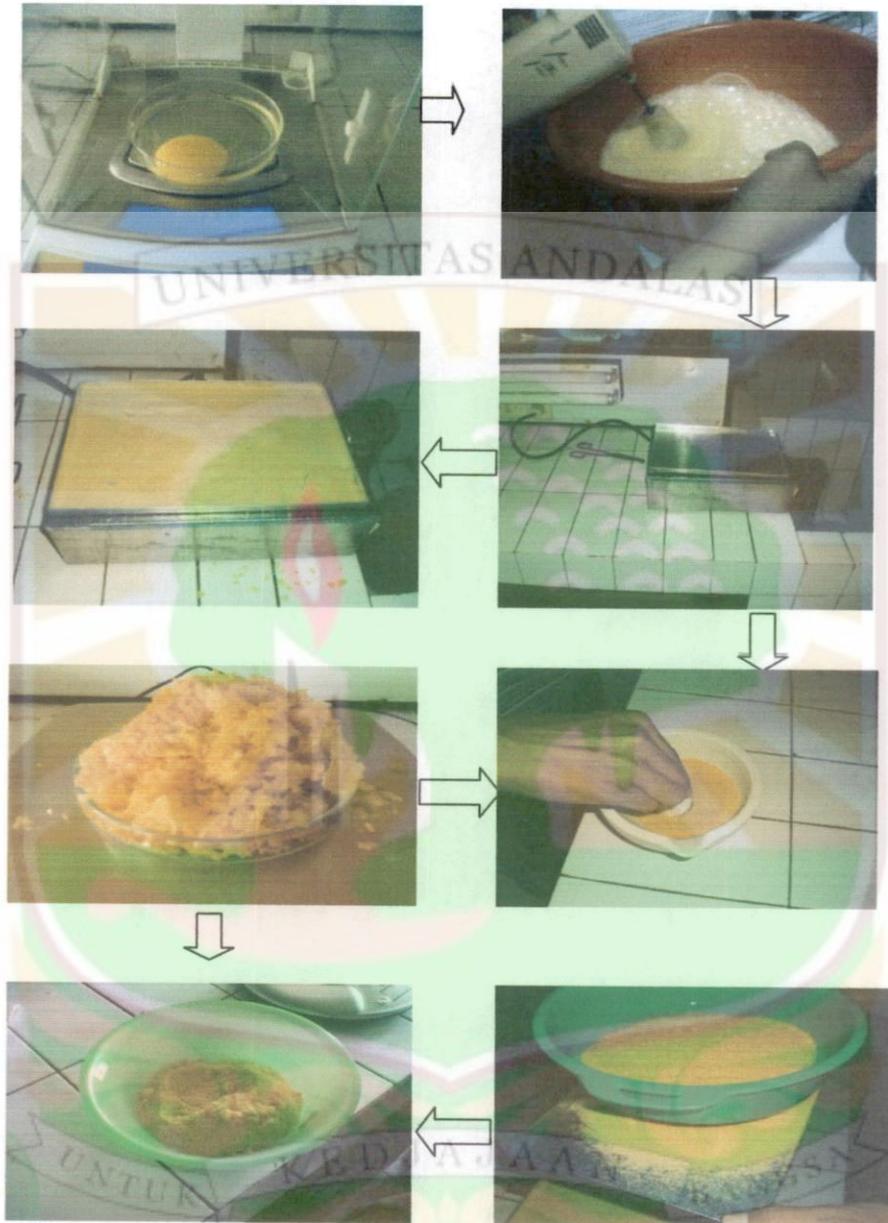
O = Kondisi Bagus

X = Rusak



Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian Bakso Ayam Afkir

A. Dokumentasi Pembuatan Tepung Telur



RIWAYAT HIDUP



Kemala Hayati lahir pada tanggal 05 Maret 1988 di Padang Panjang Kabupaten tanah Datar. Anak ketujuh dari tujuh bersaudara dari pasangan Ayahanda Asykar B.sc dan Ibunda Erniati.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 14 Bintungan Panyalaian, Kec. X Koto, Kab. Tanah Datar pada tahun 2001, menyelesaikan pendidikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTP I JIHAD Padang Panjang pada tahun 2004 dan Sekolah Menengah Kejuruan di SMKN 1 Bukittinggi pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis diterima di Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui jalur SPMB.

Pada tanggal 12 Juli sampai 30 Agustus 2010 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Jorong Bandaliko, Kanagarian Sumani Kec. X Koto Diatas Kab. Solok Provinsi Sumatera Barat. Penulis melaksanakan Farm Experience pada tanggal 12 Maret 2010 sampai 10 Agustus 2010 di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang dari tanggal 02 April sampai 11 Mei 2012.

KEMALA HAYATI