



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 SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI DAN TEPUNG  
JAGUNG TERHADAP KADAR AIR, pH, TOTAL KOLONI  
BAKTERI DAN MASA SIMPAN BAKSO ITIK AFKIR**

**SKRIPSI**



**WIKE ANA VERMALIDA  
06 163 005**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2012**

# **PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI DAN TEPUNG JAGUNG TERHADAP KADAR AIR, pH, TOTAL KOLONI BAKTERI DAN MASA SIMPAN BAKSO ITIK AFKIR**

Wike Ana Vermalida, dibawah bimbingan  
Indri Juliyarsi, S.P. MP dan Deni Novia S.TP. MP  
Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Jurusan Produksi Ternak  
Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang 2012

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kedelai dan tepung jagung terhadap kadar air, pH, total koloni bakteri dan masa simpan bakso itik afkir. Materi penelitian ini menggunakan daging itik Petelur afkir sebanyak 4 000 g yang diperoleh dari Peternakan Anduring Padang dan tepung kedelai dengan merek dagang Mungbean serta tepung jagung dengan merek dagang Maizena masing-masing sebanyak 600 g yang diperoleh di Pasar Raya Padang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 kelompok sebagai ulangan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah substitusi tepung kedelai dan tepung jagung sebesar A(100% : 0%), B(75% : 25%), C(50% : 50%), D(25% : 75%) dan E(0% : 100%). Variable yang diamati adalah kadar air, pH, total koloni bakteri dan masa simpan bakso itik afkir. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai dan tepung jagung pada perlakuan 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap kadar air, pH, dan total koloni bakteri, akan tetapi berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap masa simpan bakso itik afkir. Substitusi tepung kedelai dan tepung jagung sebanyak 100% : 0% adalah yang terbaik untuk menghasilkan bakso itik afkir dengan kadar air 69.20%, pH 6.44, total koloni bakteri  $7.85 \times 10^5$  CFU/g dan masa simpan 22.12 jam.

Kata kunci : tepung kedelai, tepung jagung, kadar air, total koloni bakteri, masa simpan.

# **EFFECT OF SUBSTITUTION OF SOYBEAN FLOUR AND CORN FLOUR ON THE WATER CONTENT, pH, TOTAL BACTERIAL COLONIES AND TIME TO SAVING OF THE UNPRODUCTIVE DUCK MEATBALLS**

Wike Ana Vermalida under the guidance of  
Indri Juliyarsi, S.P. MP and Deni Novia S.TP. MP  
Livestock Products Technology Studies Program Faculty of Animal Husbandry  
Andalas University, Padang 2012

## **ABSTRACT**

This research aims to determine the effect of substitution of soybean flour and corn flour on the water content, pH, total bacterial colonies and time to saving unproductive duck meatballs. This research materials using unproductive duck meat reject as much as 4 000 grams obtained in Anduring Padang and soybean flour with trademark Mungbean and corn flour with trademark Maizena as much as 600 grams that obtained in Pasar Raya Padang. The method of this research used the experiment method with a randomized block design (RAK), which consists of 5 treatments and 4 groups as replication. The treatment which given in this research are the substitution of soybean flour and corn flour A (100% : 0%), B(75% : 25%), C(50% : 50%), D(25% : 75%), E(0% : 100%). The variables measured were water content, pH, total bacterial colonies and time to saving unproductive duck meatballs. The result of this study indicate that substitution of soybean flour and corn flour on the treatment 100% soybean flour and 0% corn flour significantly ( $P < 0.05$ ) on the water content, pH and total bacterial colonies, but different very significantly ( $P < 0.01$ ) to the time saving of unproductive duck meats. Substitution of soybean flour and corn flour as much as 100% : 0% to production the best unproductive duck meats with water content 69.20%, pH 6.44, total bacterial colonies  $7.85 \times 10^5$  CFU/g and time saving 22.12 hours.

Key words: soybean flour, corn flour, water content, total bacterial colonies and time to saving.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT beserta junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, karena berkat rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ” **Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung terhadap Kadar Air, pH, Total Koloni Bakteri dan Masa Simpan Bakso Itik Afkir**”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Indri Juliyarsi, S.P, MP sebagai pembimbing I dan Ibu Deni Novia, S.TP, MP sebagai pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran serta arahan dalam penulisan skripsi ini. Selanjutnya penulis juga mengucapkan terima kasih pada Ketua Jurusan Produksi Ternak, ketua Program Studi Teknologi Hasil Ternak beserta seluruh staf pengajar dan semua pihak yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Ucapan terima kasih yang tulus penulis ucapkan kepada Suami Brigadir Ade Reno,SE dan Ananda Keisya Adelia Azzahra, serta Kedua Orang Tua yang telah memberikan motivasi, semangat, doa serta kasih sayang kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. semoga skripsi ini dapat menambah khasanah ilmiah dan bermanfaat bagi kita semua.

Padang, April 2012

WIKE ANA VERMALIDA

# DAFTAR ISI

## Halaman

### ABSTRAK

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	4
D. Hipotesis Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Daging Itik dan Nilai Gizinya .....	5
B. Bakso .....	7
C. Tepung Kedelai.....	9
D. Tepung Jagung.....	12
E. Mikroorganisme pada Daging .....	14
F. Masa Simpan .....	16
<b>III. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b>	
A. Materi Penelitian .....	17
B. Metode Penelitian .....	17

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air .....	25
B. pH .....	29
C. Total Koloni Bakteri .....	32
D. Masa Simpan .....	36

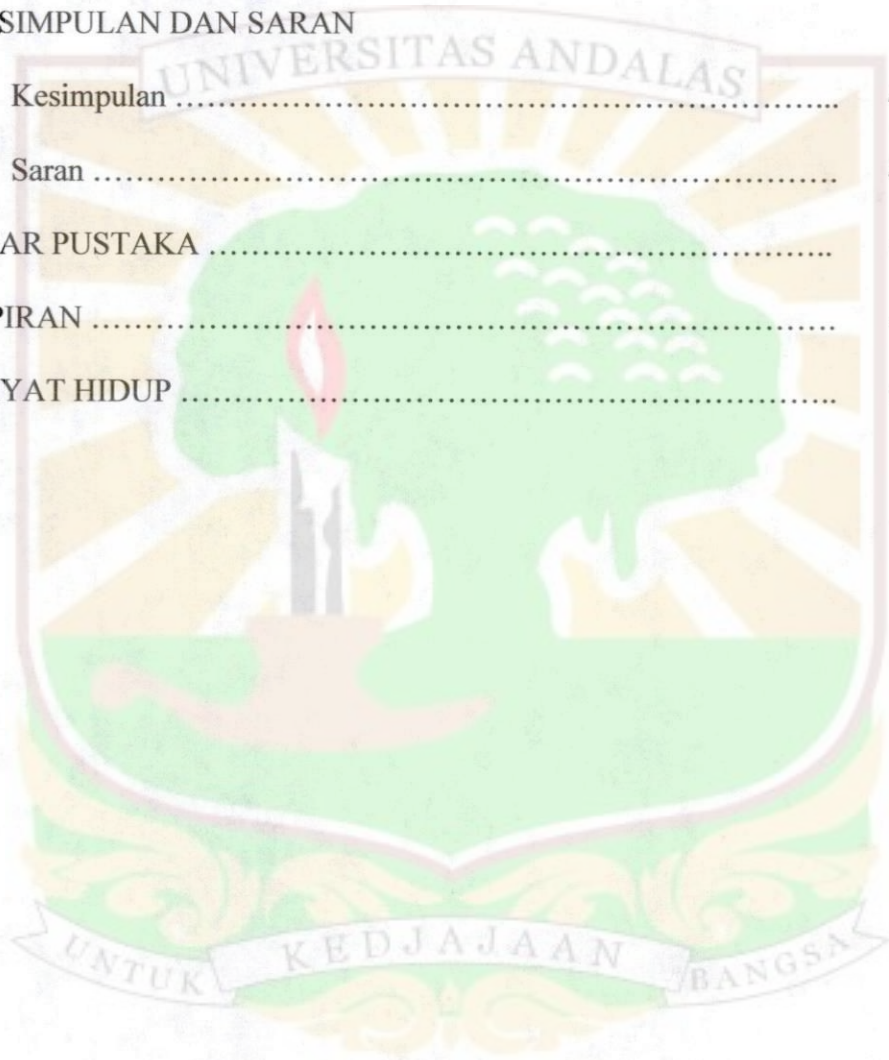
#### V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan .....	40
B. Saran .....	40

DAFTAR PUSTAKA .....	41
----------------------	----

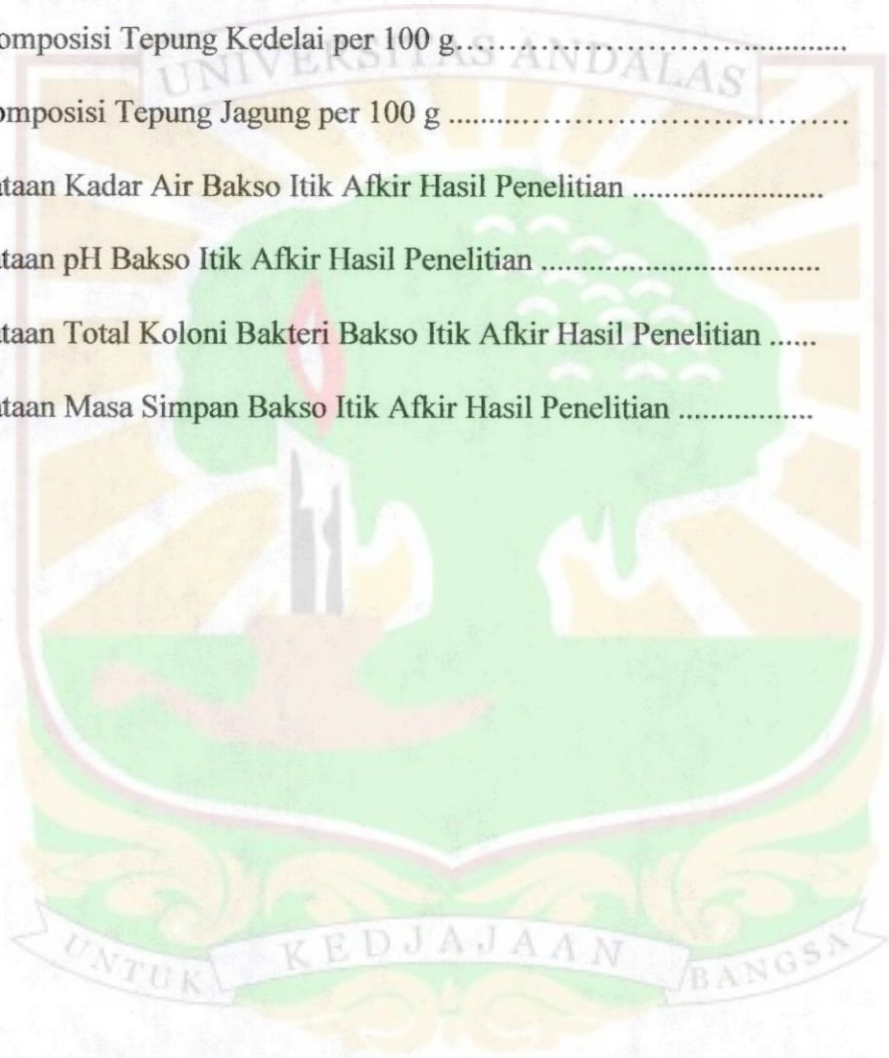
LAMPIRAN .....	45
----------------	----

RIWAYAT HIDUP .....	65
---------------------	----



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Kandungan Gizi Daging Itik.....	6
2.	Standar Mutu Bakso Menurut SNI 01-3818-1995.....	9
3.	Komposisi Tepung Kedelai Mungbean per 100 g.....	10
4.	Komposisi Tepung Kedelai per 100 g.....	12
5.	Komposisi Tepung Jagung per 100 g .....	14
6.	Rataan Kadar Air Bakso Itik Afkir Hasil Penelitian .....	25
7.	Rataan pH Bakso Itik Afkir Hasil Penelitian .....	29
8.	Rataan Total Koloni Bakteri Bakso Itik Afkir Hasil Penelitian .....	33
9.	Rataan Masa Simpan Bakso Itik Afkir Hasil Penelitian .....	36



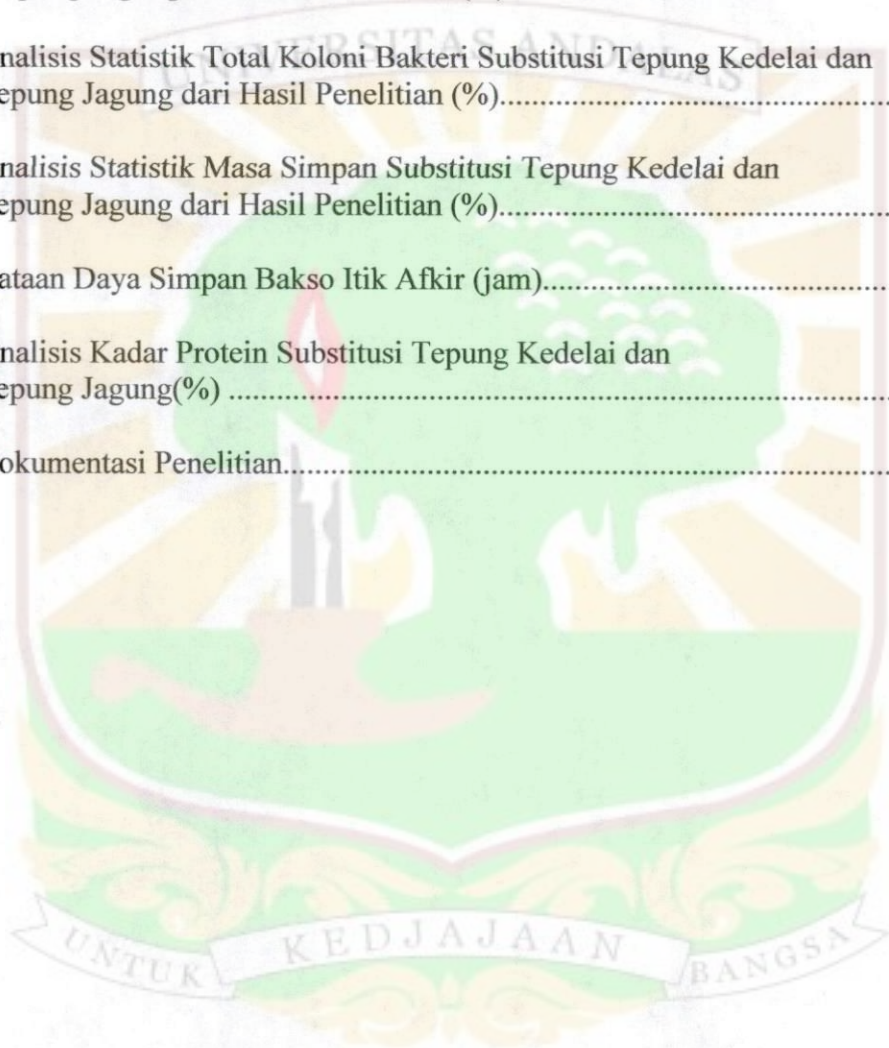
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	15
2.	Diagram Alir Pelaksanaan penelitian Bakso Itik Afkir (Modifikasi Komariah dan Yuyun).....	23



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Analisis Statistik Kadar air Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung dari Hasil Penelitian (%).....	45
2.	Analisis Statistik pH Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung dari Hasil Penelitian (%).....	48
3.	Analisis Statistik Total Koloni Bakteri Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung dari Hasil Penelitian (%).....	51
4.	Analisis Statistik Masa Simpan Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung dari Hasil Penelitian (%).....	54
5.	Rataan Daya Simpan Bakso Itik Afkir (jam).....	61
6.	Analisis Kadar Protein Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung(%) .....	62
7.	Dokumentasi Penelitian.....	63



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Daging adalah salah satu produk pangan asal hewani yang mempunyai gizi tinggi karena mengandung air, protein, lemak, abu, besi, vitamin dan mineral. Dilihat dari fisiknya, daging bisa dikelompokkan menjadi daging merah, daging unggas, dan daging hewan buruan. Daging unggas memiliki nilai gizi yang cukup baik dibandingkan dengan daging merah, diantaranya memiliki serat yang pendek sehingga tidak alot dan mudah dicerna, memiliki kandungan asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh, memiliki asam lemak tidak jenuh lebih banyak dan rendah kolesterol, memiliki aroma yang khas, juga mengandung vitamin B. Menurut Srigandono (1999), warna daging itik agak gelap dibanding daging ayam, meski kandungan gizinya sama, bahkan kandungan vitamin B pada daging itik lebih tinggi dibandingkan dengan daging ayam. Daging unggas yang sering dikonsumsi adalah daging ayam sedangkan daging itik tidak terlalu disukai oleh masyarakat.

Menurut Dinas Peternakan (2008), menyatakan bahwa populasi ternak itik yang terbanyak di daerah Sumatera Barat terdapat di daerah Padang Pariaman yaitu dengan populasi ternak itik sebanyak 168.057 ekor, kabupaten 50 Kota dengan populasi 157.188 ekor dan Solok dengan populasi sebanyak 122.646 ekor. Ternak itik menghasilkan telur yang mengandung nilai gizi yang tinggi, kaya protein, lemak, dan mudah dicerna.

Menurut Rakhmadi, Novia dan Rena (2010) Daging itik berkhasiat untuk penderita rematik dan rapuh tulang, sehingga sangat baik untuk dikonsumsi. Ternak itik yang sudah tidak produktif lagi (afkir), memiliki nilai ekonomis yang

rendah karena pada umumnya jika itik sudah habis masa bertelurnya maka itik afkir tidak terlalu diminati oleh masyarakat. Hal ini disebabkan oleh dagingnya alot dan berbau amis sehingga tidak disukai, untuk meningkatkan nilai ekonomis daging itik afkir maka perlu dilakukan diversifikasi pangan sehingga daging itik afkir yang pada awalnya tidak disukai menjadi disukai oleh masyarakat. Selain itu juga bertujuan untuk penganekaragaman produk makanan ternak khususnya daging ternak itik, banyak produk yang dapat dihasilkan dari pengolahan daging itik afkir diantaranya nugget, sosis, dendeng, abon dan bakso.

Bakso adalah makanan yang berbentuk bulat yang diperoleh dari daging ternak yang telah dihaluskan dan dicampur dengan tepung, bumbu-bumbu serta bahan tambahan lainnya sehingga menghasilkan suatu produk yang lebih enak. Bakso merupakan produk hewani dengan kadar air tinggi atau bakso termasuk produk basah sehingga mudah ditumbuhi mikroorganisme. Bahan utama dalam pembuatan bakso adalah daging, baik daging sapi, ayam, udang, ikan dan daging itik. Dalam pembuatan bakso, tepung yang ditambahkan dapat berupa bahan pengikat ataupun bahan pengisi. Bahan pengikat yang ditambahkan berupa bahan yang berprotein dan non protein.

Pada umumnya tepung yang sering digunakan adalah tepung tapioka. Selain tepung tapioka dapat juga digunakan tepung kedelai dan tepung jagung. Tepung kedelai mengandung lesitin yang bersifat sebagai emulsifier alami, dan juga mempunyai daya serap air yang tinggi. Kedelai mengandung 1.5 – 3.0 % lesitin yang sangat berguna baik dalam industri pangan maupun non pangan dan mempunyai daya serap air yang tinggi yaitu 242.4% (Widaningrum, Widowati dan Soekarto, 2005). Selain itu kedelai juga mengandung zat isoflavon yang dapat

menurunkan resiko penyakit jantung dengan membantu menurunkan kadar kolesterol darah, membantu menurunkan osteoporosis, dan menurunkan resiko kanker payudara, makanan dari kedelai seperti tahu, susu kedelai, tepung kedelai dan kedelai utuh mempunyai kandungan isoflavon berkisar antara 130 – 380 mg/100 g (Koswara, 2006).

Tepung jagung juga dapat ditambahkan dalam pembuatan bakso, kelebihan dari tepung jagung adalah memiliki daya tahan simpan, dan mudah dicampur dengan bahan lain. Dari hasil penelitian Rakhmadi dkk., (2010), pada pemakaian tepung jagung, mempunyai protein yang tinggi dan mempunyai sifat yang hidrofilik yaitu mengikat air dengan baik sehingga semakin banyak ditambahkan dalam adonan bakso maka semakin tinggi pula daya ikat airnya. Sifat hidrofilik inilah yang menyebabkan molekul protein yang berikatan dengan protein yang berikatan dengan air, maka akan semakin menurun kadar air bakso itik afkir. Oleh sebab itu pertumbuhan mikroorganisme semakin berkurang sehingga akan mengurangi kebusukan karena aktivitas bakteri terhambat dan akan mempengaruhi masa simpan pada bakso itik afkir.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung terhadap Kadar Air, pH, Total Koloni Bakteri dan Masa Simpan Bakso Itik Afkir”**.

## **B. Perumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh substitusi tepung kedelai dan tepung jagung terhadap kadar air, pH, total koloni bakteri dan masa simpan bakso itik afkir?

2. Pada level berapa substitusi tepung kedelai dan tepung jagung dapat menghasilkan bakso itik afkir dengan kualitas yang terbaik?

### **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat substitusi tepung kedelai dan tepung jagung terhadap kadar air, pH, total koloni bakteri dan masa simpan bakso itik afkir. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan substitusi tepung mana yang tepat sehingga menghasilkan kualitas bakso itik afkir yang terbaik, selain itu juga diharapkan bermanfaat bagi penulis, terutama dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

### **D. Hipotesis penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah substitusi tepung kedelai dan tepung jagung berpengaruh terhadap kadar air, pH, total koloni bakteri dan masa simpan bakso itik afkir.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Daging Itik dan Nilai Gizinya

Rakhmadi dkk. (2010), daging unggas memiliki nilai gizi lebih baik bila dibandingkan daging merah (sapi). Diantaranya, memiliki serat yang pendek sehingga tidak alot dan mudah dicerna, memiliki kandungan asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh, memiliki asam lemak tidak jenuh lebih banyak dan rendah kolesterol, memiliki aroma yang khas, juga mengandung vitamin B1. Daging itik afkir alot dan berbau amis, mengandung lemak yang lebih banyak dibanding daging ayam oleh karena itu perlunya diversifikasi pangan.

Daging itik umumnya mempunyai warna agak gelap dibanding dengan daging ayam, walaupun kandungan gizinya sama, bahkan kandungan vitamin B pada daging itik lebih banyak dibanding daging ayam (Srigandono, 1993). Itik adalah jenis unggas yang bisa diambil telur dan dagingnya dimana pemeliharaannya lebih mudah dibandingkan dengan pemeliharaan ayam ras atau ayam kampung (Agromedia, 2003). Daging itik merupakan salah satu produk unggas yang masih belum bisa dimanfaatkan secara optimal jika dibandingkan dengan produk unggas lainnya. Dijaya (2003), menyatakan itik afkir adalah itik petelur yang berusia antara 20-24 bulan sehingga sudah tidak layak lagi dipilih sebagai itik petelur. Ditambahkan oleh Martawijaya, Eko dan Netti (2004) menyatakan bahwa itik afkir adalah itik yang produktivitasnya sudah menurun atau tidak memproduksi telur atau dengan kata lain itik petelur yang sudah tua dimana pada umumnya itik ini dijual kepada konsumen sebagai itik penghasil daging. Kandungan gizi daging itik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Daging Itik

Komposisi Gizi	Dada	Paha	Kulit	Itik Afkir**
Air (%)	73.97*	73.91*	60.19*	75.82**
Protein (%)	19.11*	20.19*	13.63*	18.43**
Lemak (%)	0.50*	1.72*	22.0*	1.53**
Abu (%)	1.11*	1.09*	0.54*	-

Sumber : \* Triyantini *et al* dalam Riskawati (2006)

\*\*Hustiany (2001)

**Air.** Menurut Winarno, Fardiaz dan Fardiaz (1980) air yang terdapat pada makanan merupakan komponen yang penting pada bahan makanan karena air dapat mempengaruhi bentuk fisik dan cita rasa makanan. Menurut Winarno (1991), menyatakan air merupakan komponen penting dalam bahan makanan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta akseptabilitas, kesegaran dan daya tahan bahan makanan. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan alat pengangkut zat-zat gizi atau bahan limbah ke dalam dan luar sel. Semua kegiatan ini membutuhkan air dalam bentuk cair dan apabila air tersebut mengalami kristalisasi dan membentuk es maka air tidak dapat dipergunakan oleh mikroorganisme.

Air merupakan bagian terbanyak dan terpenting dari jaringan hewan dan tumbuh-tumbuhan. Air yang terkandung dalam tubuh ternak berbeda besarnya tergantung umur ternak tersebut (Anggorodi, 1994). Kadar air dalam sel otot berkisar antara 65-85%. Selanjutnya dijelaskan bahwa air yang terdapat dalam otot disebut air terikat. Air terikat di dalam otot dapat dibagi menjadi komponen air yaitu air terikat secara kimiawi oleh protein otot sebesar 4-5% sebagai lapisan pertama, air terikat agak lemah sebesar 4% yang merupakan lapisan kedua, yang

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

Menurut Wibowo (1999) bahan baku dalam pembuatan bakso terdiri dari bahan utama dan bahan tambahan. Bahan utamanya adalah daging, sedangkan bahan tambahan yaitu tepung dan bumbu-bumbu yang terdiri dari garam dapur 2.5%, merica dan bawang putih yang pemakaiannya sebanyak 2 %. 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 dengan ukuran yang seragam karena keseragaman ukuran dapat mempengaruhi mutu bakso. Bola bakso yang sudah dibentuk direbus dalam air mendidih hingga matang, jika bakso sudah mengapung dipermukaan berarti sudah matang. Biasanya perebusan dilakukan selama 15 menit.

Menurut Pandisurya (1983), bahwa 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. Dari hasil Penelitian Yeni (2010), dalam pembuatan bakso itik afkir juga dapat ditambahkan tepung sagu, tapioka atau tepung jagung sehingga menghasilkan bakso itik afkir dengan daya simpan yang lama. Adapun daya simpan paling lama yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu pada penambahan tepung sagu, tapioca dan jagung pada level 30%, dimana daya simpan tepung sagu selama 12.67 jam,

tepung tapioca selama 12.33 jam dan tepung jagung selama 11.67 jam, rata-rata daya simpan bakso itik afkir dapat dilihat pada lampiran 5.

Menurut Yuyun (2007) mutu bahan baku sangat mempengaruhi tingkat kekenyalan bakso yang dihasilkan. Semakin bagus mutu bahan baku yang digunakan maka hasilnya akan semakin enak dan kenyal. Adapun standar mutu bakso menurut Badan Standar Nasional (1995) dapat dilihat dari Tabel 2.

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	$\leq 10$ 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)

### C. Tepung Kedelai

Menurut Wibowo (2003), menyatakan bahwa untuk menghasilkan bakso daging yang bermutu tinggi, jumlah tepung yang digunakan sebaiknya 15% dari berat daging. Pada umumnya, tepung yang sering digunakan dalam pembuatan bakso adalah tepung tapioka yang ditambahkan sebanyak 10% dari berat daging. Menurut Rakhmadi dkk. (2010), tepung sebagai bahan pengikat bakso berguna untuk memperbaiki tekstur, meningkatkan daya ikat air, menurunkan penyusutan akibat pemasakan dan meningkatkan elastisitas produk. Selain tepung tapioka, dapat juga digunakan tepung lainnya seperti tepung kedelai dan tepung jagung.

Tepung kedelai mengandung lesitin yang bersifat sebagai emulsifier alami, selain itu juga mempunyai daya serap air yang tinggi. Sehingga bila ditambahkan kedalam produk makanan maka akan meningkatkan daya serap air, dengan demikian kadar air yang diperoleh akan rendah. Kedelai mengandung 1.5 – 3.0 % lesitin yang sangat berguna baik dalam industri pangan maupun non pangan dan mempunyai daya serap air yang tinggi yaitu 242.4% (Widaningrum dkk., 2005).

Menurut de Graff (2005) dalam Melina (2011) Tepung kedelai mempunyai rasa yang enak dan aroma yang khas. Tepung kedelai biasanya digunakan sebagai bahan pengikat dalam produk pangan. Penambahan bahan pengikat berfungsi untuk meningkatkan stabilitas emulsi, mengurangi penyusutan pemasakan, meningkatkan karakteristik potongan, meningkatkan citarasa dan mengurangi biaya formulasi. Dalam industri makanan tepung kedelai sudah banyak beredar di pasaran dengan merek dagang yang berbeda, diantaranya tepung kedelai dengan merek dagang Mungbean. Adapun komposisi dari tepung kedelai Mungbean per 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Tepung Kedelai Mungbean

Komposisi	Kadar
Energi	481 kalori
Protein	39.7 g
Lemak	24.2 g
Asam Lemak jenuh	5.09
Asam Lemak Tak Jenuh	19.0
Karbohidrat	26.0 g
Serat Makanan	10.5 g
Natrium	16.9 mg
Kalsium	172 mg
Fosfor	581 mg
Vitamin A	0.5 IU
Vitamin B <sub>1</sub>	0.025 mg
Vitamin C	0.2 mg

Sumber : Laboratorium Analisis dan Kalibrasi Balai Besar Industri Agro-Bogor, (2010)

Menurut Harjanti (2006), tepung kedelai mempunyai keistimewaan, antara lain kandungan zat-zatnya hampir sama besarnya dengan kedelai kering, karena belum mengalami proses-proses metabolik yang berarti seperti pada tempe, yang telah melalui proses fermentasi. Komposisi dari kedelai terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B, C, dan air. Tepung kedelai mengandung protein yang cukup tinggi dan merupakan salah satu bahan pengikat atau bahan pengisi yang sudah umum digunakan dalam industri makanan.

Achyad dan Ratu (2000), menyatakan bahwa protein kedelai mempunyai efek menurunkan kadar kolesterol dalam darah dan kandungan serat kedelai yang sangat tinggi membantu merangsang metabolisme karena adanya isoflavon di dalam protein tersebut. Menurut Koswara (2006), makanan dari kedelai seperti tahu, susu kedelai, tepung kedelai dan kedelai utuh mempunyai kandungan isoflavon berkisar antara 130 – 380 mg/100 g. Tepung kedelai juga mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi di bandingkan tepung jagung. Dimana kandungan protein tepung kedelai yaitu 39.7 g/100 g (Laboratorium Analisis dan Kalibrasi Balai Besar Industri-Bogor, 2010) sedangkan kandungan protein tepung jagung yaitu 9.2 g/100 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2000). Menurut Wolf dan Cowan (1975) dalam widaningrum (2005), protein kedelai memiliki sifat fungsional antara lain sifat pengikatan air dan lemak, sifat mengemulsi dan mengentalkan serta membentuk lapisan tipis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Melina (2011), bahwa kadar protein tertinggi bakso itik afkir yang diperoleh dari hasil penelitian adalah 18.06% yaitu pada perlakuan 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung dan kadar protein terendah adalah 10.11% yaitu pada perlakuan 0% tepung kedelai dan 100% tepung jagung.

Adapun kadar protein substitusi tepung kedelai dan tepung jagung dapat dilihat pada lampiran 5.

Menurut Koswara (2006), dalam pembuatan bakso tepung yang digunakan sebagai bahan pengikat adalah sebanyak 10% dari berat daging. Menurut Wibowo (2003), menyatakan bahwa penggunaan tepung sebagai bahan pengikat pada produk daging olahan adalah 15% dan idealnya 10% dari berat daging.

Adapun komposisi tepung kedelai per 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Tepung Kedelai per 100 g

Komposisi	Kadar (g)
Protein	41.0
Lemak	21.0
Karbohidrat	25.0
Air	5.1
Abu	5.3
Serat kasar	2.8

Sumber : Koswara (1995)

#### D. Tepung jagung

Menurut Farida (2008) biasanya tepung jagung (maizena) bewarna putih yang terbuat dari sari pati biji jagung, dan digunakan untuk pengental atau menjadikan produk yang kita olah menjadi lembut. Tepung jagung akan mengental seperti gelatin apabila dicampur dan kemudian direbus dengan air pada suhu di atas  $76.6^{\circ}\text{C}$ . Fungsi tepung jagung adalah sebagai pengikat bahan-bahan lain yang dapat mempengaruhi rasa. Selanjutnya tepung jagung tersebut dapat digunakan sebagai bahan dasar atau bahan campuran pembuatan aneka produk pangan. Selain itu tepung jagung bersifat fleksibel karena dapat digunakan sebagai bahan baku dan relatif mudah diterima masyarakat, karena telah terbiasa

menggunakan bahan tepung, seperti halnya tepung beras dan terigu. Tepung jagung termasuk gluten-free yang dibuat dari pati dan mempunyai tekstur yang halus.

Bentuk dan ukuran granula pati jagung dipengaruhi oleh sifat biokimia dari khloroplas atau amyloplastnya. Sifat birefringence adalah sifat granula pati yang dapat merefleksi cahaya terpolarisasi sehingga di bawah mikroskop polarisasi membentuk bidang berwarna biru dan kuning. Warna biru dan kuning pada permukaan granula pati disebabkan oleh adanya perbedaan indeks refraktif yang dipengaruhi oleh struktur molekuler amilosa dalam pati. Bentuk heliks dari amilosa dapat menyerap sebagian cahaya yang melewati granula pati. Bentuk granula merupakan ciri khas dari masing-masing pati (French, 1984). Menurut Suma (2009), pati jagung normal mengandung 74-76% amilopektin dan 24-26% amilosa.

Juliano dan Kongseree (1968), mengemukakan bahwa tidak ada hubungan yang nyata antara gelatinisasi dengan ukuran granula pati, tetapi suhu gelatinisasi mempunyai hubungan dengan kekompakan granula, kadar amilosa, dan amilopektin. Pati jagung mempunyai ukuran granula yang cukup besar dan tidak homogen yaitu 1-7 $\mu$ m untuk yang kecil dan 15-20  $\mu$ m untuk yang besar. Granula besar berbentuk oval polyhedral dengan diameter 6-30  $\mu$ m. Granula pati yang lebih kecil akan memperlihatkan ketahanan yang lebih kecil terhadap perlakuan panas dan air dibanding granula yang besar.

Koswara (1995), jenis tepung yang mengandung protein yang tinggi seperti tepung jagung dapat meningkatkan daya ikat air yang disebabkan oleh sifat pati itu sendiri yang mudah menarik air. Hal ini terjadi karena pada saat

pemasakan molekul pati akan saling berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen. Dengan melemahnya ikatan hidrogen ini maka molekul air dapat menyusup diantara molekul protein dan pati, sehingga pada saat didinginkan terjadi lagi penguatan ikatan hidrogen antara molekul pati dan hidrogen yang melibatkan molekul air sebagai jembatan hidrogen. Menurut Yuyun (2007), rasa jagung yang gurih dengan tekstur yang renyah sangat cocok untuk bakso goreng. Berikut ini adalah komposisi gizi jagung per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Tepung Jagung per 100 g

Komposisi	Kadar
Air	12 g
Protein	9.2 g
Lemak	3.9 g
Karbohidrat	73.7 g
Kalsium	10 mg
Fosfor	256 mg
Ferrum	2.4 mg
Vitamin A	510 SI
Vitamin B <sub>1</sub>	0.38 mg

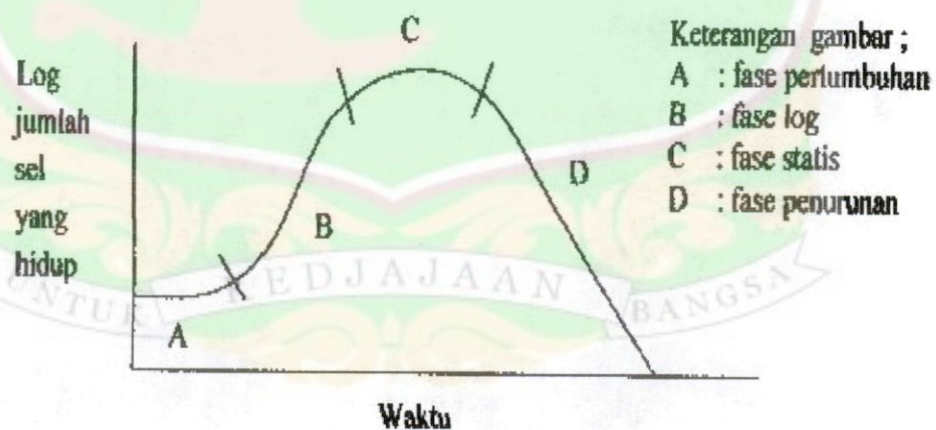
Sumber : Direktorat Gizi Depertemen Kesehatan RI (2000)

#### E. Mikroorganisme pada daging

Menurut Soeparno (1998), faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme pada daging sebagai berikut : (1) faktor intrinsik meliputi kadar air, pH, potensi oksidasi reduksi dan nilai nutrisi daging, (2) faktor ekstrinsik, meliputi ketersediaan oksigen, kelembaban relatif, temperatur dan bentuk atau kondisi daging, misalnya potongan karkas, daging cacahan atau daging giling. Selain itu Buckle dkk. (2007), menyatakan bahwa pertumbuhan mikroorganisme pada makanan dapat mengakibatkan berbagai perubahan fisik maupun kimia yang tidak diinginkan, sehingga bahan pangan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi

lagi. Adanya bakteri dalam bahan pangan dapat mengakibatkan pembusukan yang tidak diinginkan.

Menurut Lawrie (2003), bahwa perkembangan mikroorganisme disamping memerlukan zat makanan dalam medium pertumbuhannya juga dipengaruhi oleh faktor kelembaban, temperatur, pH dan ada tidaknya oksigen. Ditambahkan oleh Buckle dkk. (2007), bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan mikroba disamping bahan makanan juga dipengaruhi oleh kadar air bahan, suhu, lama penyimpanan dan tersedianya oksigen. Mikroorganisme dapat mengakibatkan berbagai perubahan fisik dan kimiawi dari suatu bahan pangan. Bakteri merupakan salah satu mikroorganisme yang berperan penting dalam pembusukan bahan makanan. Untuk lebih jelasnya, pertumbuhan bakteri dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : Pelezar, Jr.M.J dan E.C.S. Chan (1986)

Gambar 1. Kurva pertumbuhan bakteri

## F. Masa Simpan

Herawati (2008) mengatakan bahwa masa simpan produk pangan adalah selang waktu antara produksi hingga konsumsi dimana produk berada pada kondisi yang memuaskan berdasarkan karakteristik penambahan rasa, aroma, tekstur dan nilai gizi. Sementara itu, Floros dan Gnanasekharan (1993) mengatakan bahwa masa simpan adalah waktu yang diperlukan oleh produk pangan dalam kondisi penyimpanan tertentu untuk dapat mencapai tingkatan degradasi mutu tertentu.

Christian (1980) dalam Herawati (2008) menyatakan faktor yang sangat berpengaruh dalam penurunan mutu produk pangan adalah perbedaan kadar air dalam produk. Aktivitas air ( $a_w$ ) berkaitan erat dengan kadar air yang umumnya digambarkan sebagai kurva isotermis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi aktivitas air ( $a_w$ ) pada umumnya makin tinggi bakteri yang dapat tumbuh, sementara jamur tidak menyukai aktivitas air ( $a_w$ ) yang tinggi. Ditambahkan Winarno (1992) bahwa mikroorganisme menghendaki aktivitas air ( $a_w$ ) minimum agar dapat tumbuh dengan baik yaitu untuk bakteri 0.90, khamir 0.8 – 0.9 dan kapang 0.6 – 0.7.

### III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### A. Materi Penelitian

Dalam penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah daging itik Petelur yang sudah afkir sebanyak 4 000 g yang diperoleh dari peternakan itik di daerah Anduring. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung kedelai dengan merek dagang Mungbean dan tepung jagung dengan merek dagang Maizena masing-masing 15% (600 g) dari berat daging. Bahan lainnya adalah es batu 20% (800 g) dari berat daging, garam 2.5% (100 g), bawang putih yang sudah dihaluskan 3 % (120 g) dan merica dengan merek dagang Lada Lampung Cap Kumbang 1% (40 g) dari berat daging. Dimana semua bahan-bahan ini diperoleh dari Pasar Raya Padang.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis ini adalah PCA (Plate Count Agar), HCl, aquades, alkohol dan pepton. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah timbangan analitik, *meat processor*, pisau *stainless steel*, sendok *stainless steel*, *quebec colony counter*, oven listrik, *autoclave*, petridish, tabung reaksi, gelas ukur, erlenmeyer, batang pengaduk, *hokey stik*, pH meter, aluminium foil, kompor, lumpang dan alu.

#### B. Metode Penelitian

##### 1. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan, dimana kelompok sebagai ulangan.

Perlakuan pada penelitian ini adalah substitusi tepung kedelai dan tepung jagung kedalam adonan bakso masing-masing sebanyak:

A = tepung kedelai : tepung jagung = 100% : 0% (30 g : 0 g)

B = tepung kedelai : tepung jagung = 75% : 25% (22.5 g : 7.5 g)

C = tepung kedelai : tepung jagung = 50% : 50% (15 g : 15 g)

D = tepung kedelai : tepung jagung = 25% : 75% (7.5 g : 22.5 g)

E = tepung kedelai : tepung jagung = 0% : 100% (0 g : 30 g)

Model matematika dari rancangan ini menurut Steel dan Torrie (1995) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + a_i + \beta_j + \sum ij$$

Dimana :

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

$\mu$  = Nilai tengah umum

$a_i$  = Pengaruh dari perlakuan ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh kelompok ke-j

$\sum ij$  = Pengaruh sisa dari unit percobaan yang mendapat perlakuan ke-i pada ulangan 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 Budiyanto (1989) untuk tahap penetapan kadar air secara umum adalah cawan porselen yang bersih dikeringkan dalam oven listrik pada suhu 110<sup>0</sup> C selama 1 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 1 jam, kemudian ditimbang beratnya (misalkan W<sub>3</sub> g). Setelah itu, ambil sampel sebanyak 1 gram (W<sub>1</sub> g) lalu masukkan kedalam cawan kemudian dipanaskan kedalam oven listrik dengan suhu 110<sup>0</sup> C selama 8 jam ( misalkan W<sub>2</sub> g). Lalu didinginkan ke dalam desikator selama 1 jam. Penimbangan dilakukan setelah sampel dingin dan pengerjaan ini diulang sampai didapatkan berat tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100 \%$$

Dimana :

W<sub>1</sub> = berat sampel (g)

W<sub>2</sub> = berat cawan + berat sampel (setelah dikeringkan)

W<sub>3</sub> = berat cawan + berat sampel

### b. pH

Menurut Apriyantono, dkk. (1989) untuk tahap penetapan pH secara umum adalah sebagai berikut :

1. ukur suhu sampel, set pengaturannya suhu pH meter pada suhu yang terukur, nyalakan pH meter dan biarkan sampai stabil (15-30 menit). Bilas elektroda dengan alikuot sampel atau aquades (jika menggunakan aquades, keringkan elektroda dengan kertas tisu).

2. Celupkan elektroda pada larutan sampel, kemudian set pengukuran pH.
3. Biarkan elektroda tercelup beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil. Catat pH sampel.

### c. Total Koloni Bakteri

Perhitungan total koloni bakteri dilakukan berdasarkan pedoman Harley dan Prescott (1993). Cara kerja pengujian total koloni bakteri adalah sebagai berikut :

- 1). Alat-alat seperti tabung reaksi, pipet ukur, cawan petridish, *hockey stick*, mikropipet dibersihkan lalu disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 Lb.
- 2). Medium yang digunakan adalah bubuk PCA (*Plate Count Agar*) yang dilarutkan dengan aquades kemudian dipanaskan sampai homogen dengan menggunakan *hot plate* lalu disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 Lb.
- 3). Ditimbang 5 g sampel dengan sendok steril, kemudian dihaluskan dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang berisi 45 ml larutan peptone 0.1% dan campurkan selama 5 menit sampai merata (pengenceran  $10^{-1}$ ).
- 4). Hasil pengenceran  $10^{-1}$  diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml larutan peptone 0.1% (pengenceran  $10^{-2}$ ).
- 5). Demikian dilakukan seterusnya sampai pengenceran  $10^{-6}$ .
- 6). Pengenceran  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ , dan  $10^{-6}$  diambil masing-masing 0.1 ml suspensi bakteri dan ditanamkan pada petridish yang telah berisi media PCA (*Plate Count Agar*) beku dengan cara diulaskan dengan menggunakan *hokey stick*.

- 7). Medium yang mengandung inokulum disimpan dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 35°C 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)*.

Perhitungan:

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

#### d. Masa Simpan

Menurut Syarief, Santausa dan Isyana (1989), penentuan masa simpan dengan menggunakan faktor organoleptik dapat menggunakan parameter lendir dan rasa. Dilakukan dengan menggunakan parameter kondisi lingkungan yang dapat mempercepat proses penurunan mutu (usable quality) produk pangan. Analisis pendugaan masa simpan terakhir dengan ditandai oleh terbentuknya benang halus (hifa) dan perubahan rasa.

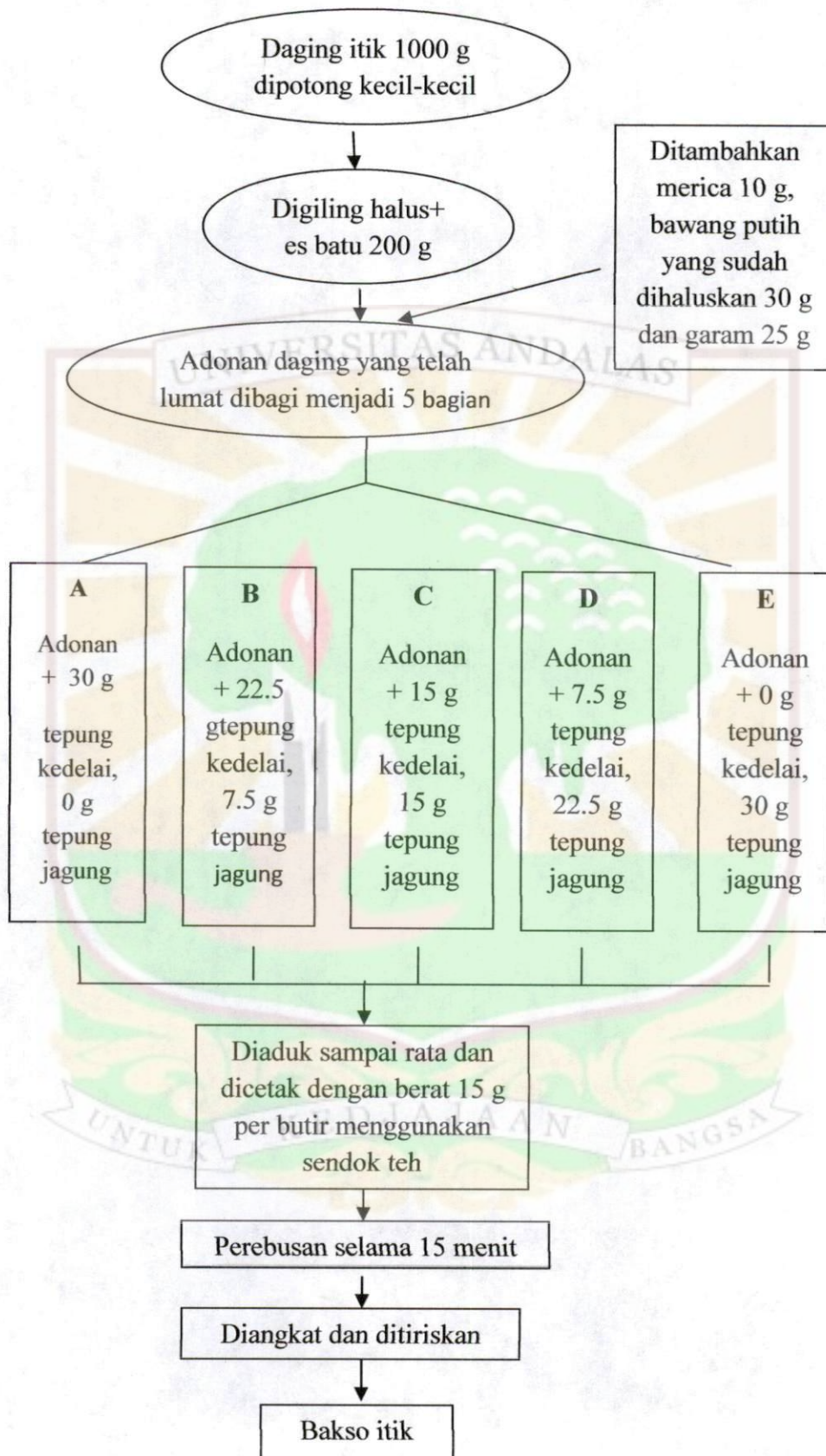
### 3. Prosedur Kerja

Pembuatan bakso itik afkir berdasarkan modifikasi dari Wibowo (2003), untuk setiap kelompok. Adapun cara pembuatannya adalah sebagai berikut :

- Siapkan daging itik afkir 1000 g dipotong kecil-kecil, kemudian digiling bersama es batu 200 g dengan menggunakan blender.
- Kemudian ditambahkan garam 25 g, bawang putih 30 g dan merica sebanyak 10 g, lalu dicampur dengan daging dan diaduk sampai homogen.

- Selanjutnya adonan yang telah tercampur tadi dibagi menjadi 5 bagian lalu ditempatkan dalam wadah sama banyak secara acak dikelompokkan kedalam 5 perlakuan.
- Kemudian adonan masing-masing wadah dimasukkan tepung sebanyak 15% dari berat daging dengan perlakuan yaitu : A (30 g tepung kedelai dan 0 g tepung jagung), B (22.5 g tepung kedelai dan 7.5 g tepung jagung), C (15 g tepung kedelai dan 15 g tepung jagung), D (7.5 g tepung kedelai dan 22.5 g tepung jagung), E (0 g tepung kedelai dan 30 g tepung jagung). Masing-masing wadah yang berisi adonan diaduk sampai tercampur rata sehingga adonan menjadi kalis (dapat dicetak).
- Selanjutnya adonan dicetak menjadi bola-bola bakso dengan berat 15 g/butir menggunakan sendok teh, lalu rebus ke dalam air yang sudah mendidih selama 15 menit.
- Jika bakso sudah mengapung itu berarti bakso tersebut telah matang atau masak, lalu angkat dan tiriskan.
- Dilakukan pengamatan sesuai dengan peubah yang diukur.
- Prosedur di atas dilakukan sebanyak 4 ulangan.

Untuk lebih lengkapnya prosedur pembuatan bakso itik afkir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian (Modifikasi Wibowo, 2003)

### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 12 Oktober 2010 sampai dengan tanggal 10 November 2010 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kadar Air

Rataan kadar air bakso itik afkir yang dihasilkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Kadar Air Bakso Itik Afkir Hasil Penelitian

Perlakuan	Kadar Air (%)
A	69.20 <sup>c</sup>
B	71.19 <sup>b</sup>
C	72.55 <sup>ab</sup>
D	73.47 <sup>a</sup>
E	73.83 <sup>a</sup>
SE	0.63

Keterangan : Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ )

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar air substitusi tepung kedelai dan tepung jagung bakso itik afkir berkisar antara 69.20% sampai 73.83%. Kadar air bakso itik afkir yang tertinggi adalah pada perlakuan E yaitu 0% tepung kedelai dan 100% tepung jagung dengan rata-rata 73.83 %, sedangkan kadar air terendah pada perlakuan A yaitu 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung dengan rata-rata 69.20 %. Hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan, bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap kadar air bakso itik afkir. Ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai dan tepung jagung berpengaruh terhadap kadar air bakso itik afkir.

Hasil uji jarak berganda Duncan's menunjukkan bahwa kadar air bakso itik afkir pada perlakuan A substitusi 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan kadar air bakso itik afkir pada perlakuan B, C, D dan E. Pada perlakuan E yaitu substitusi 0% tepung kedelai dan 100% tepung

jagung berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan perlakuan A(0%), B(25%), namun berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) dengan perlakuan C(50%) dan D(75%). Hal ini menunjukkan, bahwa semakin tinggi persentase substitusi tepung kedelai akan menurunkan kadar air bakso itik afkir selama penyimpanan.

Lebih rendahnya kadar air bakso itik afkir pada perlakuan A yaitu 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung karena semakin tingginya tingkat substitusi tepung kedelai dan tepung jagung, kadar air bakso itik afkir yang didapatkan yaitu 69.20%. Rendahnya kadar air disebabkan karena tepung kedelai mengandung lesitin yang bersifat sebagai emulsifier alami, selain itu juga mempunyai daya serap air yang tinggi. Sehingga bila ditambahkan kedalam produk makanan maka akan meningkatkan daya serap air, dengan demikian kadar air yang diperoleh akan rendah. Kedelai mengandung 1.5 – 3.0 % lesitin yang sangat berguna baik dalam industri pangan maupun non pangan dan mempunyai daya serap air (DSA) yang tinggi yaitu 242.4% (Widaningrum dkk., 2005). Ditambahkan oleh Pravitarsari (2009) Tepung kedelai merupakan salah satu olahan kacang kedelai, olahan dalam bentuk tepung kedelai ini bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga dapat memperpanjang masa simpan.

Tepung kedelai juga mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi di bandingkan tepung jagung. Dimana kandungan protein tepung kedelai yaitu 39.7 g/100 g (Laboratorium Analisis dan Kalibrasi Balai Besar Industri-Bogor, 2010) sedangkan kandungan protein tepung jagung yaitu 9.2 g/100 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2000). Menurut Wolf dan Cowan (1975) dalam widaningrum dkk. (2005), protein kedelai memiliki sifat fungsional antara lain sifat pengikatan air dan lemak, sifat mengemulsi dan mengentalkan serta

membentuk lapisan tipis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Melina (2011), bahwa kadar protein tertinggi 18.06% yaitu pada perlakuan 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung dan kadar protein terendah 10.11% yaitu pada perlakuan 0% tepung kedelai dan 100% tepung jagung. Ini menunjukkan bahwa semakin tingginya kadar protein maka semakin tinggi pula daya ikat airnya sehingga dapat menurunkan kadar air bakso itik afkir. Selain kandungan protein yang tinggi, tepung kedelai juga bersifat hidrofilik yaitu pengikat air yang baik. Sifat fungsional yang terdapat dalam tepung kedelai adalah sebagai pengikat air yang dapat diukur dengan NSI (Nitrogen Solubility Index) yang menunjukkan persentase total nitrogen yang terekstrak dengan air (Koswara,1995). Seperti yang tampak pada hasil penelitian, menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase substitusi tepung kedelai dan tepung jagung yaitu 100% berbanding 0% maka menghasilkan kadar air yang rendah pada perlakuan A (69.20%)

Berbeda tidak nyata kadar air bakso itik afkir pada perlakuan C, D dan E disebabkan karena pada perlakuan tersebut substitusi tepung jagung yang lebih dominan, hal ini menyebabkan kadar air bakso itik afkir yang dihasilkan berbeda tidak nyata. Dimana tepung jagung berfungsi sebagai bahan pengisi yaitu bahan yang lebih banyak mengandung karbohidrat dan mengandung protein lebih rendah. Adapun karbohidrat yang terdapat dalam tepung jagung 73,7 g/100 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2000) sedangkan karbohidrat yang terdapat dalam tepung kedelai yaitu 23,3 g/100 g (Widaningrum dkk., 2005). Jadi dapat disimpulkan dengan substitusi 50% kemampuan mengikat air sudah optimal selama proses berlangsung, sehingga kadar air bakso itik afkir yang dihasilkan tidak jauh berbeda untuk tingkat yang lebih tinggi yaitu pada tingkat 75% dan

100%. Oleh sebab itu kadar air bakso itik afkir pada perlakuan C relatif sama atau berbeda tidak nyata dengan perlakuan D dan E.

Tingginya kadar air pada perlakuan E yaitu 0% tepung kedelai dan 100% tepung jagung disebabkan karena tepung jagung memiliki fungsi sebagai bahan pengisi, dimana mempunyai kemampuan untuk mengikat air, tetapi tidak berperan dalam proses pembentukan emulsi. Tepung jagung berfungsi sebagai bahan pengisi yaitu bahan yang lebih banyak mengandung karbohidrat dan mengandung protein lebih rendah. Adapun karbohidrat yang terdapat dalam tepung jagung 73,7 g/100 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2000) sedangkan karbohidrat yang terdapat dalam tepung kedelai yaitu 23,3 g/100 g (Widaningrum dkk., 2005). Sesuai dengan pendapat Muchtadi (2009) bahwa bahan-bahan pengisi yang memiliki kandungan pati yang tinggi akan menurunkan kadar protein sehingga dengan demikian kadar air yang didapatkan akan semakin tinggi. Selain itu, juga dikarenakan kandungan protein yang terdapat pada tepung jagung lebih rendah dibandingkan dengan kandungan protein yang terdapat pada tepung kedelai. Adapun kandungan protein tepung kedelai yaitu 39.7 g/100 g (Laboratorium Analisis dan Kalibrasi Balai Besar Industri-Bogor, 2010) sedangkan kandungan protein tepung jagung yaitu 9.2 g/100 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2000).

Berdasarkan penelitian penelitian diatas, rata-rata kadar air bakso itik afkir yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu bakso menurut SNI 01-3818-1995. Dimana kadar air bakso adalah  $\leq 70\%$ . Hal ini berarti, substitusi 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung dalam pembuatan bakso itik afkir menghasilkan

bakso dengan kadar air yang memenuhi kriteria syarat mutu bakso SNI yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional Indonesia (1995).

## B. pH

Rataan pH bakso itik afkir yang dihasilkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan pH Bakso Itik Afkir Hasil Penelitian

Perlakuan	pH
A	6.44 <sup>c</sup>
B	6.48 <sup>bc</sup>
C	6.53 <sup>ab</sup>
D	6.59 <sup>a</sup>
E	6.60 <sup>a</sup>
SE	0.03

Keterangan : Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ )

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa rata-ran pH substitusi tepung kedelai dan tepung jagung bakso itik afkir berkisar antara 6.44 sampai 6.60. pH bakso itik afkir yang tertinggi adalah pada perlakuan E yaitu 0% tepung kedelai dan 100% tepung jagung dengan rata-ran 6.60, sedangkan pH terendah pada perlakuan A yaitu 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung dengan rata-ran 6.44. Hasil analisis keragaman (Lampiran 2) menunjukkan, bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap pH bakso itik afkir. Ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai dan tepung jagung berpengaruh terhadap pH bakso itik afkir.

Hasil uji jarak berganda Duncan's menunjukkan bahwa pH bakso itik afkir pada perlakuan A substitusi 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan pH bakso itik afkir pada perlakuan C, D dan E, namun

berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) dengan perlakuan B. Pada perlakuan E yaitu substitusi 0% tepung kedelai dan 100% tepung jagung berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan perlakuan A, B, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan C dan perlakuan D. Hal ini menunjukkan, bahwa semakin tinggi persentase substitusi tepung kedelai dalam adonan bakso itik afkir maka akan menurunkan pH bakso itik afkir selama penyimpanan.

Lebih rendahnya pH bakso itik afkir pada perlakuan A yaitu 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung karena semakin tingginya tingkat substitusi tepung kedelai dan tepung jagung, pH bakso itik afkir yang didapatkan yaitu 6.44. Rendahnya pH disebabkan karena tepung kedelai mengandung lesitin yang bersifat sebagai emulsifier alami, dimana kandungan lesitin yaitu 1.5 – 3.0 % yang sangat berguna baik dalam industri pangan maupun non pangan. Menurut Tsen et al (1973) dalam Widaningrum dkk. (2005) adanya natural emulsifier pada tepung kedelai berlemak utuh, yaitu lesitin yang pada tepung kedelai bebas lemak ikut terekstrak bersama lemak. Dengan demikian semakin meningkatnya penambahan persentase tepung kedelai dalam adonan bakso itik afkir maka akan menurunkan kadar air yang diikuti dengan rendahnya pH bakso itik afkir.

Selain itu tepung kedelai mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi di bandingkan tepung jagung. Dimana kandungan protein tepung kedelai yaitu 39.7 g/100 g (Laboratorium Analisis dan Kalibrasi Balai Besar Industri-Bogor, 2010) sedangkan kandungan protein tepung jagung yaitu 9.2 g/100 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2000). Sesuai dengan pendapat Koswara (1995) bahwa jenis tepung yang mengandung protein yang tinggi dapat meningkatkan daya ikat air yang disebabkan oleh sifat pati itu sendiri yang mudah

menarik air. Hal ini terjadi karena pada saat pemasakan molekul pati akan saling berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen. Dengan melemahnya ikatan hidrogen ini maka molekul air dapat menyusup diantara molekul protein dan pati, sehingga pada saat didinginkan terjadi lagi penguatan ikatan hidrogen antara molekul pati dan hidrogen yang melibatkan molekul air sebagai jembatan hidrogen. Hal ini memberikan pengaruh terhadap penyusutan pemasakan dan terjadinya penurunan pH pada bakso itik afkir. Ditambahkan oleh Koswara (1995) bahwa tepung kedelai biasanya digunakan sebagai bahan pengikat dalam produk pangan, dimana penambahan bahan pengikat berfungsi untuk meningkatkan stabilitas emulsi, mengurangi penyusutan pemasakan, meningkatkan karakteristik potongan, meningkatkan cita rasa dan mengurangi biaya formulasi.

Dengan demikian semakin tingginya tingkat substitusi tepung kedelai dengan tepung jagung maka pH bakso itik afkir yang didapatkan akan rendah selama proses berlangsung. Seperti yang tampak dari hasil penelitian ini, bahwa kisaran pH yang didapatkan diantara perlakuan tidak jauh berbeda dan semakin tingginya substitusi tepung kedelai dan tepung jagung yaitu 100% : 0% pada perlakuan A akan menghasilkan pH bakso itik afkir yang rendah selama penyimpanan yaitu 6.44.

Berbeda tidak nyata pH bakso itik afkir pada perlakuan C, D dan E yaitu substitusi tepung kedelai pada tingkat 50%, 75%, dan 100%, disebabkan karena pada perlakuan tersebut substitusi tepung jagung yang lebih dominan, ini menyebabkan pH bakso itik afkir yang dihasilkan berbeda tidak nyata. Dimana pada tingkat substitusi 50% kemampuan dalam mengikat air sudah optimal, hal ini berpengaruh terhadap penyusutan pemasakan dan penurunan pH bakso itik afkir.

Sesuai dengan pendapat Nurwanto dan Djarijah (1997) bahwa kadar air suatu bahan pangan berbanding lurus dengan pH. Akibatnya pada saat tingkat substitusi tepung jagung yang diberikan lebih tinggi yaitu sampai 100%, kemampuan pH dalam mempertahankannya tidak jauh berbeda dengan perlakuan C dan D, sehingga pH bakso itik afkir pada perlakuan E relatif sama dan berbeda tidak nyata ( $P>0.05$ ) dengan pH bakso itik afkir.

Tingginya pH pada perlakuan E yaitu 0% tepung kedelai dan 100% tepung jagung disebabkan, pada perlakuan ini tidak adanya substitusi tepung kedelai. Sehingga tidak adanya kerjasama antara tepung kedelai dan tepung jagung untuk mengikat air dan mempertahankannya selama proses pemasakan berlangsung. Akibatnya kandungan air dalam bakso itik afkir tinggi, tingginya kadar air pada bakso itik afkir akan mempercepat pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan, sehingga berpengaruh terhadap peningkatan pH dan menghasilkan pH bakso itik afkir juga tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH berbanding lurus dengan kadar air, dimana semakin menurunnya kadar air maka pH yang dihasilkan pun akan semakin rendah.

### **C. Total Koloni Bakteri**

Rataan total koloni bakteri bakso itik afkir yang dihasilkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Total Koloni Bakteri Bakso Itik Afkir Hasil Penelitian

Perlakuan	Total Koloni Bakteri ( x 10 <sup>5</sup> CFU/g)
A	7.85 <sup>d</sup>
B	9.90 <sup>c</sup>
C	11.39 <sup>c</sup>
D	14.00 <sup>b</sup>
E	22.43 <sup>a</sup>
SE	0.62

Keterangan : Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ )

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa rata-rata total koloni bakteri substitusi tepung kedelai dan tepung jagung bakso itik afkir berkisar antara  $7.85 \times 10^5$  CFU/g sampai  $22.43 \times 10^5$  CFU/g. Total koloni bakteri bakso itik afkir yang tertinggi adalah pada perlakuan E yaitu 0% tepung kedelai dan 100% tepung jagung dengan rata-rata  $22.43 \times 10^5$  CFU/g, sedangkan total koloni bakteri terendah pada perlakuan A yaitu 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung dengan rata-rata  $7.85 \times 10^5$  CFU/g. Hasil analisis keragaman (Lampiran 3) menunjukkan, bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap total koloni bakteri bakso itik afkir. Ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai dan tepung jagung berpengaruh terhadap total koloni bakteri bakso itik afkir.

Hasil uji jarak berganda Duncan's menunjukkan bahwa total koloni bakteri bakso itik afkir pada perlakuan A substitusi 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan total koloni bakteri bakso itik afkir pada perlakuan B, C, D dan E. Namun total koloni bakteri pada perlakuan B yaitu substitusi 75% tepung kedelai dan 25% tepung jagung berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) dengan perlakuan C. Hal ini menunjukkan, bahwa semakin tinggi persentase substitusi tepung kedelai dalam adonan bakso akan menurunkan total koloni bakteri bakso itik afkir selama penyimpanan.

Lebih rendahnya total koloni bakteri bakso itik afkir pada perlakuan A yaitu 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung karena semakin tingginya tingkat substitusi tepung kedelai dan tepung jagung, total koloni bakteri yang didapatkan yaitu  $7.85 \times 10^5$  CFU/g. Rendahnya total koloni bakteri bakso itik afkir disebabkan karena tepung kedelai mengandung lesitin yang bersifat sebagai emulsifier alami, selain itu juga mempunyai daya serap air yang tinggi. Sehingga bila ditambahkan kedalam produk makanan maka akan meningkatkan daya serap air, dengan demikian kadar air yang diperoleh akan rendah dan akan menghasilkan total koloni bakteri yang rendah juga. Kedelai mengandung 1.5 – 3.0 % lesitin yang sangat berguna baik dalam industri pangan maupun non pangan dan mempunyai daya serap air (DSA) yang tinggi yaitu 242.4% (Widaningrum dkk., 2005). Ditambahkan oleh Pravitasari (2009) Tepung kedelai merupakan salah satu olahan kacang kedelai, olahan dalam bentuk tepung kedelai ini bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga dapat memperpanjang masa simpan.

Dengan rendahnya kadar air bakso itik afkir pada perlakuan A tersebut akan menghambat pertumbuhan bakteri selama penyimpanan, karena bakteri memerlukan air yang cukup untuk pertumbuhannya. Hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan, karena air yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhannya semakin terbatas. Akibatnya dengan rendahnya kadar air bakso itik afkir maka pertumbuhan bakteri selama penyimpanan dapat ditekan yang diikuti dengan rendahnya jumlah koloni bakteri yang dihasilkan.

Menurut Soeparno (1998), semua makhluk hidup termasuk mikroorganisme membutuhkan air, karena air yang tersedia sangat menentukan tingkat pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, tepung kedelai mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi dan bersifat hidrofilik sehingga semakin banyak persentase penambahannya dalam adonan bakso itik afkir maka akan semakin tinggi pula daya ikat air dan dapat mempertahankannya selama proses pengolahan berlangsung dan semakin menurunkan ketersediaan air yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme, sehingga pertumbuhan bakteri yang menyebabkan kebusukan akan terhambat. Seperti yang tampak dari hasil penelitian pada perlakuan A menghasilkan total koloni bakteri bakso itik afkir yang rendah sebagai akibat dari penambahan tepung nyata dipengaruhi oleh kadar air dan pH.

Berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) total koloni bakteri bakso itik afkir pada perlakuan B dan C yaitu substitusi tepung kedelai dengan tepung jagung pada tingkat 75% dan 50%, disebabkan karena pada tingkat substitusi tersebut kemampuan tepung kedelai untuk mengikat air dan mempertahankannya selama proses berlangsung sudah maksimal. Sehingga kadar air bakso itik afkir yang dihasilkan relatif sama atau berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) antara perlakuan B dan C, akibatnya menghasilkan total koloni bakteri yang tidak jauh berbeda. Substitusi tepung kedelai dan tepung jagung sampai ( 100% : 0% ) pada perlakuan A menghasilkan kadar air yang paling rendah 69.20%, pH terendah 6.44% serta total koloni bakteri bakso itik afkir terendah  $7.85 \times 10^5$  CFU/g.

#### D. Masa Simpan

Rataan masa simpan bakso itik afkir yang dihasilkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Masa Simpan Bakso Itik Afkir Hasil Penelitian

Perlakuan	Masa Simpan (jam)
A	22.12 <sup>a</sup>
B	20.87 <sup>b</sup>
C	19.62 <sup>c</sup>
D	19.12 <sup>c</sup>
E	16.75 <sup>d</sup>
SE	0.17

Keterangan : Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ )

Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa rataannya masa simpan substitusi tepung kedelai dan tepung jagung bakso itik afkir berkisar antara 16.75 jam sampai 22.12 jam. Masa simpan bakso itik afkir yang tertinggi adalah pada perlakuan A yaitu 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung dengan rataannya 22.12 jam, sedangkan masa simpan terendah pada perlakuan E yaitu 0% tepung kedelai dan 100% tepung jagung dengan rataannya 16.75. Hasil analisis keragaman (Lampiran 4) menunjukkan, bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap masa simpan bakso itik afkir. Ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai dan tepung jagung berpengaruh terhadap masa simpan bakso itik afkir.

Hasil uji jarak berganda Duncan's menunjukkan bahwa masa simpan bakso itik afkir pada perlakuan A substitusi 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) dengan masa simpan bakso itik afkir pada perlakuan B (75%), C (50%), D (25%) dan E (100%). Namun masa simpan perlakuan C (50%) berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) dengan masa simpan bakso itik

afkir pada perlakuan D (75%). Hal ini menunjukkan, bahwa semakin tinggi persentase substitusi tepung kedelai dalam adonan bakso itik afkir maka akan meningkatkan masa simpan bakso itik afkir yang paling lama selama penyimpanan.

Paling lamanya masa simpan bakso itik afkir pada perlakuan A yaitu 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung karena semakin tingginya tingkat substitusi tepung kedelai dan tepung jagung. Lebih lamanya masa simpan bakso itik afkir pada perlakuan A, disebabkan karena tepung kedelai mempunyai kandungan protein yang tinggi dan juga bersifat hidrofilik yang mampu mengikat air sehingga dapat menurunkan kadar air dan dapat memperpanjang masa simpan. Selain itu juga disebabkan karena tepung kedelai mengandung lesitin yang bersifat sebagai emulsifier alami, selain itu juga mempunyai daya serap air yang tinggi. Sehingga bila ditambahkan kedalam produk makanan maka akan meningkatkan daya serap air, dengan demikian kadar air yang diperoleh akan rendah. Kedelai mengandung 1.5 – 3.0 % lesitin yang sangat berguna baik dalam industri pangan maupun non pangan dan mempunyai daya serap air (DSA) yang tinggi yaitu 242.4 (Widaningrum dkk., 2005).

Sesuai dengan pendapat Pravitarsi (2009) bahwa tepung kedelai merupakan salah satu olahan kacang kedelai, olahan dalam bentuk tepung kedelai ini bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga dapat memperpanjang masa simpan. Hal ini akan berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan, karena air yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhannya semakin terbatas. Akibatnya dengan rendahnya kadar air bakso

itik afkir maka pertumbuhan bakteri selama penyimpanan dapat ditekan yang diikuti dengan lebih lamanya masa simpan bakso itik afkir.

Dari hasil penelitian Yeni (2010), daya simpan paling lama yaitu pada penambahan tepung sagu, tapioka dan jagung pada level 30%, dimana daya simpan tepung sagu selama 12.67 jam, tepung tapioka selama 12.33 jam dan tepung jagung selama 11.67 jam. Dengan demikian, dapat dilihat bahwa dengan substitusi tepung kedelai dengan tepung jagung akan menambah masa simpan bakso itik afkir. Dimana masa simpan yang paling lama dari hasil penelitian yaitu pada perlakuan A selama 22.12 jam. Selain itu tepung kedelai mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi dan bersifat hidrofilik sehingga semakin banyak persentase penambahannya dalam adonan bakso itik afkir maka akan semakin tinggi pula daya ikat airnya yang diikuti oleh menurunnya kadar air sehingga kadar protein yang didapatkan akan semakin tinggi dan tentunya akan memperpanjang masa simpan.

Dengan semakin rendahnya kadar air bakso itik afkir maka pertumbuhan bakteri dapat terhambat, hal ini akan berpengaruh terhadap lamanya masa simpan bakso itik afkir. Sesuai dengan pendapat Buckle dkk. (2007) bahwa semua mikroorganisme dalam pertumbuhan dan perkembangannya memerlukan air. Dengan kata lain terhambatnya pertumbuhan bakteri selama proses berlangsung dan selama penyimpanan, maka masa simpan bakso itik afkir dapat dipertahankan lebih lama. Jika dihubungkan antara parameter yang satu dengan yang lainnya maka masa simpan bakso itik afkir berhubungan dengan kadar air, pH dan total koloni bakteri dalam penelitian ini. Dimana semakin rendahnya kadar air dan pH bakso itik afkir yang diikuti dengan ditekannya pertumbuhan mikroorganisme,

dengan demikian dapat menurunkan total koloni bakteri bakso itik afkir sehingga akan memperpanjang masa simpan bakso itik afkir. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa, substitusi 100% tepung kedelai dengan 0% tepung jagung yaitu pada perlakuan A menghasilkan kadar air terendah (69.20%) dan pH terendah (6.44) serta total koloni bakteri yang terendah juga ( $7.85 \times 10^5$  CFU/gram) sehingga akan meningkatkan masa simpan bakso itik afkir yang lebih panjang yaitu 22.12 jam.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung kedelai dan tepung jagung pada perlakuan 100% tepung kedelai dan 0% tepung jagung berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap kadar air, pH dan total koloni bakteri bakso itik afkir. Akan tetapi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap masa simpan bakso itik afkir. Substitusi tepung kedelai dan tepung jagung pada tingkat 100% : 0% dalam pembuatan bakso itik afkir menghasilkan bakso itik afkir dengan kualitas yang terbaik dalam penelitian ini dengan kadar air 69.20%, pH 6.44, total koloni bakteri  $7.85 \times 10^5$  CFU/g dan masa simpan 22.12 jam.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mendapatkan bakso itik afkir dengan kualitas yang baik maka disarankan pemakaian substitusi tepung kedelai dan tepung jagung pada tingkat 100% : 0%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achyad, E. D., dan R. Ratu. 2000. Kedelai Glycinemax. Asiamaya Jakarta. <http://www.Asiamaya.com>. Diakses 11 Juni 2010, 13.15 WIB.
- Agromedia. 2003. Beternak Itik tanpa Air. Edisi Pertama. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Apriyantono, D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, Sedarwati dan S. Budiyanto. 1989. Analisis Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. Daftar SNI Bahan Makanan dan Obat-obatan. Balai Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edward., G.H. Fleet dan M, Wootton. 2007. Ilmu Pangan. Terjemahan : H. Purnomo. Cetakan Pertama. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Dijaya, A. S. 2003. Penggemukan Itik jantan Potong. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Dinas Peternakan Provinsi Sumatera Barat. 2008. Populasi Unggas menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Unggas. Badan Pusat Statistik Sumbar.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2000. Kandungan Gizi Zat Makanan. Depkes RI.
- Farida. 2008. Mengenal Berbagai Macam Tepung. <http://www.mommygadget.com> Akses 23 Juni 2010. 20.20 WIB.
- Floros, J. P. and V. Gnanasekharan. 1993. Shelf Life production of Packaged Foods : Chemichel, biological, physical and nutritional aspects. 6. Cahalaralambous (Ed). Elsevier Publ. London
- French, D. 1984. Organization of starch granules. In: R.L. Whistler, J.N. Bemmler, dan E.F. Paschall (Eds.) *Starch: chemistry and technology*. Academic Press.Inc. New York.
- Harley, J.P. and L.M.Prescott. 1993. *Laboratory Exercises In Microbiology. Second Edition*. WCb Publishers. Oxford.
- Harjanti, R. 2006. Pengaruh Pemberian Tepung Kedelai terhadap kadar Asam Urat dalam darah Tikus Putih. <http://www.Google.com>. Diakses 10 Juni 2010. 16.30 WIB.

- Herawaty, H. 2008. Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan. Jurnal Litbang Pertanian 27 (IV).
- Hustiany, R. 2001. Identifikasi dan Karakterisasi Komponen *Off-Odor* pada Daging Itik. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Juliano, B.O and Kongseree. 1968. Physicochemical properties of rice grain and starch from line differing in amylase content and gelatinization temperature. J. Agr and Food Chem. 20:714-717.
- Koswara, S. 1995. Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Koswara, S. 2006. Isoflavon, Senyawa Multi Manfaat Dalam Kedelai. [http://www.ebookpangan.com/artikel isoflavon, %20zat, %20multi, %20manfaat%20%20dalam%20kedelai.pdf](http://www.ebookpangan.com/artikel_isoflavon,%20zat,%20multi,%20manfaat%20%20dalam%20kedelai.pdf). Diakses 11 Juli 2010. 08.30 WIB..
- \_\_\_\_\_. 2006. Kacang-kacangan, sumber serat yang kaya gizi. <http://www.Ebookpangan.com>. Kamis, 10 juni 2010, 14.30 WIB.
- Laboratorium Analisis dan Kalibrasi Balai Besar Industri Agro-Bogor. 2010. Nilai Gizi Tepung Kedelai Mungbean. Laboratorium Analisis dan Kalibrasi Balai Besar Industri Agro-Bogor, Bogor.
- Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging. Edisi kelima. Diterjemahkan oleh Aminuddin Parakkasi, Universitas Indonesia.
- Martawijaya, E., M. Eko dan T. Netti. 2004. Panduan Beternak Itik Petelur Secara Intensif, Cet-1. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Melina, D. 2011. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai dengan Tepung Jagung terhadap Kadar Protein, Kadar Lemak dan Nilai Organoleptik Bakso Itik Afkir. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Muchtadi, D. 2009. Prinsip Teknologi Pangan Sumber Protein. Alfabeta, Bandung.
- Murtidjo, B. A. 1990. Mengelola Itik. Kanisius, Yogyakarta.
- Nurwantoro dan A. S. Djarijah. 1997. Mikrobiologi Pangan Hewani-Nabati. Skanisius, Yogyakarta.
- Pandisurya, C. 1983. Pengaruh Jenis Daging dan Penambahan Tepung terhadap Mutu Bakso. Skripsi Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

- Pelezar, Jr.M.J. dan E.C.S. Chan. 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Terjemahan Siri Hadioetomo, Teja Imas, Sutarni Tjitrosomo dan Lestari Angka. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Pravitasari, R. 2009. Pengaruh Perendaman dalam Larutan Gula Terhadap Persentase Oligosakarida dan Sifat Sensorik Tepung Kacang Kedelai (*Glicine max*). <http://www.google.com>. Diakses 20 Juni 2010. 19.00 WIB.
- Rakhmadi, D. Novia.dan D. Rena KNS. 2010. "Artikel" Karakteristik Bakso Itik Afkir dengan Subtitusi Beberapa Jenis Tepung dengan Jumlah yang Berbeda. Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. <http://Ip.unand.ac.id/?pModule=news&pAct=detail&detail=202>.Diakses 10 Juli 2010. 13.00 WIB.
- Riskawati, E. 2006. Komposisi Kimia Daging dan Kulit Paha Itik Lokal Jantan Yang Diberi Pakan Mengandung Tepung Daun Beluntas (*Pluchea indicul*) Pada Taraf Berbeda. Institut Pertanian Bogor. <http://www.google.com>. Diakses 25 Mei 2012. 10.00 WIB.
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. Universitas terbuka, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Srigandono, B. 1993. Produksi Unggas Air. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- \_\_\_\_\_. 1999. Produksi Unggas Air. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Steel, R.G.D., dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Edisii Ke-2. Alih Bahasa Bambang Sumatri. Penerbit P.T. Gramedia, Jakarta.
- Sudarisman, T dan A.R. Elvina 1996. Petunjuk Untuk memilih Produk Ikan dan Daging. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suma, S. D. 2009. Potensi Jagung Gorontalo. <http://www.Google.com/search?hl=en&q=potensi+jagung+gorontalo&aq=f&aql=&oq=&gsrfai=>. Diakses 10 Juli 2010. 10.15 WIB.
- Syarief, R., S. Santausa dan S. Isyana. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. Pusat Antar-Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Wibowo, S. 1999. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. Cetakan ke-6. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.

\_\_\_\_\_. 2003. Pembuatan Bakso Ikan dan Daging. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

Widaningrum, S. Widowati, Soekarto. 2005. Pengayaan Tepung Kedelai Pada Pembuatan Mie Basah Dengan Bahan Baku Tepung Terigu Yang Disubstitusi Tepung Garut. <http://www.google.com>. Diakses 3 Februari 2012. 09.00 WIB.

Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. Cetakan 5. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Yeni, F. 2010. Pengaruh Jenis Tepung Terhadap Daya simpan Bakso Itik Afkir Pada Level Berbeda. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

Yuyun, A. 2007. Panduan Wirausaha Membuat Aneka Bakso. Cetakan ke-1. Penerbit Agromedia Pustaka, Jakarta.



**Lampiran 1. Analisis Statistik Kadar Air Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung dari Hasil Penelitian (%)**

Kelompok	Perlakuan					Total
	A	B	C	D	E	
1	66.67	71.25	72.66	75.17	75.61	361.36
2	66.95	69.33	73.04	72.87	73.89	356.08
3	67.15	72.08	72.78	73.28	74.98	360.27
4	68.05	72.09	71.71	72.58	70.84	355.27
Jumlah	268.82	284.75	290.19	293.90	295.32	1432.98
Rata-rata	69.20	71.19	72.55	73.47	73.83	71.65

$$FK = \frac{(1432.98)^2}{20}$$

$$= 102671.58$$

$$JKK = \frac{(361.36)^2 + (356.08)^2 + (360.27)^2 + (355.27)^2}{5} - FK$$

$$= \frac{513385.26}{5} - 102671.58$$

$$= 5.47$$

$$JKP = \frac{(268.82)^2 + (284.75)^2 + (290.19)^2 + (293.90)^2 + (295.32)^2}{4} - FK$$

$$= \frac{411148.10}{4} - 102671.58$$

$$= 115.44$$

$$JKT = (66.67)^2 + (71.25)^2 + \dots + (70.84)^2 - FK$$

$$= 102811.68 - 102671.58$$

$$= 140.10$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKK - JKP \\
 &= 140.10 - 5.47 - 115.44 \\
 &= 19.19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{dBP} = \frac{115.44}{4} \\
 &= 28.86
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTK &= \frac{JKK}{dBK} = \frac{5.47}{3} \\
 &= 1.82
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTS &= \frac{JKS}{dBS} = \frac{19.19}{12} \\
 &= 1.60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ hit Perlakuan} &= \frac{KTP}{KTS} = \frac{28.86}{1.60} \\
 &= 18.04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ hit Kelompok} &= \frac{KTK}{KTS} = \frac{1.82}{1.60} \\
 &= 1.14
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	115.44	28.86	18.04**	3.26	5.41
Kelompok	3	5.47	1.82	1.14 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Sisa	12	19.19	1.60			
Total	19	140.10	7.37			

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata  
 ns = Tidak berbeda nyata

### Uji Lanjut DMRT Kadar Air Bakso Itik

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{1.60}{4}} = 0.63$$

$$LSR = SE \cdot SSR$$

Tabel SSR Signifikan 5 % dan 1 %

Nilai P	SSR		LSR	
	0.05	0.01	0.05	0.01
2	3.08	4.32	1.94	2.72
3	3.23	4.55	2.03	2.86
4	3.33	4.68	2.09	2.94
5	3.36	4.76	2.11	2.99

Urutan Nilai Rata-rata perlakuan dari yang terbesar sampai yang terkecil

E	D	C	B	A
73.83	73.47	72.55	71.19	69.20

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
E - D	0.36	1.94	2.72	ns
E - C	1.28	2.03	2.86	ns
E - B	2.64	2.09	2.94	*
E - A	4.63	2.11	2.99	**
D - C	0.92	1.94	2.72	ns
D - B	2.28	2.03	2.86	*
D - A	4.27	2.09	2.94	**
C - B	1.36	1.94	2.72	ns
C - A	3.35	2.03	2.86	**
B - A	1.99	1.94	2.72	*

Keterangan : \*\*) = Berbeda sangat nyata  
 \*) = Berbeda nyata  
 ns) = Tidak berbeda nyata

Superskrip : E<sup>a</sup> D<sup>a</sup> C<sup>ab</sup> B<sup>b</sup> A<sup>c</sup>

**Lampiran 2. Analisis Statistik pH Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung dari Hasil Penelitian (%)**

Kelompok	Perlakuan					Total
	A	B	C	D	E	
1	6.53	6.55	6.49	6.65	6.65	32.87
2	6.48	6.49	6.54	6.59	6.58	32.68
3	6.22	6.40	6.54	6.55	6.57	32.28
4	6.55	6.48	6.56	6.58	6.61	32.78
Jumlah	25.78	25.92	26.13	26.37	26.41	130.61
Rata-rata	6.44	6.48	6.53	6.59	6.60	6.53

$$FK = \frac{(130.61)^2}{20}$$

$$= 852.95$$

$$JKK = \frac{(32.87)^2 + (32.68)^2 + (32.28)^2 + (32.78)^2}{5} - FK$$

$$= \frac{4264.95}{5} - 852.95$$

$$= 0.04$$

$$JKP = \frac{(25.78)^2 + (25.92)^2 + (26.13)^2 + (26.37)^2 + (26.41)^2}{4} - FK$$

$$= \frac{3412.10}{4} - 852.95$$

$$= 0.07$$

$$JKT = (6.53)^2 + (6.55)^2 + \dots + (6.61)^2 - FK$$

$$= 853.12 - 852.95$$

$$= 0.17$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= JKT - JKK - JKP \\
 &= 0.17 - 0.04 - 0.07 \\
 &= 0.06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= \frac{JKP}{dBP} = \frac{0.07}{4} \\
 &= 0.017
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTK &= \frac{JKK}{dBK} = \frac{0.04}{3} \\
 &= 0.013
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTS &= \frac{JKS}{dBS} = \frac{0.06}{12} \\
 &= 0.005
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ hit Perlakuan} &= \frac{KTP}{KTS} = \frac{0.017}{0.005} \\
 &= 3.4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ hit Kelompok} &= \frac{KTK}{KTS} = \frac{0.013}{0.005} \\
 &= 2.17
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	0.07	0.017	3.4*	3.26	5.41
Kelompok	3	0.04	0.013	2.17 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Sisa	12	0.06	0.005			
Total	19	0.17	0.009			

Keterangan : \* = Berbeda nyata

ns = Tidak berbeda nyata

### Uji Lanjut DMRT pH Bakso Itik

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{0.005}{4}} = 0.03$$

$$LSR = SE \cdot SSR$$

Tabel SSR Signifikan 5 % dan 1 %

Nilai P	SSR		LSR	
	0.05	0.01	0.05	0.01
2	3.08	4.32	0.09	0.13
3	3.23	4.55	0.09	0.14
4	3.33	4.68	0.10	0.14
5	3.36	4.76	0.10	0.14

Urutan Nilai Rata-rata perlakuan dari yang terbesar sampai yang terkecil

E	D	C	B	A
6.60	6.59	6.53	6.48	6.44

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
E - D	0.01	0.09	0.13	ns
E - C	0.07	0.09	0.14	ns
E - B	0.12	0.10	0.14	*
E - A	0.16	0.10	0.14	**
D - C	0.06	0.09	0.13	ns
D - B	0.11	0.09	0.14	*
D - A	0.15	0.10	0.14	**
C - B	0.05	0.09	0.13	ns
C - A	0.09	0.09	0.14	*
B - A	0.04	0.09	0.13	ns

Keterangan : \*\*) = Berbeda sangat nyata  
 \*) = Berbeda nyata  
 ns) = Tidak berbeda nyata

Superskrip : E<sup>a</sup> D<sup>a</sup> C<sup>ab</sup> B<sup>bc</sup> A<sup>c</sup>

**Lampiran 3. Analisis Statistik Total Koloni Bakteri Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung dari Hasil Penelitian (%)**

Kelompok	Perlakuan					Total
	A	B	C	D	E	
1	6.59	9.53	10.78	15.66	21.77	63.33
2	8.57	10.63	12.23	16.44	24.14	72.01
3	7.55	10.19	10.87	13.25	22.66	64.55
4	8.70	9.27	11.70	10.68	21.14	61.49
Jumlah	31.41	39.62	45.58	56.03	89.71	262.38
Rata-rata	7.85	9.90	11.39	14.00	22.43	65.60

$$FK = \frac{(262.38)^2}{20}$$

$$= 3442.16$$

$$JKK = \frac{(63.33)^2 + (72.01)^2 + (64.55)^2 + (61.49)^2}{5} - FK$$

$$= \frac{17271.51}{5} - 3442.16$$

$$= 12.14$$

$$JKP = \frac{(31.41)^2 + (39.62)^2 + (45.58)^2 + (56.03)^2 + (89.71)^2}{4} - FK$$

$$= \frac{15821.11}{4} - 3442.16$$

$$= 513.12$$

$$JKT = (6.59)^2 + (9.53)^2 + \dots + (21.14)^2 - FK$$

$$= 3986.16 - 3442.16$$

$$= 544.00$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\
 &= 544.00 - 12.14 - 513.12 \\
 &= 18.74
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dBP}} = \frac{513.12}{4} \\
 &= 128.28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTK} &= \frac{\text{JKK}}{\text{dBK}} = \frac{12.14}{3} \\
 &= 4.05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTS} &= \frac{\text{JKS}}{\text{dBS}} = \frac{18.74}{12} \\
 &= 1.56
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F hit Perlakuan} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTS}} = \frac{128.28}{1.56} \\
 &= 82.23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F hit Kelompok} &= \frac{\text{KTK}}{\text{KTS}} = \frac{4.05}{1.56} \\
 &= 2.60
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	513.12	128.28	82.23 <sup>**</sup>	3.26	5.41
Kelompok	3	12.14	4.05	2.59 <sup>ns</sup>	3.49	5.95
Sisa	12	18.74	1.56			
Total	19	544.00				

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata  
 ns = Tidak berbeda nyata

### Uji Lanjut DMRT Total Koloni Bakteri Bakso Itik

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{1.56}{4}} = 0.62$$

$$LSR = SE \cdot SSR$$

Tabel SSR Signifikan 5 % dan 1 %

Nilai P	SSR		LSR	
	0.05	0.01	0.05	0.01
2	3.08	4.32	1.91	2.68
3	3.23	4.55	2.00	2.82
4	3.33	4.68	2.06	2.90
5	3.36	4.76	2.08	2.95

Urutan Nilai Rata-rata perlakuan dari yang terbesar sampai yang terkecil

E	D	C	B	A
22.43	14.00	11.39	9.90	7.85

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
E - D	8.43	1.91	2.68	**
E - C	11.04	2.00	2.82	**
E - B	12.53	2.06	2.90	**
E - A	14.58	2.08	2.95	**
D - C	2.61	1.91	2.68	*
D - B	4.10	2.00	2.82	**
D - A	6.15	2.06	2.90	**
C - B	1.49	1.91	2.68	ns
C - A	3.54	2.00	2.82	**
B - A	2.05	1.91	2.68	*

Keterangan : \*\*) = Berbeda sangat nyata

\*) = Berbeda nyata

ns) = Tidak berbeda nyata

Superskrip : E<sup>a</sup> D<sup>b</sup> C<sup>c</sup> B<sup>c</sup> A<sup>d</sup>

**Lampiran 4. Analisis Statistik Masa Simpan Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung dari Hasil Penelitian (Jam)**

Kelompok I		Pengamatan (jam)													
		1-10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>A lendir</b>	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>B lendir</b>	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		
	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		
<b>C lendir</b>	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
<b>D lendir</b>	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+			
<b>E lendir</b>	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	+						
	<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	+						

Ket : + : sudah berlendir dan rasa tidak enak  
 - : belum berlendir dan rasa enak

**Kelompok II**

Perlakuan	Pengamatan (jam)													
	1-10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>A lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>B lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>C lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>D lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>E lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

Ket : + : sudah berlendir dan rasa tidak enak  
 - : belum berlendir dan rasa enak

**Kelompok III**

Perlakuan	Pengamatan (jam)													
	1-10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>A lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>B lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>C lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>D lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>E lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

Ket : + : sudah berlendir dan rasa tidak enak  
 - : belum berlendir dan rasa enak

**Kelompok IV**

Perlakuan	Pengamatan (jam)													
	1-10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>A lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>B lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>C lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>D lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>E lendir</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Rasa</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

Ket : + : sudah berlendir dan rasa tidak enak  
 - : belum berlendir dan rasa enak

Kelompok	Perlakuan					Total
	A	B	C	D	E	
1	22.50	21.00	20.00	19.00	17.00	99.50
2	22.00	21.50	20.00	19.50	17.00	100.00
3	22.00	20.00	19.50	19.00	16.00	96.50
4	22.00	21.00	19.00	19.00	17.00	98.00
Jumlah	88.50	83.50	78.50	76.50	67.00	394.00
Rata-rata	22.12	20.87	19.62	19.12	16.75	

$$FK = \frac{(394.00)^2}{20}$$

$$= 7761.80$$

$$JKK = \frac{(99.50)^2 + (100.00)^2 + (96.50)^2 + (98.00)^2}{5} - FK$$

$$= \frac{38816.5}{5} - 7761.80$$

$$= 1.50$$

$$JKP = \frac{(88.50)^2 + (83.50)^2 + (78.50)^2 + (76.50)^2 + (67.00)^2}{4} - FK$$

$$= \frac{31308.00}{4} - 7761.80$$

$$= 65.20$$

$$JKT = (22.50)^2 + (21.00)^2 + \dots + (17.00)^2 - FK$$

$$= 7830.00 - 7761.80$$

$$= 68.20$$

$$JKS = JKT - JKK - JKP$$

$$= 68.20 - 1.50 - 65.20$$

$$= 1.50$$

$$KTP = \frac{JKP}{dBK} = \frac{65.20}{4}$$

$$= 16.30$$

$$KTK = \frac{JKK}{dBK} = \frac{1.50}{3}$$

$$= 0,50$$

$$KTS = \frac{JKS}{dBS} = \frac{1.50}{12}$$

$$= 0.12$$

$$F \text{ hit Perlakuan} = \frac{KTP}{KTS} = \frac{16.30}{0.12}$$

$$= 135.83$$

$$F \text{ hit Kelompok} = \frac{KTK}{KTS} = \frac{0.50}{0.12}$$

$$= 4.17$$

Tabel Sidik ragam

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	65.20	16.30	135.83**	3.26	5.41
Kelompok	3	1.50	0.50		3.49	5.95
Sisa	12	1.50	0.12			
Total	19	68.20				

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata

### Uji Lanjut DMRT Masa Simpan Bakso Itik

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{0.12}{4}} = 0.17$$

$$LSR = SE .SSR$$

Tabel SSR Signifikan 5 % dan 1 %

Nilai P	SSR		LSR	
	0.05	0.01	0.05	0.01
2	3.08	4.32	0.52	0.73
3	3.23	4.55	0.55	0.77
4	3.33	4.68	0.57	0.80
5	3.36	4.76	0.57	0.81

Urutan Nilai Rata-rata perlakuan dari yang terbesar sampai yang terkecil

A	B	C	D	E
22.12	20.87	19.62	19.12	16.75

Pengujian nilai tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A - B	1.25	0.52	0.73	**
A - C	2.50	0.55	0.77	**
A - D	3.00	0.57	0.80	**
A - E	5.32	0.57	0.81	**
B - C	1.25	0.52	0.73	**
B - D	1.75	0.55	0.77	**
B - E	4.07	0.57	0.80	**
C - D	0.50	0.52	0.73	ns
C - E	2.82	0.55	0.77	**
D - E	2.32	0.52	0.73	**

Keterangan : \*\*) = Berbeda sangat nyata  
 ns) = Tidak berbeda nyata

Superskrip : A<sup>a</sup> B<sup>b</sup> C<sup>c</sup> D<sup>c</sup> E<sup>d</sup>

### Lampiran 5. Rataan Daya Simpan Bakso Itik Afkir (jam)

#### Rataan Daya Simpan Bakso Itik Afkir(Jam)

Perlakuan	Daya Simpan (Jam)
A	8.33 <sup>d</sup>
B	9.67 <sup>bc</sup>
C	12.33 <sup>a</sup>
D	8.67 <sup>cd</sup>
E	10.33 <sup>b</sup>
F	12.67 <sup>a</sup>
G	7.67 <sup>d</sup>
H	9.33 <sup>bc</sup>
I	11.67 <sup>a</sup>
SE	0.33

Keterangan : Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0.01$ )

Sumber : Yeni (2010)

A = Tepung tapioka 10%

B = Tepung tapioka 20%

C = Tepung tapioka 30%

D = Tepung sagu 10%

E = Tepung sagu 20%

F = Tepung sagu 30%

G = Tepung jagung 10%

H = Tepung jagung 20%

I = Tepung jagung 30%

**Lampiran 6. Analisis Kadar Protein Substitusi Tepung Kedelai dan Tepung Jagung (%)**

Rataan Kadar Protein Bakso Itik Afkir(%)

Perlakuan	Kadar Protein (%)
A	18.06 <sup>a</sup>
B	16.25 <sup>b</sup>
C	13.43 <sup>c</sup>
D	10.70 <sup>d</sup>
E	10.11 <sup>d</sup>
SE	0.46

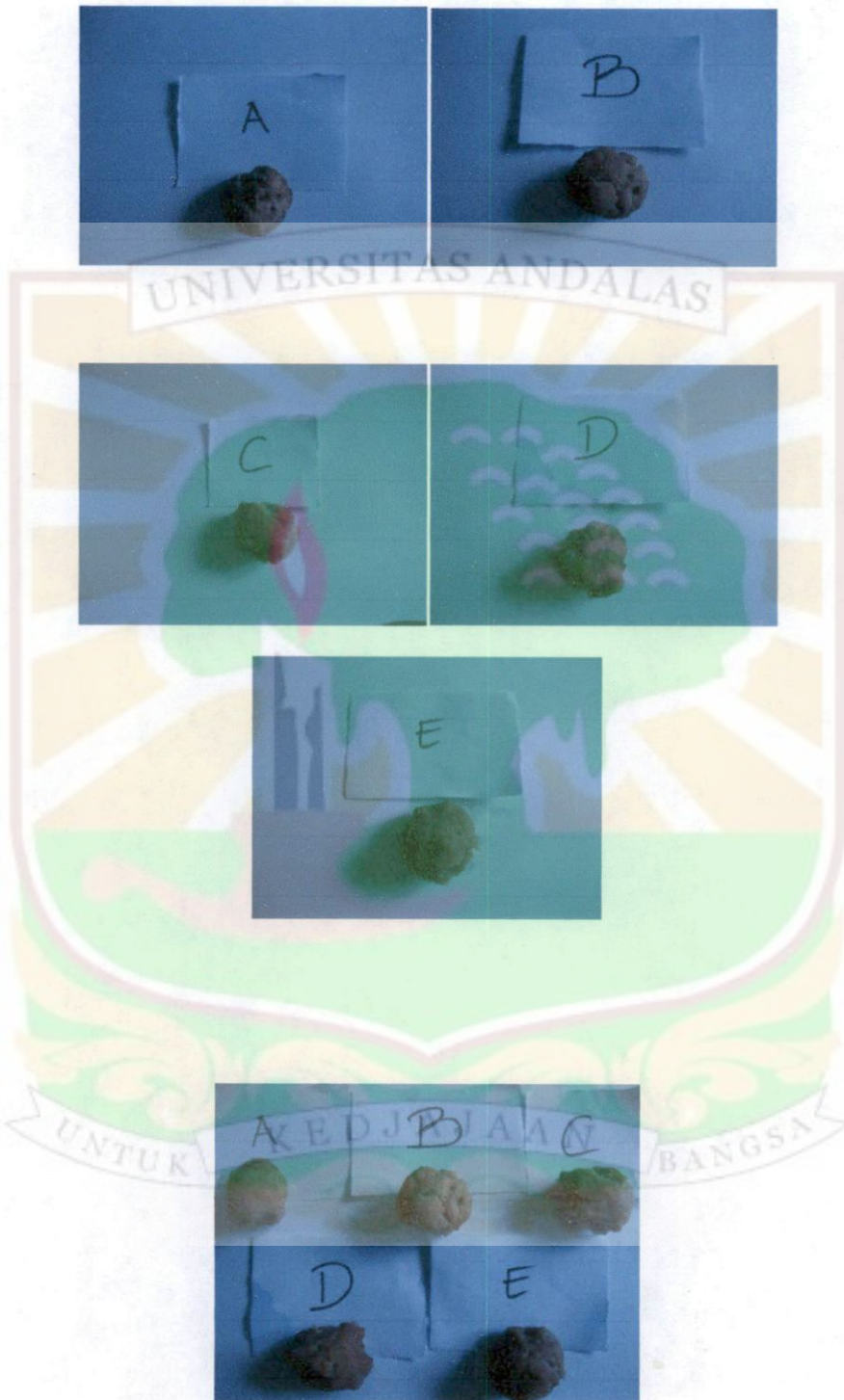
Keterangan : Rataan dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ )

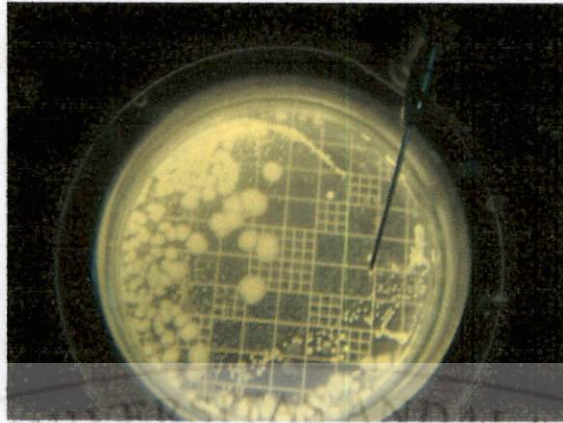
Sumber : Melina (2011)



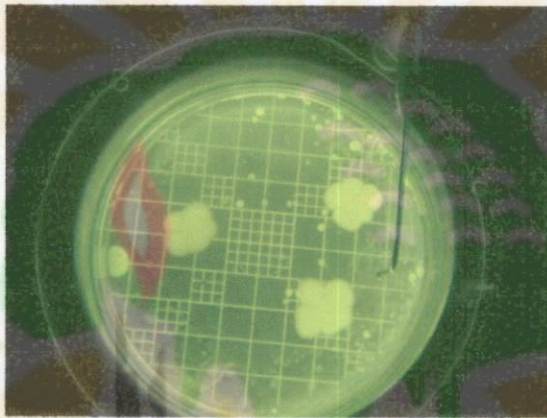
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

Bakso Hasil Penelitian

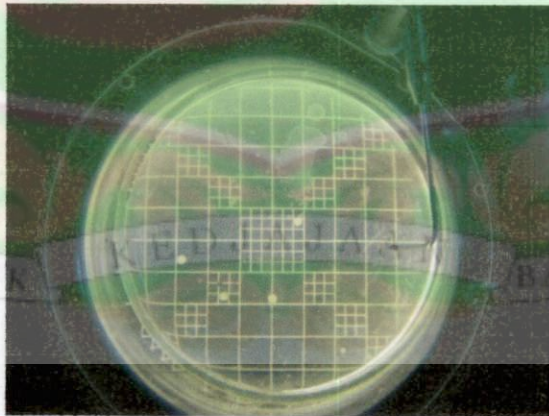




Total Koloni pengenceran  $10^{-4}$



Total Koloni pengenceran  $10^{-5}$



Total Koloni pengenceran  $10^{-6}$

## RIWAYAT HIDUP



**Wike Ana Vermalida** lahir pada tanggal 02 Januari 1989 di Manna Kabupaten Bengkulu Selatan. Anak pertama dari dua bersaudara buah pasangan dari Ayahanda Ahmadi, S.Pd. dan Ibunda Lindawati.

Memasuki pendidikan formal yaitu Pendidikan Dasar di SD Negeri No. 63/III Belui pada tahun 1994 dan selesai pada tahun 2000. Kemudian menyelesaikan Pendidikan SLTP Negeri 1 Sungai Penuh Kabupaten Kerinci pada tahun 2003. Pada tahun 2006 penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 2 Sungai Penuh Kabupaten Kerinci. Pada tahun yang sama melalui jalur PMDK penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Nagari Gunung Malintang Kecamatan Pangkalan Kabupaten Lima Puluh Kota dari tanggal 13 Juli 2009 sampai 31 Agustus 2009. Kemudian melaksanakan *Farm Experience* dari tanggal 11 September 2009 sampai 28 Februari 2010 di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Pada tanggal 12 Oktober 2010 sampai 10 November 2010 penulis melakukan penelitian di Laboratorium Kesehatan Ternak dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Pada tahun 2010 tepatnya pada tanggal 12 Februari penulis menikah dengan Brigadir Ade Reno, SE dan dikaruniai satu orang putri yang bernama Keisya Adelia Azzahra lahir pada tanggal 06 Mei 2011.

**Wike Ana Vermalida**