



**LAPORAN AKHIR**  
**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**  
**LAMEAT (LAMTORO ANALOG MEAT): DAGING ANALOG BERBAHAN**  
**LAMTORO GUNG (*Leuceanea leucocephala*) DENGAN TEKNOLOGI**  
**EKSTRUSI**

**BIDANG KEGIATAN:**  
**PKM- PENELITIAN**

Disusun oleh:

Ana Makrifatul Zanah	(F34110127/2011)
Ahmad Muhaimin	(F34110069/2011)
Asdani Muatika Sari	(F34120041/2012)
Novita Rosiyana	(F34120073/2012)
Rifqi Fakhirin	(F34120032/2012)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**  
**BOGOR**  
**2014**

### PENGESAHAN PKM-P

1. Judul Kegiatan : Lameat (Lamtoro Analog Meat): Daging Analog Berbahan Lamtoro Gung (*Leuceanea leucocephala*) Dengan Teknologi Ekstrusi
2. Bidang Kegiatan : PKM- P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Ana Makrifatul Zanah
  - b. NIM : F34110127
  - c. Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
  - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat rumah dan No.Hp: Gang Bara V Dramaga Bogor/085258635796
  - f. Alamat email : anamakrifa@ymail.com
4. Anggota pelaksana kegiatan : 4
5. Dosen pendamping
  - a. Nama lengkap dan gelar : Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si
  - b. NIDN : 0010086406
  - c. Alamat rumah dan No.Hp: BTN Sindangsari Blok G/2 Ciampea Bogor 16680 Telp. 8621386
6. Biaya Kegiatan Total :
  - a. DIKTI : Rp 8.000.000,-
  - b. Sumber lain :
7. Jangka waktu pelaksanaan : 6 Bulan

Bogor, 25 Juni 2014

Menyetujui

Ketua Departemen

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti  
NIP. 19621009 198903 2 001

Anna Makrifatul Zannah  
NIM. F34110127

Wakil Rektor Bidang Akademik dan  
Kemahasiswaan IPB

Dosen Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS  
NIP. 19581228 198503 1 003

Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si  
NIP. 19640810 198803 2 002

## RINGKASAN

*Biji lamtoro (Leucaena leucocephala) sebagai salah satu sumber protein nabati belum digunakan secara optimum di Indonesia sebagai bahan baku daging analog, padahal biji lamtoro merupakan sumber pangan yang potensial untuk dijadikan daging analog. Penelitian ini adalah mengetahui kandungan protein dalam biji lamtoro dan kemudian memanfaatkannya menjadi produk daging analog berbahan tepung biji lamtoro. Produk daging analog yang dihasilkan dari penelitian ini kemudian dilakukan analisis karakteristik fisika dan kimianya dan kemudian dibandingkan dengan daging asli dan daging analog berbahan protein nabati lainnya. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi pertanian, Institut Pertanian Bogor yang akan dilaksanakan selama empat bulan. Pembuatan daging analog berbahan tepung biji lamtoro ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pembuatan tepung biji lamtoro, formulasi bahan, proses ekstrusi, pencetakan, dan perebusan.*

***Kata kunci:*** lamtoro gung (*leucaena leucocephala*), protein, daging analog.

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN . .....	ii
RINGKASAN . .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
BAB 1. PENDAHULUAN . .....	1
1.1 Latar Belakang. ....	1
1.2 Perumusan Masalah . ....	1
1.3 Tujuan . .....	2
1.4 Luaran Yang Diharapkan . ....	2
1.5 Manfaat Penelitian . ....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA . .....	2
2.1 Lamtoro Gung . ....	2
2.2 Ekstraksi .....	3
BAB 3. METODE PENELITIAN .....	4
3.1 Tempat dan Waktu . ....	4
3.2 Alat dan Bahan . ....	4
3.3 Metode Penelitian .....	4
BAB 4. HASIL YANG DICAPAI .....	8
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Ketahanan pangan dalam Undang-Undang No.7 tahun 1996 diartikan sebagai suatu kondisi dimana setiap individu dan rumahtangga memiliki akses secara fisik, ekonomi, dan ketersediaan pangan yang cukup, aman, serta bergizi untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan selera untuk kehidupan yang aktif dan sehat. Konsep ketahanan pangan dapat diterapkan untuk menyatakan situasi pangan dalam rangka mewujudkan ketersediaan pangan bagi umat manusia pada berbagai tingkatan sistem hierarkis yang meliputi tingkat global, nasional, regional, tingkat rumah tangga serta individu. Dalam prakteknya, konsep ketahanan pangan yang sangat luas dan beragam tersebut hanyalah sebuah wacana sehingga permasalahan ketahanan pangan di Indonesia masih saja terjadi. Permasalahan utama dalam ketahanan pangan di Indonesia yaitu tidak meratanya pemenuhan kebutuhan pangan dengan harga yang terjangkau bagi masyarakat. Pada dasarnya penyebab permasalahan ketahanan pangan di Indonesia yaitu kemiskinan, kelangkaan dan kurangnya diversifikasi pangan. Salah satu permasalahan ketahanan pangan di Indonesia yang sampai saat ini belum mendapatkan penyelesaian yang solutif adalah permasalahan kebutuhan daging.

Mahalnya harga daging sapi serta kurangnya pemanfaatan dan diversifikasi protein nondaging membuat minat masyarakat Indonesia untuk mengkonsumsi daging semakin turun sehingga menyebabkan kurang kalori protein (KKP). Saat ini harga daging sapi per kg masih bertahan tinggi Rp 90.000-95.000/Kg. Jika dibandingkan dengan negara lain, tingkat rata-rata per kapita konsumsi daging sapi di Indonesia paling rendah di Asia Tenggara, yakni 2kg/ tahun.

Tabel 1. Konsumsi daging di Indonesia menurut Provinsi tahun 2006-2010

No.	Provinsi/Province	Tahun/Year					Pertumbuhan/ Growth 2010 over 2009 (%)
		2006	2007	2008	2009	2010	
1	Aceh	27.855	28.544	29.250	55.078	15.278	-72,3
2	Sumatera Utara	71.939	76.906	82.216	53.153	83.723	57,5
3	Sumatera Barat	28.008	28.600	29.205	88.647	35.699	-59,7
4	Riau	24.726	28.413	32.649	102.757	34.540	-66,4
5	Kepulauan Riau	6.445	5.282	4.329	6.265	6.303	0,6
6	Jambi	12.192	13.845	15.723	100.396	18.159	-81,9
7	Sumatera Selatan	33.103	32.669	32.241	32.832	35.343	7,6
8	Kepulauan Bangka Belitung	6.498	8.435	10.951	8.685	13.707	57,8
9	Bengkulu	3.553	3.812	4.090	4.889	3.964	-18,9
10	Lampung	37.795	36.312	34.888	37.383	37.026	-1,0
11	DKI Jakarta	215.342	223.955	232.914	84.701	87.928	3,8
12	Jawa Barat	293.920	299.798	305.794	329.338	344.267	4,5
13	Banten	27.168	29.618	32.289	63.278	85.835	35,6
14	Jawa Tengah	138.050	136.281	134.535	131.520	146.458	11,4
15	DI Yogyakarta	43.178	42.169	41.183	23.214	26.098	12,4
16	Jawa Timur	209.329	243.725	283.774	209.232	222.682	6,4
17	Bali	71.045	72.335	73.648	78.552	80.418	2,4
18	Nusa Tenggara Barat	24.115	24.880	25.669	20.978	25.777	22,9
19	Nusa Tenggara Timur	32.111	33.266	34.463	32.367	28.927	-10,6
20	Kalimantan Barat	28.676	30.334	32.088	27.930	31.477	12,7
21	Kalimantan Tengah	6.998	7.977	9.093	9.178	15.082	64,3
22	Kalimantan Selatan	27.460	29.988	32.749	31.545	33.017	4,7
23	Kalimantan Timur	22.311	23.009	23.729	26.193	28.807	10,0
24	Sulawesi Utara	14.985	15.212	15.442	17.396	20.517	17,9
25	Gorontalo	1.594	1.720	1.857	4.052	5.003	23,5
26	Sulawesi Tengah	8.436	8.947	9.489	11.572	12.489	7,9
27	Sulawesi Selatan	47.016	46.668	46.323	24.562	21.374	-13,0
28	Sulawesi Barat	4.735	5.044	5.372	4.323	4.795	10,9
29	Sulawesi Tenggara	8.819	8.222	7.665	10.946	12.379	13,1
30	Maluku	5.182	5.447	5.725	4.850	5.227	7,8
31	Maluku Utara	2.742	2.884	3.034	2.356	9.406	299,3
32	Papua	7.808	7.810	7.811	6.940	7.355	6,0
33	Papua Barat	1.543	2.117	2.904	2.124	7.355	246,3

Sumber : Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan

Source : Directorate General of Livestock and Animal Health Services

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk menanggulangi permasalahan tersebut, salah satunya yaitu dengan menetapkan visi swasembada daging di tahun 2014. Menurut Menteri Pertanian (2013), kebutuhan daging Indonesia mencapai 1.504 ton per hari. Dari jumlah tersebut, produksi daging nasional hanya mampu memasok sekitar 85%.

Tabel 2. Produksi Daging Sapi di Indonesia Menurut Provinsi, tahun 2008 - 2012\*)

		(Ton/Tons)					
No.	Provinsi/Province	Tahun/Year					Pertumbuhan/ Growth 2012 over 2011 (%)
		2008	2009	2010	2011	2012*	
1	Nanggroe Aceh Darussalam	7.322	7.614	7.914	8.303	8.677	4,50
2	Sumatera Utara	16.261	13.261	14.256	18.299	18.757	2,50
3	Sumatera Barat	16.026	18.322	20.442	20.287	20.898	3,01
4	Riau	6.222	7.294	10.950	12.658	12.834	1,39
5	Jambi	3.558	3.868	6.349	6.515	7.013	7,66
6	Sumatera Selatan	9.630	12.482	12.703	13.601	14.202	4,42
7	Bengkulu	1.905	2.411	2.691	3.276	3.644	11,23
8	Lampung	10.670	10.694	9.527	10.064	10.384	3,18
9	Bangka Belitung	1.658	2.004	3.024	3.932	3.971	1,00
10	Kepulauan Riau	794	579	450	532	647	21,64
11	D.K.I. Jakarta	8.562	5.657	6.058	9.413	9.696	3,00
12	Jawa Barat	70.010	70.662	76.066	78.476	84.128	7,20
13	Jawa Tengah	45.736	48.340	51.001	60.322	62.462	3,55
14	D.I. Yogyakarta	4.628	5.384	5.690	7.657	7.734	1,00
15	Jawa Timur	85.173	107.768	109.016	112.447	114.749	2,05
16	Banten	25.882	18.728	20.326	25.806	27.695	7,32
17	Bali	8.356	6.283	6.238	8.081	8.403	3,98
18	Nusa Tenggara Barat	6.767	6.567	9.287	10.958	12.252	11,81
19	Nusa Tenggara Timur	8.134	6.486	4.507	8.668	11.262	29,93
20	Kalimantan Barat	6.767	6.567	7.074	10.437	9.064	-13,16
21	Kalimantan Tengah	4.898	2.564	5.224	3.116	3.142	0,85
22	Kalimantan Selatan	5.796	5.946	7.058	8.459	8.904	5,27
23	Kalimantan Timur	7.147	6.729	7.530	8.240	8.652	5,00
24	Sulawesi Utara	4.326	4.571	4.386	4.446	4.750	6,82
25	Sulawesi Tengah	2.640	3.359	3.672	3.058	3.366	10,07
26	Sulawesi Selatan	9.504	11.323	9.056	11.026	11.136	1,00
27	Sulawesi Tenggara	3.555	3.737	3.902	2.709	3.130	15,54
28	Gorontalo	2.892	3.063	3.926	3.985	4.052	1,68
29	Sulawesi Barat	1.594	1.361	1.795	3.917	2.526	-35,52
30	Maluku	1.261	1.338	1.420	1.320	1.409	6,74
31	Maluku Utara	1.110	223	243	274	330	20,79
32	Papua Barat	1.594	1.696	1.899	2.316	2.657	14,72
33	Papua	2.133	2.427	2.770	2.737	2.952	7,87
<b>Indonesia</b>		<b>1.930.716</b>	<b>409.310</b>	<b>436.452</b>	<b>485.333</b>	<b>505.477</b>	<b>4,15</b>

Sumber : Direktorat Jenderal Peternakan  
Source : Directorate General of Livestock

Substitusi daging konvensional oleh daging analog yang berasal dari sumber-sumber protein non daging dapat dijadikan sebagai langkah solutif untuk menjawab permasalahan tersebut serta mendukung tercapainya visi swasembada daging. Tingginya produktivitas kacang-kacangan dan biji-bijian yang kaya akan protein nabati di Indonesia sangat potensial untuk pengembangan daging analog.

Biji lamtoro sebagai salah satu sumber protein nabati belum digunakan secara optimum di Indonesia sebagai bahan baku daging analog, padahal biji lamtoro merupakan sumber pangan yang potensial untuk dijadikan daging analog. Saulina Sitompul (1997) dalam Lokakarya Fungsional Nonpeneliti menyebutkan biji lamtoro gung sebagai salah satu sumber protein nabati dengan total potein 27,4 % dan mengandung asam amino isoleusin 3,7%, aspartate 3,6%, glutamate 3,6%, glisin 2,9%, arginin 2,2%, lisin 1,7%, leusin 1,4%, alanine 1,1%, dan protein lain 4,8% yang berarti potensial sebagai bahan baku daging analog.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berangkat dari permasalahan di atas, rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah seberapa besar keberhasilan biji lamtoro gung yang belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai substitusi tepung kedelai dalam pembuatan daging analog.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kadar protein dalam biji lamtoro, mengetahui karakteristik kimia tepung biji lamtoro, membuat produk daging analog berbahan tepung biji lamtoro, mengetahui karakteristik fisik dan kimia daging analog yang dihasilkan, serta membandingkan produk daging analog yang dihasilkan dengan daging asli dan daging analog berbahan baku protein nabati lainnya.

### **1.4 Luaran Yang Diharapkan**

Penelitian ini nantinya akan menghasilkan produk baru berupa daging analog berbahan tepung biji lamtoro gung dan sekaligus mencari formulasi terbaik dalam pembuatan daging analog. Selain itu, penelitian ini diharapkan juga menghasilkan luaran berupa artikel ilmiah dan atau hak paten.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Bagi pemerintah:

- Membantu pemerintah dalam program Swasembada Daging Nasional 2014
- Membantu pemerintah melaksanakan program diversifikasi pangan

Bagi masyarakat:

- Tersedianya daging analog bagi masyarakat yang alergi daging merah dan masyarakat vegetarian
- Tersedianya asupan protein berupa daging analog yang harganya lebih murah dibandingkan dengan daging merah.

Bagi mahasiswa:

- Menumbuhkan kreativitas pada diri mahasiswa
- Membuka peluang berwirausaha

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Lamtoro Gung

Tanaman Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*) atau dikenal dengan kemlandingan dan petai cina merupakan jenis tanaman perdu dari suku Leguminosae (polong-polongan) yang dapat hidup dan berkembang subur di daerah tropis seperti Indonesia. Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan tanaman serba guna yang termasuk tanaman kacang-kacangan, berbentuk pohon dan dapat tumbuh dengan tinggi pohon 8-15 m serta berumur tahunan (17-32 tahun) (Mathius 1993).

Tanaman lamtoro tersebar luas di seluruh pelosok pedesaan dan mudah tumbuh hampir di semua tempat yang mendapat curah hujan cukup . Perbanyakan tanaman tersebut dilakukan secara generatif (biji). Penanaman dengan biji menyebabkan tanaman memiliki system perakaran yang kuat dan dalam sehingga dapat bertahan untuk jangka waktu yang cukup lama. Manfaat tanaman ini telah banyak dilaporkan, yakni sebagai tanaman pioner, pupuk hijau (penyubur tanah), bahan bangunan, tanaman pinggir jalan, sebagai tanaman pelindung (untuk tanaman *cacao*), pagar hidup, tanaman pendukung (untuk tanaman vanili dan merica), sebagai pembasmi tanaman herba lalang-alang), pencegah erosi, bahan baku pembuat kertas, bahan bakar dan sebagai sumber hijauan makanan ternak yang berprotein tinggi (Mathius 1993).

Lamtoro merupakan tanaman asli America Tengah and Mexico. Lamtoro tumbuh di area tropis dan subtropics Buah lamtoro merupakan polong-polongan yang berbentuk linear, tipis, dan datar dengan panjang 12–14 cm dan lebar 1.5 cm serta berisi 15–30 biji. Biji lamtoro berbentuk setengah lingkaran dan datar dengan panjang 6–10 mm, mengkilat, berwarna hijau saat belum matang, dan kemudian menjadi cokelat gelap (Lim, 2012).

### 2.2 Kandungan Gizi Lamtoro

Saulina Sitompul (1997) dalam Lokakarya Fungsional Nonpeneliti menyebutkan biji lamtoro gung sebagai salah satu sumber protein nabati dengan total potein 27,4 %. Biji lamtoro kering terdiri dari 25.9% asam amino dengan komposisi 1.7% lisin, 0.7% histidin, 2,2% aginin, 3.6% asparkat, 0.7% treonin, 0.1% serin,

3.6% glutamate, 0.8% prolin, 2.9% glisin, 1.1% alanin, 0.8% valin, 0.2% metionin, 3.7% isoleusin, 1.4% leusin, 0.6% tirosin, dan 0.9% fenilalanin.

Biji lamtoro secara alami mengandung mimosin dengan kadar berkisar 5% biji lamtoro kering. Senyawa mimosin bersifat toksik bagi organ liver, ginjal, dan kulit. Namun mekanisme toksisitasnya amat kompleks. Karena senyawa mimosin dapat larut dalam air, maka biji lamtoro perlu direndam sebelum diolah maupun dikonsumsi untuk mengurangi kadar mimosinnya (Suryadjaja, 2012). Menurut Costillo (1962), kandungan mimosin dalam biji lamtoro dapat diturunkan dengan cara merendam biji lamtoro dalam air pada suhu 70<sup>0</sup>C selama 24 jam atau pada suhu 100<sup>0</sup>C selama 4 menit. Perlakuan ini dapat menurunkan kandungan mimosin biji lamtoro dari 4.5% menjadi 0.2% atau mengalami penurunan sebesar 95%. Sedangkan menurut Suryadjaja (2012), perendaman biji lamtoro dalam air dengan suhu 100<sup>0</sup>C selama 4 menit menurunkan kandungan mimosin dari 5% menjadi 0.02% atau mengalami penurunan sebesar 95%.

Biji lamtoro berpotensi sebagai sumber polisakarida larut dalam air. Menurut Unrau (1961), biji lamtoro mengandung 20–25% galaktomanan dengan komposisi 57% mannosan and 43% galactosa. Galaktomanan merupakan polisakarida dari (1 - 4) P-Dmannan dan  $\alpha$ -D-galactopyranosil. Rasio antara dua unit gula dan sifat fisiko-kimia galaktomanan dapat bervariasi tergantung dari tanaman penghasilnya. Galaktomanan pada biji sereal berfungsi untuk memelihara kelembaban pada reproduktif sel dan sebagai cadangan makanan untuk perkecambahan biji (Dea 1974).

Menurut Lim (2012), lamtoro (*Leucaena leucocephala*) mampu memproduksi gum yang menyerupai gum Arab yang dapat digunakan untuk es krim, kosmetik, and dan industri farmasi. Penelitian yang lain yang dilakukan oleh Chowdurry (1984), menunjukkan bahwa biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) mengandung 6.4–7.5% minyak, dengan komposisi utama asam lemak linoleat dan oleat (72–74%).

### **2.3 Ekstrusi**

Menurut Muchtadi et al. (1988), ekstrusi adalah suatu proses dimana bahan dipaksa dibawah pengaruh kondisi operasi pencampuran, pemanasan dengan suhu tinggi dan pemotongan melalui suatu cetakan yang dirancang untuk membentuk hasil ekstrusi yang bergelembung kering (puff dry) dalam waktu yang singkat dengan

menggunakan mesin ekstruder. Proses ekstrusi dapat memberi banyak pengaruh terhadap struktur bahan baik secara kimia maupun fisik. Perubahan tersebut khususnya terjadi pada karbohidrat dan protein. Proses Ekstrusi dapat dilakukan baik melalui ekstrusi basah maupun ekstrusi termoplastis. Ekstrusi basah dilakukan pada kelembaban tinggi dengan menggunakan ekstruder ulir ganda. Ekstrusi basah ini digunakan pada pengolahan protein nabati dan hewani berbiaya rendah dengan tujuan untuk menghasilkan produk makanan bergizi dengan rasa, flavor dan tekstur yang menyerupai daging (Harper 1981).

Proses pengolahan dengan ekstrusi basah telah menghasilkan dua produk yang sangat inovatif dan bermanfaat bagi dunia pengolahan bahan pangan yaitu Texturized Vegetable Protein (TVP) dan Texturized Whey Protein (TWP). TVP merupakan ekstrusi pada kelembaban yang tinggi dapat mengubah protein nabati dan hewani menjadi makanan dengan serat yang mirip dengan daging. Proses ekstrusi ini berlangsung pada tingkat kelembaban 70 – 80% dan memanfaatkan energi panas lebih banyak dari energi mekanis untuk mengubah protein menjadi berbentuk serat. (Hulya 1999). Para penghasil produk makanan dapat menggunakan ekstrusi basah ini untuk membuat produk yang mirip dengan daging dalam pembuatan sandwich, cordon bleu, nugget ayam, topping pizza, deli salad dan cemilan daging dengan bentuk panjang (jerkies). Di Eropa, pengolah makanan memanfaatkan ekstrusi basah untuk menghasilkan “daging” burger bagi para vegetarian dengan jumlah produksi 455 kg “daging” per jam nya (Harper 1981). Proses ekstrusi basah memungkinkan untuk menggabungkan protein nabati dan hewani untuk menciptakan produk yang serupa dengan daging dengan kandungan lemak yang lebih rendah dan kandungan protein yang lebih tinggi dari daging biasa (Lawrie 1985). Disini konsumen memperoleh keuntungan dari produk yang memiliki kandungan gizi serupa komoditi nabati dengan karakteristik sensoris yang serupa dengan komoditi hewani.

#### **2.4 Meat Analog**

*Meat Analog* merupakan produk daging tiruan dengan sifat-sifat menyerupai daging asli yang terbuat dari bahan non daging. Daging analog (meat analog) pertama kali dibuat dari bahan protein kedelai (baik dari tepung, konsentrat, maupun isolate protein kedelai) pada tahun 1972 oleh Husden dan Hoer. Untuk membuat daging analog, tepung, konsentrat, maupun isolate protein terlebih dahulu diproses

menjadi protein pekar (*Texturized Vegetable Protein*) dan protein pintal (*Spin Vegetable Protein*). Protein pekar dan protein pintal merupakan daging tiruan dalam bentuk kering (Winarno 2002).

Menurut Winarno (2002), *meat analog* mempunyai beberapa keistimewaan dibandingkan dengan daging asli, antara lain yaitu dapat diformulasikan sedemikian rupa sehingga nilai gizinya lebih baik dibanding daging asli, lebih homogen, umur simpan lebih lama, kandungan lemak dan kolesterol lebih rendah, kandungan asam lemak tak jenuhnya lebih tinggi, serta harganya yang relatif lebih murah. Sementara itu, kekurangan dari daging analog yaitu teksturnya yang dapat menjadi tidak baik, khususnya bila pembuatannya tidak tepat.

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi pertanian, Institut Pertanian Bogor mulai bulan Januari 2014 sampai bulan Juni 2014.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah ember, pisau, gayung, baskom, kompor saringan, blender, mixer, ekstruder dan cetakan. Bahan-bahan yang digunakan adalah lamtoro gung, beef or meat extract, rempah-rempah, pati jagung, dan angkak merah.

#### 3.3. Prosedur Penelitian

##### a. Pembuatan Tepung Biji Lamtoro

Pembuatan daging analog dari biji lamtoro diawali dengan pembuatan tepung biji lamtoro. Biji lamtoro dibersihkan dengan cara dicuci menggunakan air yang mengalir. Selanjutnya biji lamtoro direbus dalam air mendidih selama  $\pm 15$  menit sehingga biji menjadi lunak dan kandungan mimosin dalam biji berkurang. Biji yang direbus kemudian ditiriskan dan dioven pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$ - $60^{\circ}\text{C}$  selama 36 jam. Biji lamtoro yang sudah kering selanjutnya digiling menggunakan blender dan diayak menggunakan saringan sehingga diperoleh tepung biji lamtoro.

##### b. Pengujian Pendahuluan

Pengujian pendahuluan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan analisis proximat dengan sistem *Carbohydrate by Difference*. Pengujian yang dilakukan meliputi kadar air, kadar protein, kadar abu, dan kadar lemak kasar.

- Kadar Air (AOAC 1984)

Bahan sebanyak 2,0 gram dihancurkan dan dimasukkan ke dalam cawan, lalu dipanaskan dalam oven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam. Setelah itu dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang beratnya.

$$\text{kadar air} = \frac{(\text{berat cawan akhir}) - (\text{berat cawan awal})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

- Kadar Protein (AOAC 1984)

Bahan sebanyak 1,0-2,0 gram dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml, lalu ditambahkan 2,0 gram  $\text{K}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{CuSO}_4$  (1:1) dan 2,5 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat. Setelah itu

didestruksi sampai cairan berwarna hijau jernih. Dibiarkan sampai dingin, lalu ditambahkan sedikit akuades dan 10 ml NaOH pekat sampai warna coklat kehitaman, lalu didestilasi. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 5 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan indikator merah metil serta metil biru, lalu dititrasi dengan HCl 0,02N hingga titik akhir.

$$\% N = \frac{(\text{ml contoh} - \text{ml blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14.007 \times 100\%}{\text{berat contoh (mg)}}$$

- Kadar Abu (AOAC 1984)

Sampel ditimbang 2,0-3,0 gram, lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dipanaskan dalam oven selama 30 menit. Setelah itu dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 600<sup>0</sup>C selama 4-5 jam. Sampel lalu dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang.

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

c. Pembuatan Adonan

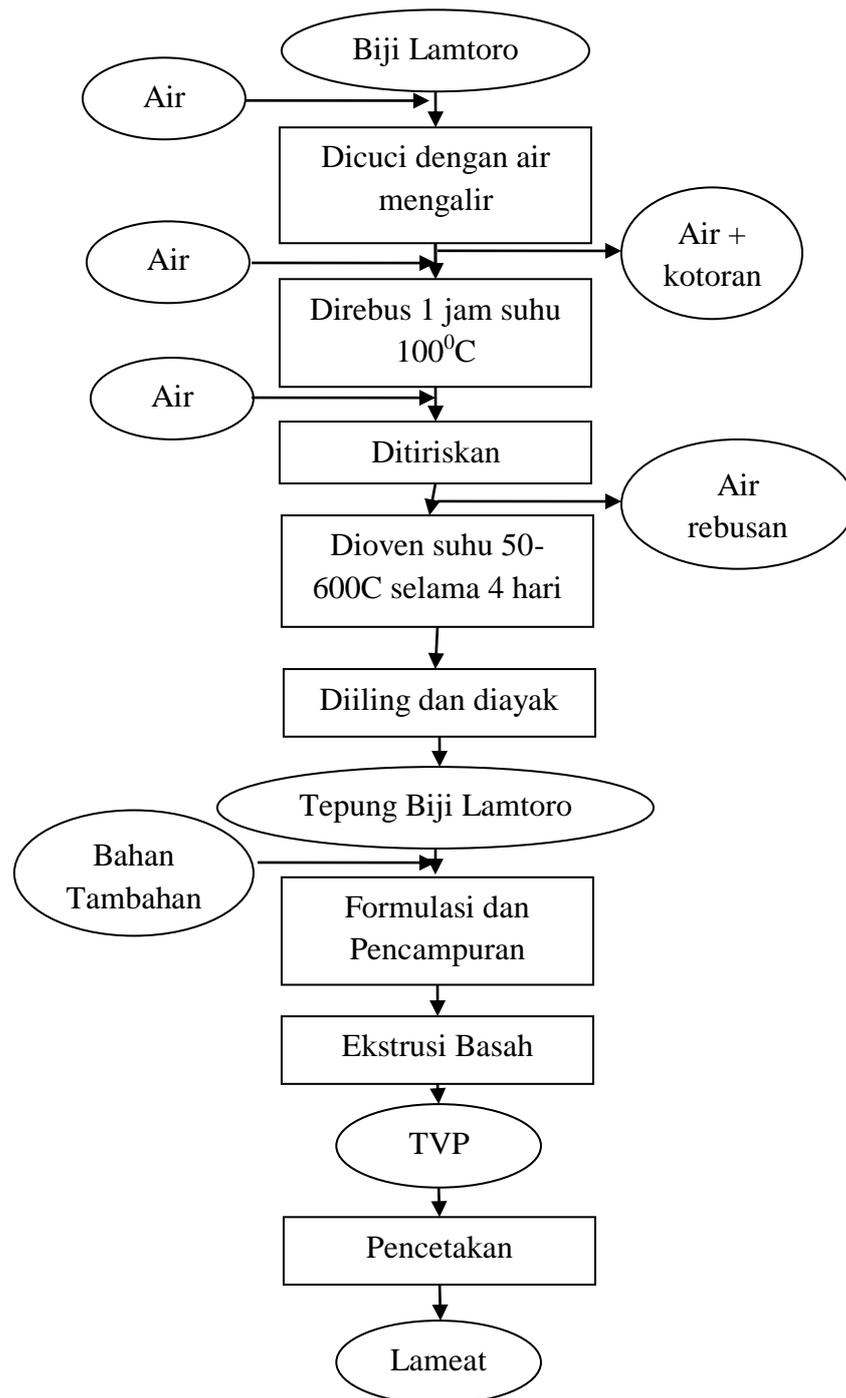
Untuk menjadi daging analog yang menyerupai daging segar, tepung biji lamtoro harus ditambahkan bahan-bahan lain yaitu gluten terigu, air, minyak wijen, serta penambah rasa dan aroma. Bahan-bahan tersebut kemudian dicampur dengan menggunakan mixer sehingga membentuk adonan biji lamtoro. Bahan-bahan yang ditambahkan dalam pembustan adonan ini merupakan bahan-bahan nabati.

c. Proses Ekstrusi

Proses ekstrusi yang dilakukan pada pembuatan daging analog ini merupakan proses ekstruksi sederhana dengan menggunakan alat bertekanan tinggi sehingga dapat memodifikasi dan membentuk tekstur adonan menjadi daging analog. Hasil dari proses ekstrusi selanjutnya dilakukan pencetakan.

d. Lameat (Lamtoro Analog Meat)

TVP yang merupakan adonan kenyal hasil proses ekstrusi selanjutnya dicetak sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan. TVP yang telah dicetak kemudian direbus dalam air mendidih selama ±15 menit sehingga menjadi Lameat (*Lamtoro Analog Meat*).



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Daging Analog

#### e. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan pengujian berdasarkan tingkat kesukaan. Pengujian ini penting karena berkaitan dengan selera konsumen. Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan penilaian skala hedonik terhadap parameter warna, aroma, dan rasa dengan menggunakan skala penilaian 1-9.

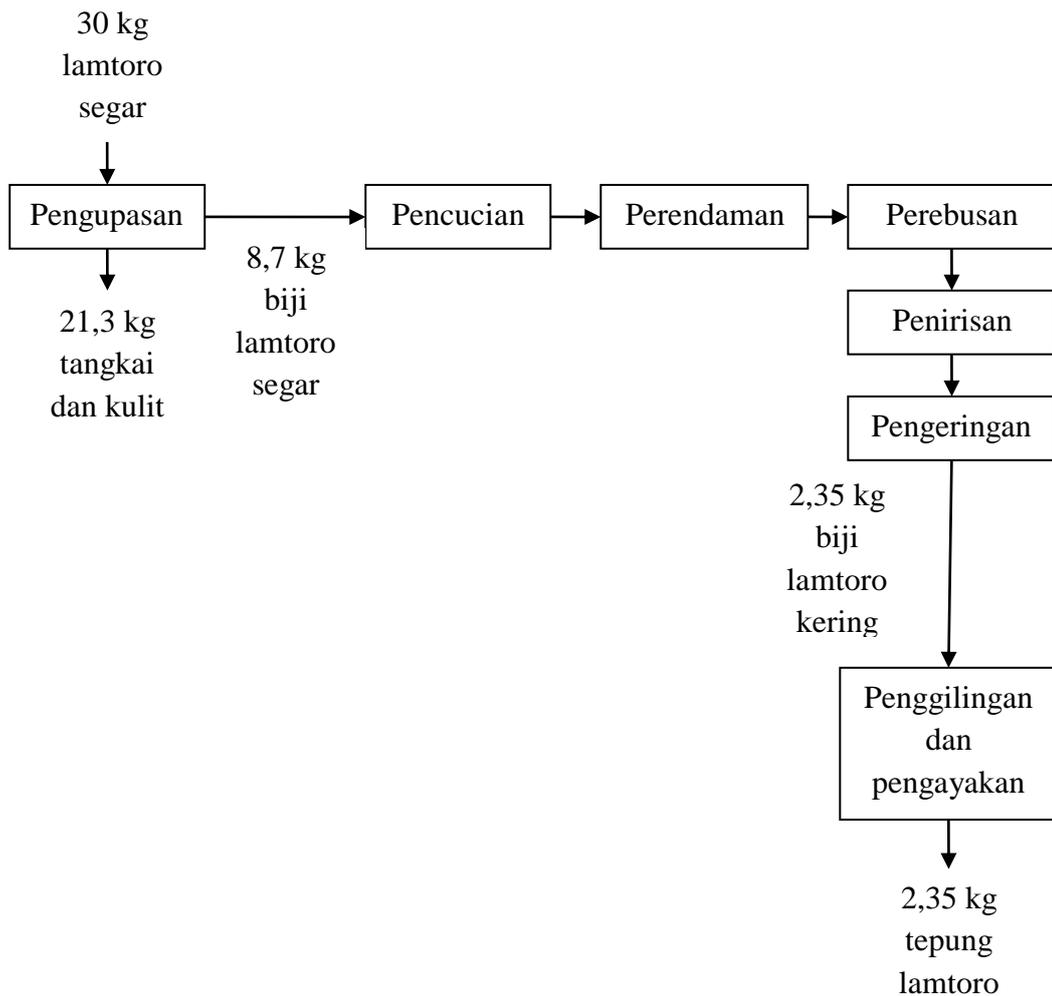
## **BAB 4**

### **HASIL YANG DICAPAI**

#### **4.1 Rendemen**

Bahan baku lamtoro pada pembuatan Lameat ini diperoleh dari pedagang sayur berupa lamtoro segar dengan tangkai dan kulitnya. Lamtoro segar kemudian dikupas untuk memisahkan biji lamtoro segar dengan kulit dan tangkainya. Sebanyak 30 kg lamtoro segar menghasilkan 8,7 kg biji lamtoro segar, sisanya sebesar 21,3 kg berupa tangkai dan kulit kulit biji. Sebelum dilakukan direbus, biji lamtoro terlebih dahulu dicuci menggunakan air mengalir untuk membersihkan kotoran yang menempel atau bercampur dengan biji lamtoro. Setelah itu, biji lamtoro direbus dalam air mendidih selama  $\pm 15$  menit. Biji lamtoro kemudian ditiriskan dan selanjutnya dioven pada suhu  $50-60^{\circ}\text{C}$  selama 36 jam. Proses perebusan dan pengeringan ini dilakukan secara bertahap, yaitu pada tahap 1 menggunakan 6,35 kg biji lamtoro segar dan pada tahap 2 menggunakan 2.35 kg biji lamtoro segar.

Proses pengeringan lamtoro menggunakan oven ini, dapat menguapkan air sebanyak 63%, atau diperoleh rendemen biji lamtoro kering sebesar 2,35 kg. Sehingga 6,35 kg biji lamtoro rebus menghasilkan 2,35 biji lamtoro kering. Biji lamtoro kering kemudian digiling dan diayak sehingga diperoleh tepung lamtoro sebanyak 2,34 kg. Dengan demikian, rendemen tepung lamtoro yang didapatkan adalah sebesar 7,8% dari lamtoro segar atau 26,9% dari biji lamtoro segar.



Gambar 2. Neraca massa pembuatan tepung lamtoro

#### 4.2 Formulasi

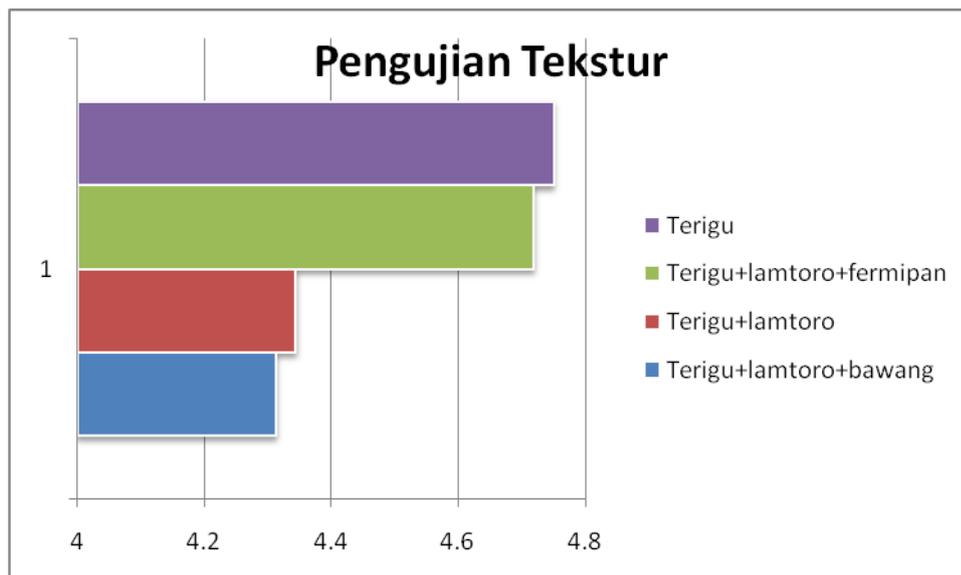
Pembuatan formulasi pada penelitian ini telah dilakukan sebanyak dua tahap. Pada tahap pertama, dibuat tiga jenis formulasi dengan mencampurkan tepung biji lamtoro dengan beberapa jenis tepung antara lain tepung jagung, tepung kedelai, tepung terigu serta penambahan bumbu-bumbu lain. Formulasi A dibuat dengan mencampurkan tepung biji lamtoro, tepung kedelai, tepung jagung, tepung terigu, dan bumbu-bumbu. Formulasi B dibuat dengan mencampurkan tepung biji lamtoro, tepung terigu, tepung kedelai, dan bumbu-bumbu. Formulasi C dibuat dengan mencampurkan tepung biji lamtoro, tepung terigu, dan bumbu-bumbu. Dari ketiga macam formulasi yang telah dibuat tersebut, formulasi yang paling baik merupakan formulasi C. Selanjutnya formulasi C digunakan untuk pembuatan formulasi pada tahap kedua.

Pada formulasi tahap kedua dibuat empat macam formulasi, yaitu formulasi A, B, C, dan D yang terbuat dari campuran tepung biji lamtoro dan tepung terigu dengan perbandingan 60:40. Perbedaan pada pembuatan formulasi ini terletak pada jenis bahan tambahan yang ditambahkan. Formulasi A terbuat dari 100% tepung terigu yang kemudian dijadikan sebagai control atau sebagai pembanding untuk pengujian organoleptik. Pada formulasi B, tepung biji lamtoro dan tepung terigu dicampurkan dengan perbandingan 60:40 tanpa tambahan bahan lain. Pada formulasi C, tepung biji lamtoro dan tepung terigu dicampurkan dengan perbandingan 60:40 kemudian ditambahkan bawang putih sebagai bumbu tambahan. Pada formulasi B, tepung biji lamtoro dan tepung terigu dicampurkan dengan perbandingan 60:40 kemudian ditambahkan ragi sebagai bahan tambahan. Keempat jenis formulasi tersebut kemudian dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui formulasi yang paling disukai konsumen.

#### **4.3 Hasil Organoleptik**

Pengujian organoleptik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan skala hedonik 1-9 terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Skala 1 menunjukkan amat sangat tidak suka, 2 menunjukkan sangat tidak suka, 3 menunjukkan tidak suka, 4 agak tidak suka, 5 netraal, 6 agak suka, 7 suka, 8 sangat suka, dan 9 amat sangat tidak suka. Sampel untuk pengujian ini yaitu sampel 414 yang terbuat dari tepung terigu; sampel 358 yang terbuat dari campuran tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan ragi; sampel 273 yang terbuat dari campuran tepung terigu dan tepung biji lamtoro; serta sampel 134 yang terbuat dari campuran tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan bawang putih.

Hasil pengujian terhadap tekstur menunjukkan bahwa formulasi yang lebih disukai adalah campuran tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan bawang dengan rata-rata penilaian 4.3125. Sementara rata-rata penilaian untuk tepung terigu dan tepung biji lamtoro adalah 4.34375. Rata-rata penilaian untuk tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan fermipan adalah 4.71875. Rata-rata penilaian untuk tepung terigu yaitu 4,75. Hasil pengujian terhadap parameter tekstur ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata untuk keempat jenis formulasi, baik untuk tingkat kepercayaan 5% maupun untuk tingkat kepercayaan 1%. Hal ini terlihat dari nilai  $F_{hitung}$  yang lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel}$  pada skala penilaian 5% dan 1%.

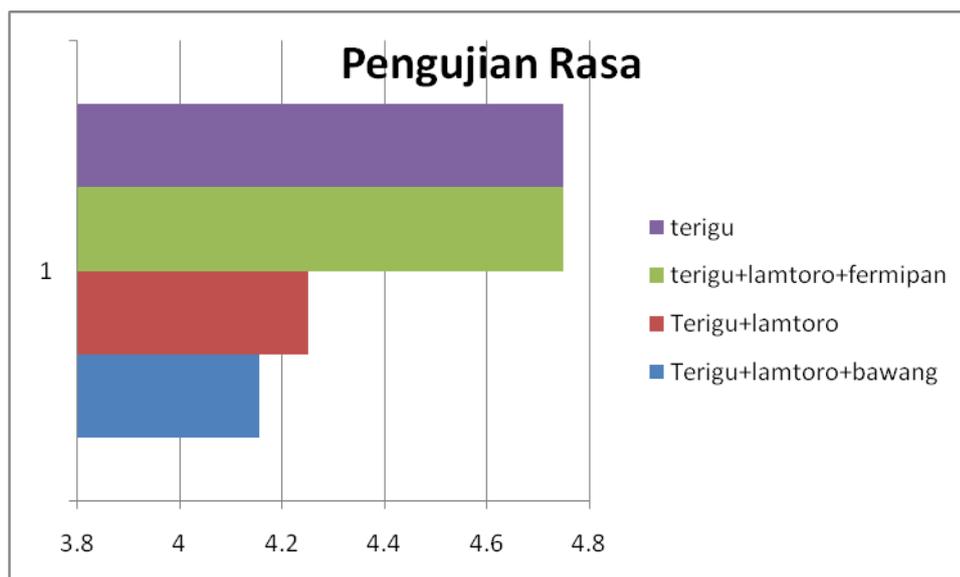


Gambar 3. Hasil uji organoleptik terhadap parameter tekstur

Tabel 3. Tabel ANOVA uji organoleptik terhadap parameter tekstur

Sumber Keragaman	db	JK	JKR	Fhitung	Ftabel (5%)	Ftabel (1%)
Contoh	3	5.3125	1.77083	0.23933	2.68	3.95
Panelis	31	229.375	7.39919			
Error	93	163.188				
Total	127	397.875				

Hasil pengujian terhadap rasa menunjukkan bahwa formulasi yang lebih disukai adalah campuran tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan bawang dengan rata-rata penilaian 4.15625. Sementara rata-rata penilaian untuk tepung terigu dan tepung biji lamtoro adalah 4.25. Rata-rata penilaian untuk tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan fermipan adalah 4.75. Rata-rata penilaian untuk tepung terigu yaitu 4,75. Hasil pengujian terhadap parameter tekstur ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata untuk keempat jenis formulasi, baik untuk tingkat kepercayaan 5% maupun untuk tingkat kepercayaan 1%. Hal ini terlihat dari nilai  $F_{hitung}$  yang lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel}$  pada skala penilaian 5% dan 1%.

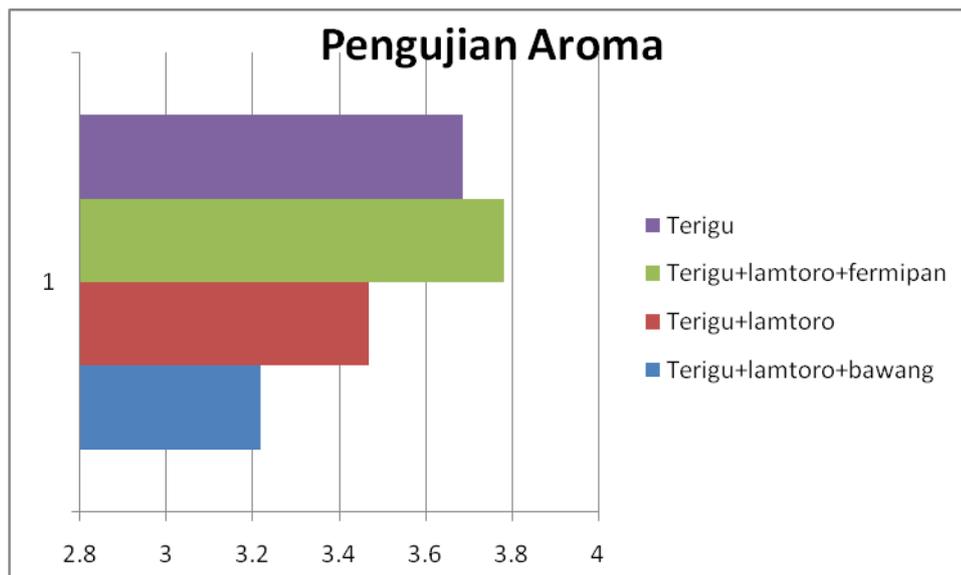


Gambar 4. Hasil uji organoleptik terhadap parameter rasa

Tabel 4. Tabel ANOVA uji organoleptik terhadap parameter rasa

Sumber Keragaman	Db	JK	JKR	Fhitung	Ftabel (5%)	Ftabel (1%)
Contoh	3	9.71094	3.23698	0.61683	2.68	3.95
Panelis	31	162.68	5.24773			
Error	93	169.539				
Total	127	341.93				

Hasil pengujian terhadap aroma menunjukkan bahwa formulasi yang lebih disukai adalah campuran tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan bawang dengan rata-rata penilaian 3.21875. Sementara rata-rata penilaian untuk tepung terigu dan tepung biji lamtoro adalah 3.46875. Rata-rata penilaian untuk tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan fermipan adalah 3.78125. Rata-rata penilaian untuk tepung terigu yaitu 3,6875. Hasil pengujian terhadap parameter tekstur ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata untuk keempat jenis formulasi, baik untuk tingkat kepercayaan 5% maupun untuk tingkat kepercayaan 1%. Hal ini terlihat dari nilai  $F_{hitung}$  yang lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel}$  pada skala penilaian 5% dan 1%.

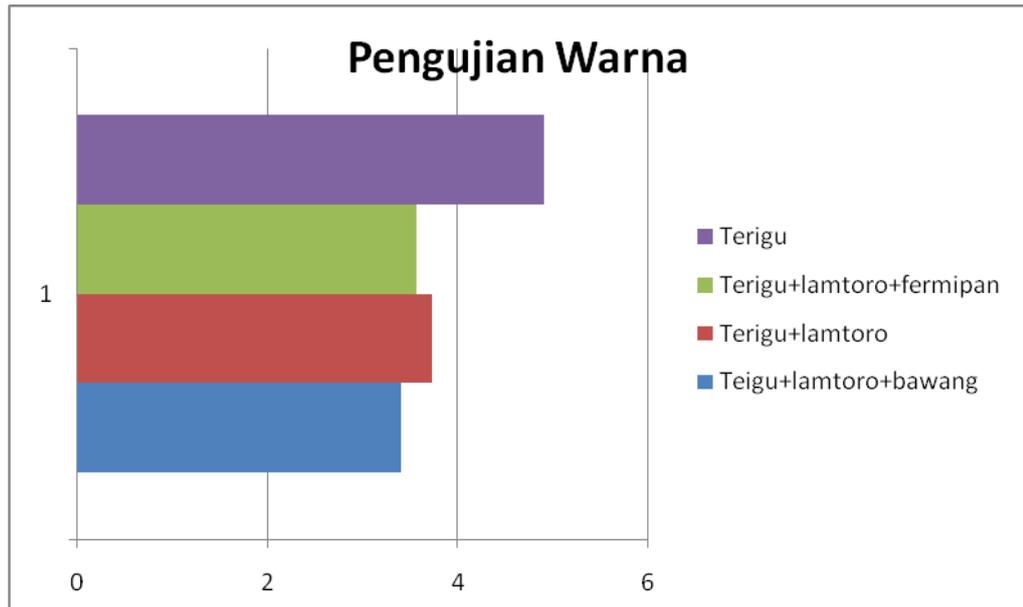


Gambar 5. Hasil uji organoleptik terhadap parameter aroma

Tabel 5. Tabel ANOVA uji organoleptik terhadap parameter aroma

Sumber Keragaman	db	JK	JKR	Fhitung	Ftabel (5%)	Ftabel (1%)
Contoh	3	6.02344	2.00781	0.57602	2.68	3.95
Panelis	31	108.055	3.48564			
Error	93	77.7266				
Total	127	191.805				

Hasil pengujian terhadap warna menunjukkan bahwa formulasi yang lebih disukai adalah campuran tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan bawang dengan rata-rata penilaian 3.40625. Sementara rata-rata penilaian untuk tepung terigu dan tepung biji lamtoro adalah 3.71875. Rata-rata penilaian untuk tepung terigu, tepung biji lamtoro, dan fermipan adalah 3.5625. Rata-rata penilaian untuk tepung terigu yaitu 4.90625. Hasil pengujian terhadap parameter tekstur ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata untuk keempat jenis formulasi, baik untuk tingkat kepercayaan 5% maupun untuk tingkat kepercayaan 1%. Hal ini terlihat dari nilai  $F_{hitung}$  yang lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{tabel}$  pada skala penilaian 5% dan 1%.



Gambar 6. Hasil uji organoleptik terhadap parameter warna

Tabel 6. Tabel ANOVA uji organoleptik terhadap parameter warna

Sumber Keragaman	db	JK	JKR	Fhitung	Ftabel (5%)	Ftabel (1%)
Contoh	3	44.8984	14.9661	3.41317	2.68	3.95
Panelis	31	135.93	4.38483			
Error	93	146.852				
Total	127	327.68				

#### 4.8 Uji Kekerasan

Uji kekerasan dilakukan menggunakan alat penetrometer dengan 5 kali pengulangan. Hasil menunjukkan nilai kekerasan yang berbeda antara Lameat dengan daging sapi yang telah direbus. Hasil uji kekerasan adalah sebagai berikut:

Ulangan	Lameat	Daging
1	93	40
2	85	10
3	100	25
4	107	20
5	105	35

#### 4.9 Kandungan Asam Lemak

#### 4.10 Kandungan Asam Amino

#### 4.11 Warna

Uji warna menggunakan alat colorimeter dengan pengulangan sebanyak dua kali. Uji dilakukan pada daging rebus dan Lameat. Hasil uji warna adalah sebagai berikut:

L/A/B	Lameat		Daging	
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 1	Ulangan 2
L	3011	2880	3446	3106
A	2912	3198	2912	2940
B	7950	8115	8700	8115

## DAFTAR PUSTAKA

- Chowdhury A R, Banerji R, Misra G, dan Nigam S K. 1984. *Studies on Leguminous Seeds*. JAOCS 61 : 1023–1024.
- Dea I C M dan Morrison A. 1974. Carbohydrat. *Journal Chemistry and Biochemistry*. Vol. 1(31) : 241-248.
- Harper J M. 1981. *Extrusion of Foods I*. Boca Raton : CRC Press.
- Hulya Akdogan. 1999. High Moisture Food Extrusion. *International Journal of Food Science & Technology*. Volume 34, June 1999, Blackwell Publishing.
- Lawrie R A. 1985. *Meat Science 4th Ed*. London : Pegamon Press.
- Lim T K. 2012. *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants*. New York : Springer
- Linko P, Y Y Linko, dan J Olkku. 1982. *Extrusion Cooking and Bioconversions*. London: Elsevier Applied Science Publishers.
- Mathius I Wayan. 1993. Tanaman Lamtoro sebagai Bank Pakan Hijauan yang Berkualitas untuk Daging Domba. *Wartazoa*. Vol. 3(1): 24-29.
- Muchtadi T R, P Hariyadi dan A Basuki. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. Bogor : Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor.
- Muchtadi Tien R, Deddy Muchtadi, dan Dede R A. 1993. Pengembangan Produk Olahan Ikan Cucut Dari Bahan Dasar Hasil Pemasakan Ekstrusi. *Penelitian LPPM IPB*. Program Studi Teknologi Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu Ani, Suranto, Purwoko, dan Tjahyadi. 2005. Analisis Karbohidrat, Protein, dan Lemak pada Pembuatan Kecap Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*) terfermentasi *Aspergillus oryzae*. *Bioteknologi*. Vol. 2 (1): 14–20.
- Unrau A M. 1961. The constitution of A Galactomannan from The Seeds *Leucaena Glauca*. *Journal of Organic Chemistry*. Vol. 26 (9): 3097–3101.
- Wianarno F G dan Sutrisno Koswara. 2002. *Daging Tiruan dari Kedelai*. Bogor : M-Brio Press.

## Lampiran

### 1. Penggunaan Dana

No	Jenis	Pengeluaran	Pembelanjaan	Jumlah (Rp)
1.	522151	Cetak dan Jilid Proposal	1 copy	10000
2.	522151	Sewa laboratorium	3 bulan	250000
3.	522151	Bahan baku Lemtoro gung	30 kg	150000
4.	522151	Box penyimpanan	1	40000
5.	522151	Tempat nasi	3	12000
6.	522151	Ayakan tepung	1	4000
7.	522151	Rak	10	55000
8.	524119	Transportasi		40000
9.	522151	Panci	2	140000
10.	522151	Loyang	2	15000
11.	522151	Serok	1	15000
12.	522151	Baskom	1	9000
13.	522151	Garam	1 bungkus	1700
14.	522151	Lamtoro	1.5 kg	40000
15.	522151	Timbangan	1	35000
16.	522151	ATK		10500
17.	522151	Cetak dan print		18200
18.	522151	Kotak nasi	3	21000
19.	522151	Bumbu		129000
20.	522151	Tepung		113000
21.	522151	Tepung kedelai dan tepung terigu		120600
22.	522151	Pisau	1	20000
23.	522151	Lamtoro	1.5 kg	30000
24.	522151	Cawan petri	2	60000
25.	522151	Fotocopy		1500
26.	522151	Perlengkapan organoleptik		205300
27.	522151	Fotocopy dan Cetak laporan	3 ekslemplar	45000
28.	522151	Daging sapi	¼ kg	27500
29.	522151	Batu baterai	2	23000
30.	522151	Lamtoro		25000
<b>Total</b>				<b>1666300</b>

### 2. Bukti Pembayaran



AG-2019

NOTA NO. 001

NO	NAMA BARANG	SERIAL	REMARKS
1	Thermostat		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Terima Terima  
Jumlah No. 001

2019

NOTA NO. 002

NO	NAMA BARANG	SERIAL	REMARKS
1	Thermostat		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Terima Terima  
Jumlah No. 002

2019

NOTA NO. 003

NO	NAMA BARANG	SERIAL	REMARKS
1	Thermostat		
2	Thermostat		
3	Thermostat		
4	Thermostat		
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Terima Terima  
Jumlah No. 003

2019

NOTA NO. 004

NO	NAMA BARANG	SERIAL	REMARKS
1	Thermostat		
2	Thermostat		
3	Thermostat		
4	Thermostat		
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Terima Terima  
Jumlah No. 004

2019

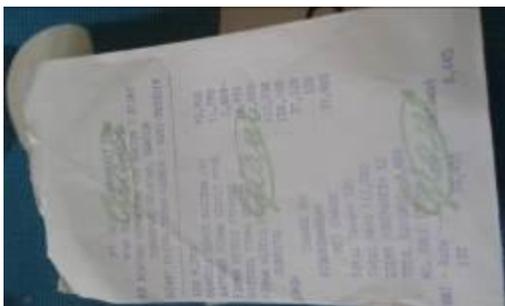
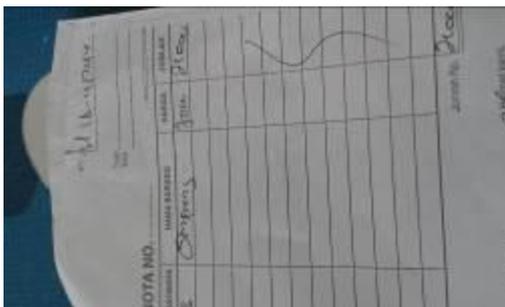
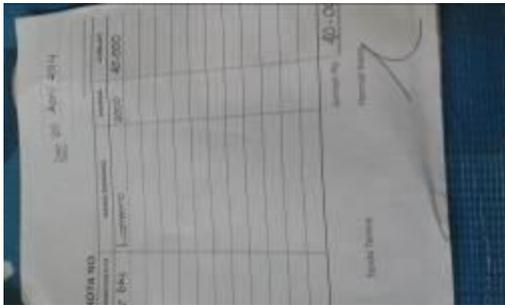
GERBANG

NOTA NO. 005

NO	NAMA BARANG	SERIAL	REMARKS
1	Thermostat		
2	Thermostat		
3	Thermostat		
4	Thermostat		
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Terima Terima  
Jumlah No. 005





Premi 50.000  
 low main 12.500  
 low putus 10000  
 dasar dir 1000  
 Gudang 11.000  
 lada p 10000  
 dawa J 1000 700  
 Garam 1700  
 betondur 4000  
 Jinda 5000  
 93.100

Gudang - 3400  
 Saka - 500  
 D-Jind - 1400  
 main job - 14000  
 man lada - 11000  
 Kefin - 5000  
 35800

(Faint printed text, likely a receipt or invoice, mostly illegible due to low contrast and blurring)