

**PENGARUH BAHAN PENGIKAT CAMPURAN MOCAF DENGAN
TEPUNG TERIGU TERHADAP MUTU NUGGET BELUT
(*Monopterus albus*)**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian*

Oleh :

AKEDA BOWO
0811122022



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2013

**PENGARUH BAHAN PENGIKAT CAMPURAN MOCAF DENGAN
TEPUNG TERIGU TERHADAP MUTU NUGGET BELUT
(*Monopterus albus*)**

Oleh :

AKEDA BOWO
0811122022

Skripsi

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian*



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2013**

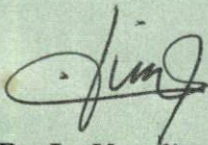
**PENGARUH BAHAN PENGIKAT CAMPURAN MOCAF DENGAN
TEPUNG TERIGU TERHADAP MUTU *NUGGET* BELUT
(*Monopterus albus*)**

Oleh :

AKEDA BOWO
0811122022

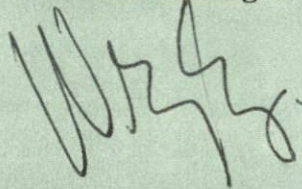
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Novelina, MS
NIP. 195611071986032001

Dosen Pembimbing II



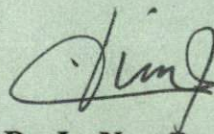
Wenny Surya Murtius, SPt, MP
NIP. 198410022008122007

**Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas**



Prof. Dr. Ir. Fauzan Azima, MS
NIP. 195510131985031001

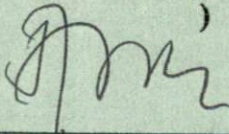
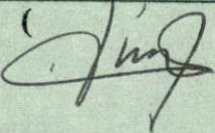
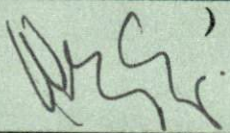
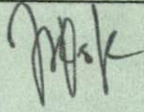
**Ketua Program Studi THP
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas**



Dr. Ir. Novelina, MS
NIP. 195611071986032001



**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang,
Pada tanggal 29 April 2013**

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Ir. Rifma Eliyasmi, MS	()	Ketua
2.	Dr. Ir. Kesuma Sayuti, MS	()	Sekretaris
3.	Dr. Ir. Novelina, MS	()	Anggota
4.	Wenny Surya Murtius, SPt, MP	()	Anggota
5.	Ira Desri Rahmi, STP, MSi	()	Anggota

BIODATA



Penulis dilahirkan di Padang pada tanggal 31 Januari 1990 sebagai anak kedua dari dua bersaudara pasangan Mulyadi dan Dra. Wilmaitati. Penulis memulai jenjang pendidikan formal di SD Negeri 20 Kurao Pagang Padang (1996-2002), pendidikan menengah pertama ditempuh penulis di SMP Negeri 29 Padang (tahun 2002-2005), pendidikan menengah atas ditempuh penulis di SMA Negeri 12 Padang dan lulus pada tahun 2008. Pada tahun yang sama, penulis diterima di program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas (UNAND) Padang. Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam berbagai organisasi kemahasiswaan, diantaranya menjadi Wakil dinas Infokom BEM Fakultas Teknologi Pertanian. Selain itu, penulis juga pernah melaksanakan praktek lapangan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan mata kuliah Praktek Kerja Lapangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian di salah satu perusahaan yakni di PT. AMP Plantation Desa Tapian Kandis Kenagarian Salareh Aia Kecamatan Palembayan Kabupaten Agam, Propinsi Sumatera Barat.

Padang, Mei 2013

Akeda Bowo

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
ABSTRAK.....	vii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Hipotesa Penelitian.....	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Belut (<i>Monopterus albus</i>).....	5
2.1.1 Komposisi Gizi Belut	7
2.2 <i>Nugget</i>	8
2.2.1 Bahan-Bahan Pembuatan <i>Nugget</i>	8
2.2.2 Pembuatan <i>Nugget</i> Belut.....	9
2.3 Bahan Pengikat.....	13
2.3.1 Mocaf	13
2.3.2 Tepung Terigu	15
III METODA PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat	16
3.3 Metoda Penelitian.....	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian	18
3.4.1 Penyediaan Bahan Baku.....	18
3.4.2 Proses Pembuatan <i>Nugget</i> Belut	19
3.5 Pengamatan	20
3.6 Prosedur Analisis.....	20
3.6.1 Analisis Kimia.....	20
3.6.1.1 Kadar Air	20
3.6.1.2 Kadar Abu.....	20
3.6.1.3 Kadar Protein	21
3.6.1.4 Kadar Lemak.....	21
3.6.1.5 Kadar Karbohidrat	22

3.6.1.6	Daya Serap Minyak	22
3.6.1.7	Penentuan Asam Thio Barbiturat (TBA)	23
3.6.2	Analisis Fisik	23
3.6.2.1	Uji Kekerasan	23
3.6.3	Analisis Mikrobiologi.....	24
3.6.3.1	Penentuan angka Lempeng Total.....	24
3.6.4	Uji Organoleptik.....	24
3.6.5	Penyimpanan	25
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Hasil Analisis Karakteristik Kimia <i>Nugget</i> Belut	26
4.1.1	Kadar Air	26
4.1.2	Kadar Abu.....	27
4.1.3	Kadar Protein.....	28
4.1.4	Kadar Lemak	29
4.1.5	Kadar Karbohidrat	30
4.1.6	Daya Serap Minyak	31
4.1.7	Penentuan Bilangan TBA	32
4.2	Analisis Fisik <i>Nugget</i> Belut.....	33
4.3	Uji Organoleptik.....	34
4.3.1	Warna.....	35
4.3.2	Aroma	36
4.3.3	Rasa	36
4.3.4	Tekstur	37
4.4	Angka Lempeng Total.....	38
V	PENUTUP	39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN		43

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Belut	7
2. Komposisi Zat Gizi Tepung Terigu Per 100 Gram	15
3. Formulasi Bahan yang Digunakan Untuk <i>Nugget</i> Belut	18
4. Nilai Rata-rata Kadar Air Pada <i>Nugget</i> Belut	26
5. Nilai Rata-rata Kadar Abu Pada <i>Nugget</i> Belut	27
6. Nilai Rata-rata Kadar Protein Pada <i>Nugget</i> Belut	28
7. Nilai Rata-rata Kadar Lemak Pada <i>Nugget</i> Belut	29
8. Nilai Rata-rata Kadar Karbohidrat Pada <i>Nugget</i> Belut	30
9. Rata-rata Daya Serap Minyak Pada <i>Nugget</i> Belut	32
10. Angka TBA <i>Nugget</i> Belut Selama Penyimpanan	32
11. Nilai Rata-rata Uji Kekerasan Pada <i>Nugget</i> Belut	34
12. Uji Organoleptik Terhadap Warna, Aroma, Rasa, dan Tekstur <i>Nugget</i> Belut	35
13. Angka Lempeng Total <i>Nugget</i> Belut	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Belut (<i>Monopterus albus</i>)	6
2. Grafik Uji Organoleptik <i>Nugget</i> Belut	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Bubur Fillet Belut	44
2. Diagram Alir Pembuatan <i>Nugget</i> Belut	45
3. SNI 01-6683-2002 (Syarat Mutu <i>Nugget</i> Ayam)	46
4. Tabel Analisis Sidik Ragam	47
5. Dokumentasi Penelitian	49

PENGARUH BAHAN PENGIKAT CAMPURAN MOCAF DENGAN TEPUNG TERIGU TERHADAP MUTU *NUGGET* BELUT (*Monopterus albus*)

Oleh : Akeda Bowo

Pembimbing : Dr. Ir. Novelina, MS dan Wenny Surya Murtius SPt, MP

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Teknologi dan Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Kimia/Biokimia Hasil Pertanian, Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Pertanian, Total Quality Control (TQC) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang dan Laboratorium Kopertis Wilayah X pada bulan Desember 2012 – Februari 2013. Tujuan penelitian adalah mengetahui karakteristik *nugget* belut dengan pencampuran tepung mocaf dan tepung terigu sebagai bahan pengikat.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah A (Perbandingan tepung terigu : tepung mocaf = 25 : 0), B (Perbandingan tepung terigu : tepung mocaf = 21 : 4), C (Perbandingan tepung terigu : tepung mocaf = 17 : 8), D (Perbandingan tepung terigu : tepung mocaf = 13 : 12) dan E (Perbandingan tepung terigu : tepung mocaf = 9 : 16). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Tukey HSD pada taraf 5%. Pengamatan terhadap produk *nugget* belut yang dihasilkan meliputi : kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, daya serap minyak, penentuan bilangan TBA, uji kekerasan dan uji organoleptik. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi rasa, aroma, tekstur dan warna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran tepung mocaf dengan tepung terigu terhadap mutu *nugget* belut yang dihasilkan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat dan uji kekerasan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan C (Perbandingan tepung terigu : tepung mocaf = 17 : 8) sebagai produk yang paling disukai dengan skor nilai terhadap warna (4,30), aroma (4,15), rasa (4,20) dan tekstur (4,20). Analisa kimia didapatkan nilai kadar air (57,47%), kadar abu (1,64%), kadar protein (13,70%), kadar lemak (4,60%), kadar karbohidrat (22,59%), daya serap minyak (12,44%), kekerasan (3,43 N/cm²), angka TBA selama penyimpanan (0,25 μ mol MA/kg - 0,27 μ mol MA/kg) dan lempeng total ($3 \times 10^2 - 2,6 \times 10^3$ CFU/g).

Kata Kunci : Belut, Mocaf dan *Nugget*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Belut merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki bentuk bulat panjang, tidak bersisik, berekor pipih dan suka memakan anak-anak ikan yang masih kecil. Pada habitat aslinya, belut hidup di sungai-sungai kecil, sawah, dan rawa-rawa yang banyak mengandung lumpur. Sejak tahun 1979 di Indonesia, belut mulai dikenal dan digemari, hingga saat ini belut banyak dibudidayakan. Jika dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya, belut mempunyai beberapa keunggulan antara lain belut tidak mudah mati, lebih mudah dan cepat pembudidayaannya, serta belut mempunyai cita rasa yang khas, yaitu gurih.

Kelemahan pemanfaatan belut dalam bentuk segar adalah tampilannya yang tidak menarik bahkan sebagian orang geli melihatnya. Kulit belut yang licin mengeluarkan lendir dan baunya yang agak amis menjadikan belut belum begitu populer dikonsumsi masyarakat sebagai bahan pangan. Meskipun demikian belut merupakan makanan unggulan yang kaya berbagai zat gizi.

Belut merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat serta mudah didapat. Berdasarkan komposisi gizinya, belut mempunyai nilai energi yang cukup tinggi, yaitu 303 kkal per 100 gram daging. Nilai energi belut jauh lebih tinggi dibandingkan telur (162 kkal/ 100 g tanpa kulit) dan daging sapi (207 kkal per 100 g). Hal itulah yang menyebabkan belut sangat baik untuk digunakan sebagai sumber energi. Nilai protein pada belut (14,0 g/ 100 g daging) lebih tinggi dari protein telur (12,8 g/100 g). Seperti jenis ikan lainnya, nilai cerna protein pada belut juga sangat tinggi, sehingga sangat cocok untuk sumber protein bagi semua kelompok usia, dari bayi hingga usia lanjut. Protein belut juga kaya akan beberapa asam amino yang memiliki kualitas cukup baik, yaitu leusin, lisin, asam aspartat dan asam glutamat (Astawan, 2008).

Inovasi terhadap pengolahan bahan pangan sangat dibutuhkan saat ini mengingat masyarakat cenderung lebih tertarik pada produk pangan yang praktis dalam penyajiannya serta mempunyai nilai gizi. Olahan belut saat ini masih terbatas,

salah satu bentuk olahan yang dapat dikembangkan adalah dengan pengolahan *nugget* belut. Oleh karena itu, pemanfaatan belut dalam pembuatan *nugget* diharapkan dapat memenuhi kebutuhan protein hewani serta meningkatkan konsumsi masyarakat terhadap belut, apalagi daging belut memiliki rasa yang khas dan gurih.

Menurut Badan Standar Nasional (2002) yang termuat dalam SNI 01-6683-2002, *nugget* didefinisikan sebagai produk olahan yang dibuat dari campuran daging giling yang dicetak, dimasak, diberi pelapis dan dibekukan dengan atau tanpa penambahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. *Nugget* sangat praktis, diawetkan dengan cara beku dan *nugget* bisa menjadi alternatif lauk dan camilan sehari-hari, dikatakan *nugget* karena bentuk awalnya seperti *nusset* atau balok emas dengan warna kuning keemasan.

Rasa *nugget* jauh lebih gurih dibandingkan daging ayam atau ikan goreng biasa disebabkan pengaruh bumbu yang dicampurkan ke dalam adonan sebelum digoreng. Rasa *nugget* sangat bervariasi, tergantung dari komposisi bahan dan jenis bumbu yang digunakan. Dalam pengolahan *nugget* belut menggunakan bahan-bahan alami pada proses produksinya, sehingga produk ini aman untuk dikonsumsi dan memiliki cita rasa yang alami serta rasa yang enak.

Nugget memiliki kelebihan dibandingkan dengan produk olahan ikan lainnya. Pada *nugget* tidak lagi dijumpai adanya duri yang menjadi kendala dalam mengkonsumsi belut dan bentuknya menjadi menarik karena dilapisi oleh tepung roti serta mudah dibuat. *Nugget* juga dapat dibentuk dalam berbagai model seperti bintang, bulat, segitiga atau bentuk lain yang menarik perhatian (seperti huruf atau hewan) dan lain-lain.

Untuk menghasilkan *nugget* diperlukan bahan pengikat yang berfungsi memperbaiki tekstur dengan mengikat air dalam adonan serta mengurangi biaya formulasi. Bahan pengikat yang sering digunakan adalah berbagai jenis tepung yang mengandung karbohidrat, seperti tepung terigu, tepung beras ketan, tepung umbi-umbian, tepung maizena dan lain-lain. Tepung terigu merupakan tepung/bubuk halus berasaldari gandum (*Triticum* spp) yang kaya akan karbohidrat. MOCAF (*Modified Cassava Flour*) merupakan produk turunan dari tepung ubi kayu yang diproses

menggunakan prinsip memodifikasi sel ubi kayu secara fermentasi dimana mikroba BAL (Bakteri Asam Laktat) mendominasi selama fermentasi, sehingga menyebabkan perubahan karakteristik yang dihasilkan berupa naiknya viskositas (daya rekat), kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan *solubility* (kemampuan melarut) sehingga memiliki tekstur yang lebih baik dibandingkan tepung tapioka atau tepung singkong biasa (Salim, 2011). Harga tepung mocaf yang murah dan masih sedikitnya variasi makanan yang berbahan dasar tepung mocaf memberikan daya tarik tersendiri sehingga akan meningkatkan nilai tambah tepung mocaf. Pada penelitian pendahuluan dilakukan pembuatan *nugget* belut dengan perbandingan tepung terigu dengan tepung mocaf yaitu 20 : 5, 15 : 10, 10 : 15 dan 5 : 20. Pada tingkat perbandingan 20 : 5, 15 : 10 dan 10 : 15 didapatkan adonan yang kalis dan mudah dicetak. Sedangkan pada perbandingan 5 : 20 adonan tidak begitu kalis tetapi masih dapat dicetak.

Tujuan mengkombinasikan bahan pengikat tepung terigu dengan tepung mocaf karena tepung mocaf memiliki kandungan kalori yang setara dengan tepung terigu dalam satuan berat yang sama yaitu 363 kkal sedangkan tepung terigu 365 kkal. Sehingga dari segi nilai nutrisi, tepung mocaf layak dijadikan sebagai salah satu pilihan substitusi bagi tepung sereal. Kelayakan ini diperkuat juga dengan rasa yang tidak kalah dan tampilan yang cukup menarik pada makanan olahan tepung mocaf baik sepenuhnya atau dalam campuran (tepung komposit) (Subagio 2010 *cit* Putri 2011).

Berdasarkan hasil uji coba oleh Subagio (2006), MOCAF dapat digunakan sebagai bahan baku dari berbagai jenis produk pangan, mulai dari produk roti, biskuit, bahan pensubstitusi pada mie, hingga produk pangan semi basah. MOCAF mempunyai sifat yang mirip dengan tepung terigu, tepung beras, dan tepung lainnya, maka MOCAF mempunyai potensi untuk digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan keunggulan dan kandungan zat gizi pada tepung mocaf maka dicoba untuk digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan *nugget* belut. Hasil penelitian Widriat (2005) bahan pengikat berkisar 0 - 30% dari total bahan baku yang dilakukan pada *nugget* dari daging ikan patin, namun pada konsentrasi 30%

dihasilkan *nugget* dengan tekstur yang keras sedangkan pada konsentrasi 0 % tidak terjadi *nugget*.

Dengan demikian, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Bahan Pengikat Campuran Mocaf Dengan Tepung Terigu Terhadap Mutu Nugget Belut (*Monopterus albus*)”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

Mengetahui karakteristik *nugget* belut dengan pencampuran tepung mocaf dengan tepung terigu sebagai bahan pengikat.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Modifikasi pembuatan *nugget* dengan kombinasi bahan pengikat tepung terigu dan tepung mocaf .
2. Penganekaragaman produk belut yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat serta meningkatkan daya guna belut menjadi produk yang bernilai tambah melalui produk *nugget* belut.

1.4 Hipotesis Penelitian

- Ho : Tingkat substitusi tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*) sebagai bahan pengikat tidak berpengaruh terhadap karakteristik *nugget* belut yang dihasilkan.
- H1 : Tingkat substitusi tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*) sebagai bahan pengikat berpengaruh terhadap karakteristik *nugget* belut yang dihasilkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Belut

Belut (*Monopterus albus*) merupakan jenis ikan konsumsi air tawar dengan bentuk badannya bulat panjang dan berlendir. Walaupun tidak memiliki kaki, belut merupakan binatang melata yang termasuk bangsa ikan dan bukan sejenis ular sebagaimana anggapan banyak orang yang enggan mengkonsumsinya. Hewan air ini merupakan ikan darat yang tidak bersirip. Belut memiliki mata kecil dan sipit, bermulut kecil bagai lipatan kulit, serta bergigi halus dan runcing. Belut berjalan dengan menggerakkan badan secara cepat. Belut mampu hidup di lumpur dan di air keruh. Kemampuan ini didapat karena belut memiliki alat pernapasan tambahan berupa kulit tipis berlendir yang terdapat di rongga mulutnya. Alat ini berfungsi menghirup oksigen langsung dari udara. Sementara itu, insangnya menghisap oksigen dari dalam air. Kebiasaan menghirup langsung dari udara tampak ketika belut menyembul dari liang tempat tinggalnya (Sundoro, 2002).

Klarifikasi belut menurut Cahyono (2010) adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata (Hewan bertulang belakang)
Sub filum	: Euchordata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostei
Ordo	: Synbranchoidae/ Apoda
Famili	: Synbranchoidae
Genus	: Synbranchus
Spesies	: <i>Monopterus albus</i> Zuiew (Belut sawah) <i>Macrotrema caligans cantor</i> (Belut payau) <i>Synbranchus bengalensis</i> Mc.Clelland (Belut rawa)



Gambar 1. Belut (*Monopterus albus*)

Belut tergolong hewan yang tidak tahan terkena cahaya matahari langsung. Oleh karena itu, dalam hidupnya belut selalu merendamkan dirinya dalam lumpur dengan cara membuat sarang berupa lubang. Belut bisa bertahan hidup sangat lama dalam lumpur yang berair banyak berkadar oksigen rendah maupun dalam lumpur yang kurang berair, berair sangat sedikit tetapi masih becek (Cahyono, 2010).

Di Indonesia dikenal ada tiga jenis belut yaitu belut sawah (*Monopterus albus* Zuiew), belut payau (*Macrotrema caligans cantor*) dan belut rawa (*Synbranchus bengalensis* Mc.Clelland). Belut sawah banyak hidup dan tersebar di habitat sawah di berbagai daerah. Belut payau banyak hidup dan tersebar di habitat perairan payau atau tambak di berbagai daerah. Belut rawa banyak hidup dan tersebar di habitat perairan rawa atau danau (Cahyono, 2010).

Belut sawah mempunyai ciri-ciri fisik, antara lain warna kulit lebih terang, mata lebih kecil dan ukuran lebih kecil (belut dewasa < 200 gram). Berbeda dengan belut sawah yang banyak dijumpai di media yang banyak berlumpur, belut rawa adalah jenis belut yang hidup di media yang banyak mengandung air dan sedikit berlumpur. Oleh karena ketinggian air rawa lebih tinggi dibandingkan air sawah, tak heran jika belut rawa mempunyai badan yang lebih ramping dan panjang dibandingkan dengan belut sawah. Belut rawa memiliki ciri-ciri fisik antara lain warna kulit lebih gelap, mata lebih besar, ukuran lebih besar (belut dewasa bisa mencapai 400 gram) dan lebih tahan hidup di air dengan sedikit lumpur. Belut payau mempunyai ciri-ciri fisik yang mudah dibedakan dengan kedua jenis belut lainnya,

ciri-ciri dari belut payau adalah kepala lebih bulat, bergigi lebih runcing, lipatan insang lebih banyak, sistem pernapasan insang lebih terlihat dan warna kulit berbintik-bintik menyerupai pasir (Junariyata, 2012).

Jenis belut yang banyak diperdagangkan dan hidup di Indonesia antara lain belut sawah dan belut rawa. Belut banyak dijumpai di perairan sungai atau rawa sekitar Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, NTT, dan NTB.

2.1.1 Komposisi Gizi Belut

Komposisi kimia belut tergantung spesies, umur, serta ketersediaan pakan di air, habitat dan kondisi lingkungan. Kandungan gizi belut dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi gizi belut per 100 gram

Komposisi	Kandungan
Kalori (kkal)	303
Protein (g)	14
Lemak (g)	27
Fosfor (g)	200
Kalsium (mg)	20
Zat besi (mg)	20
Vitamin A (mg)	1600
Vitamin B1(SI)	0,10
Vitamin C (mg)	2
Air (g)	58

Sumber : Dahana (2010)

Protein belut juga kaya akan beberapa asam amino yang memiliki kualitas cukup baik, yaitu leusin, lisin, asam aspartat, dan asam glutamat. Leusin dan isoleusin merupakan asam amino esensial yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan anak-anak dan menjaga kesetimbangan nitrogen pada orang dewasa. Leusin juga berguna untuk perombakan dan pembentukan protein otot. Asam glutamat sangat diperlukan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan asam aspartat untuk membantu kerja neurotransmitter. Tingginya kadar asam glutamat pada belut menjadikan belut berasa

enak dan gurih. Dalam proses pemasakannya tidak perlu ditambah penyedap rasa berupa monosodium glutamat (MSG) (Anonim, 2008).

2.2 Nugget

Nugget merupakan produk olahan dalam bentuk beku yang bersifat siap untuk dimasak. Setelah penggorengan didalam minyak panas selama 5 menit, maka *nugget* sudah bisa disajikan untuk dimakan. *Nugget* biasanya diolah dari bahan daging giling (daging ikan atau daging ayam) yang diberi bumbu, dipipihkan dan dicetak dengan berbagai bentuk seperti segi empat, oval, bintang dan sebagainya. Potongan ini dilapisi tepung berbumbu, kemudian dikemas dan dibekukan (Syamsir, 2006).

Produk *nugget* sangat digemari masyarakat luas umumnya berbentuk pipih, bulat, kotak, atau bentuk lain yang dapat menarik perhatian konsumen. Rasa *nugget* jauh lebih gurih dibandingkan dengan daging ayam atau ikan goreng karena pengaruh bumbu yang dicampurkan ke dalam adonan sebelum digoreng. Rasa *nugget* sangat bervariasi tergantung dari komposisi bahan dan jenis bumbu yang digunakan (Astawan, 2007).

2.2.1 Bahan - Bahan Pembuatan Nugget

1. Bahan Baku

Belut segar merupakan bahan baku untuk pembuatan *nugget* belut. Jenis belut yang digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan *nugget* adalah belut rawa dengan ciri-ciri warna coklat kehitaman.

2. Bahan Pengikat

Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan dalam industri makanan sebagai bahan pengikat agar bahan satu sama lain saling terikat dalam satu adonan. Bahan yang dapat digunakan sebagai pengikat adalah yang tinggi karbohidrat, salah satunya adalah tepung (Rita, 2005). Selain itu kegunaan bahan pengikat adalah untuk memperbaiki tekstur, memperbaiki cita rasa, meningkatkan daya ikat air, dan menghemat biaya. Tepung mempunyai daya ikat yang tinggi terhadap air sehingga adonan lebih lembut dan mudah dibentuk yang menyebabkan produk akhirnya tidak terpecah-pecah, adonan menjadi lebih padat dan menghasilkan tekstur yang baik (Anonim, 2009).

3. Bumbu

Bumbu adalah bahan yang sengaja ditambahkan ke dalam bahan makanan bertujuan untuk meningkatkan cita rasa. Pada umumnya bumbu yang digunakan dalam pembuatan *nugget* adalah garam, merica/lada, bawang putih, dan bawang merah. Garam yang ditambahkan dalam produk berkisar antara 2-3% dari berat bahan yang akan digunakan (Winarno, 2004).

4. Pengemulsi

Emulsi adalah suatu dispersi atau suspensi dari suatu cairan didalam cairan lain, dimana molekul-molekul kedua cairan tersebut tidak saling berbaaur tetapi saling antagonistik. Beberapa bahan yang dapat berfungsi sebagai pengemulsi adalah kuning telur, telur utuh dan beberapa macam tepung yang sangat halus (Winarno, 2004).

5. Bahan Pelapis (*Coater*)

Proses pelapisan produk makanan dengan tepung berguna untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan. Bahan pelapis digunakan dalam tiga bentuk yaitu : *perdust*, *batter* dan *breader*. Tepung terigu biasanya digunakan sebagai bahan *perdust*. Telur kocok digunakan sebagai *batter*. Dan bahan untuk *breader* biasa digunakan adalah tepung roti/tepung panir.

2.2.2 Pembuatan *Nugget* Belut (Syamsir 2006 yang dimodifikasi)

Pembuatan Bubur Fillet Belut

1. Belut dilumuri abu gosok untuk menghilangkan lendir.
2. Selanjutnya belut disiangi dengan cara disayat memanjang dengan menggunakan gunting kecil lalu buang isi perut, kepala, kulit dan tulang.
3. Kemudian daging belut dicuci bersih dan diberi perasan air jeruk nipis untuk mengurangi bau amis.
4. Daging belut diberi batu es lalu digiling dengan blender sampai halus.

Proses Pembuatan *Nugget*

1. Pencampuran Bahan

Belut yang telah digilingan dengan blender sampai halus, dicampurkan dengan bahan pengikat dan bumbu-bumbu. Pencampuran ini bertujuan untuk memberikan rasa, aroma, dan tekstur yang baik pada *nugget* belut.

2. Pencetakan

Setelah adonan dicampurkan, tahap selanjutnya adalah membentuk adonan dengan cetakan sesuai dengan selera. Penulis menggunakan loyang berbentuk segi empat. Pencetakan ini bertujuan untuk mempermudah proses selanjutnya yaitu proses pengukusan dan pemotongan.

3. Pengukusan

Adonan yang telah dicetak pada loyang, dikukus selama 45 menit. Tujuan dari pengukusan agar adonan yang terbentuk menjadi matang, sehingga terjadi proses gelatinisasi yaitu pecahnya granula pati dalam pemanasan. Pengukusan *nugget* dilakukan pada suhu 100°C.

4. Pendinginan

Adonan yang telah dikukus, didinginkan pada suhu ruang selama 30 menit. Setelah didinginkan adonan akan membentuk padatan. Pendinginan bertujuan untuk menstabilkan suhu dalam adonan sebelum dimasukkan kedalam *freezer*.

5. Pendinginan Dalam *Freezer*

Adonan yang telah didinginkan pada suhu ruang, diletakkan dalam *freezer* selama 2 jam dengan tujuan memudahkan untuk melakukan pemotongan *nugget* sesuai dengan selera.

6. Pemotongan

Nugget belut dipotong-potong dengan bentuk segi empat atau bentuk yang lain sesuai selera dengan ukuran 3 x 3 cm, ketebalan 0,5 cm.

9. Pelapisan (*Coating*)

Pelapisan (*coating*) merupakan pelapisan *nugget* dengan tepung. Teknik pelapisan yang tidak benar akan menyebabkan tepung tidak bisa melekat dengan

baik dan mudah terlepas pada saat penggorengan. Proses pelapisan dilakukan dalam tiga tahap yaitu :

- a. Tahap *perdust* yaitu potongan *nugget* dibalur dengan tepung terigu secara tipis dan merata. Tahap ini bertujuan untuk membantu penempelan adonan *batter* kepermukaan *nugget*.
- b. Tahap *batter* yaitu potongan *nugget* dicelupkan dalam adonan *batter* dengan tujuan untuk membuat permukaan menjadi basah dan lengket sehingga mempermudah tahap *breader*. *Batter* yang digunakan untuk mencelupkan adonan biasanya digunakan telur kocok.
- c. Tahap *breader* yaitu potongan *nugget* dilapisi dengan tepung tepung roti/panir sehingga bagian yang dilapisi dibagian luar akan melekat dengan baik. Menurut Melisa (2012), proses pelapisan produk makanan dengan tepung berguna untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan.

Pelapisan (*coating*) merupakan bagian yang paling penting dalam proses pembuatan makanan beku dan industri pangan lainnya. Kerenyahan produk-produk yang *dicoating* membuat produk tersebut lebih enak dan lezat serta memberikan warna pada produk, membentuk kerak pada produk setelah digoreng, memberikan penampakan goreng (*fried*) pada produk, serta berkontribusi terhadap rasa produk (Anonim, 2009).

11. Pengemasan

Nugget belut yang telah mengalami proses diatas, dikemas dalam plastik poli propilen, tujuannya untuk melindungi produk dari berbagai kerusakan seperti kerusakan secara mekanis.

12. Penyimpanan

Nugget belut yang telah dikemas sebaiknya langsung digoreng atau disimpan dalam *freezer* dengan suhu 0°C. Proses pembusukan produk-produk daging atau ikan dapat terjadi karena perubahan akibat aktifitas enzim-enzim tertentu, aktivitas bakteri dan mikroorganisme lain. Biasanya aktifitas penyebab pembusukan dapat dikurangi atau dihambat pertumbuhannya apabila suhu

lingkungannya diturunkan, misalnya dengan penggunaan suhu rendah. Dalam penyimpanan suhu rendah meliputi pendinginan dan pembekuan. Produk yang didinginkan atau dibekukan mempunyai daya awet yang temporer, artinya produk tersebut akan tetap baik kondisinya apabila tetap disimpan pada suhu yang rendah, apabila telah dipindahkan tempatnya ke suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan daya awet dari produk itu akan turuh drastic (Anonim, 2009).

Pada dasarnya proses pendinginan maupun pembekuan produk olahan ikan atau daging mempunyai prinsip yang sama yaitu mengurangi atau menghentikan sama sekali aktifitas penyebab pembusukan. Perbedaan kedua proses tersebut terletak pada suhu akhir yang digunakan, tetapi dapat menyebabkan daya awet yang berbeda-beda. Suhu akhir yang digunakan dalam proses pendinginan adalah 0°C , sedangkan pada proses pembekuan suhu akhir dapat mencapai -42°C . Pengaruh pendinginan pada produk makanan dibagi menjadi dua, yaitu : 1). Penurunan suhu akan mengakibatkan penurunan proses kimia, mikroorganisme, dan biokimia yang berhubungan dengan kerusakan (*decay*), pembusukan dan lain-lain. 2). Pada suhu di bawah 0°C , air akan membeku dan terpisah dari larutan membentuk es yang mirip dalam hal air yang diuapkan pengeringan atau suatu penurunan suhu. Perubahan kimiawi produk makanan selama pembekuan dan penyimpanan dingin dapat dipertahankan sampai batas minimum, maka mutu makanan beku dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang agak lama (Anonim, 2009).

13. Penggorengan

Menurut Dogerskog *cit* Rita (2005), penggorengan merupakan proses transfer panas melalui medium minyak, dimana suhu permukaan dapat mencapai lebih dari 100°C . Menggoreng ditandai dengan terjadinya proses dehidrasi permukaan dan reaksi pencoklatan bila selesai digoreng dan diletakkan pada lingkungan kering. Dengan digoreng, permukaan (kulit) produk akan menjadi coklat dan menarik. Rasa produk yang digoreng menjadi gurih sehingga menimbulkan selera makan.

Munculnya perubahan warna ini disebabkan oleh adanya reaksi *mailard*. Reaksi *mailard* terjadi bila dalam pangan terdapat gula pereduksi (gula aldosa) dan senyawa yang mengandung gugus amin (asam amino, protein, atau senyawa lain yang mengandung gugus amin). Reaksi awal terjadi antara gula pereduksi dengan gugus amin membentuk senyawa intermediet *N-substituted glycosylami*. Selanjutnya, senyawa intermediet ini akan membentuk senyawa intermediet berikutnya yang alur (*pathway*) reaksinya dipengaruhi oleh jenis gula, jenis senyawa yang mengandung gugus amin, kondisi pH, suhu dan aktivitas air. Akhir dari reaksi *mailard* akan menghasilkan pigmen melanoidin yang bertanggung jawab pada pembentukan warna coklat. Reaksi *mailard* dapat dipicu oleh pemanasan pada suhu tinggi, seperti proses penggorengan (Kusnandar, 2011). *Nugget* belut digoreng pada suhu 100°C selama 10 menit atau sampai warna kuning kecoklatan.

2.3 Bahan Pengikat

Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan dalam industri makanan untuk mengikat air yang terdapat dalam adonan. Selain itu pada pembuatan *nugget*, bahan pengikat juga berguna untuk memperbaiki tekstur dan menghemat biaya produksi. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam adonan adalah tepung/pati (Hermansyah, 2010). Bahan pengikat juga berguna meningkatkan daya ikat air, mengurangi pengerutan/penyusutan selama pemasakan, meningkatkan flavor, meningkatkan elastisitas produk serta membentuk tekstur yang kompak (Ginting, 2005).

2.3.1 MOCAF (*Modified Cassava Flour*)

MOCAF atau *Modified Cassava Flour* merupakan tepung singkong yang dimodifikasi. Secara definitif, MOCAF adalah produk tepung dari singkong yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi sel singkong secara fermentasi, dimana mikroba BAL (Bakteri Asam Laktat) mendominasi selama fermentasi tepung singkong ini. Mikroba yang tumbuh menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Mikroba tersebut juga menghasilkan enzim-enzim yang

menghidrolisis pati menjadi gula dan selanjutnya mengubahnya menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat. Hal ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut. Demikian pula, cita rasa MOCAF menjadi netral dengan menutupi cita rasa singkong sampai 70%. Walaupun dari komposisi kimianya tidak jauh berbeda, MOCAF mempunyai karakteristik fisik dan organoleptik yang spesifik jika dibandingkan dengan tepung singkong pada umumnya. Kandungan nitrogen MOCAF lebih rendah dibandingkan tepung singkong, dimana senyawa ini dapat menyebabkan warna coklat ketika pengeringan atau pemanasan (Subagio, 2008).

Proses produksi pembuatan singkong menjadi tepung mocaf, terdiri dari sepuluh tahapan, yaitu sortasi dan penimbangan, proses pengupasan dan pembersihan kulit luar dan kambium, pencucian, pemotongan/pengecilan ukuran, perendaman (fermentasi $\pm$ 30 jam dengan bak terbuka), pencucian (setelah proses fermentasi selesai, dilakukan pencucian kembali bertujuan untuk menghilangkan sifat asam pada chips singkong hingga tidak berasa dan tidak berbau), pengeringan/penjemuran, penepungan/penggilingan (tepung), pengayakan dan proses pengemasan.

Keunggulan tepung mocaf adalah memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan dengan terigu, karena memiliki kadar air mencapai 6,9% jika dilakukan pengeringan secara optimal, sedangkan pada tepung terigu kandungan air mencapai rata-rata 12%. Kadar air pada tepung mocaf yang lebih rendah menyebabkan lebih tahan terhadap pertumbuhan jamur yang dapat menyebabkan kerusakan produk. Kadar air mempengaruhi daya simpan produk. Selain itu, kandungan abu (*ash content*) pada tepung mocaf mencapai 0,4% sedangkan pada terigu mencapai 1,3%. Kadar abu mempengaruhi warna produk. Kadar abu pada tepung mocaf lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Secara kenampakan produk tepung mocaf memiliki warna yang lebih putih dibandingkan dengan tepung terigu (Salim, 2011).

Kadar pati (*starch content*) pada tepung mocaf kurang lebih 87,3% sedangkan pada tepung terigu berkisar antara 60-68%. Kadar pati tepung mocaf lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu disebabkan oleh bahan baku singkong kaya dengan karbohidrat yang merupakan sumber pati. Sedangkan kadar serat pada tepung

mocaf adalah sekitar 3,4% dan kadar serat pada tepung terigu berkisar 2-2,5%. Kadar serat pada tepung terigu lebih rendah dibandingkan tepung mocaf, ini mengakibatkan tepung terigu memiliki karakteristik lebih lembut dan gelasi yang lebih tinggi dibandingkan tepung mocaf. Sedangkan kadar lemak pada tepung terigu adalah 0,4% sedangkan kadar lemak pada tepung terigu berkisar 1,5% - 2% (Salim, 2011).

2.3.2 Tepung Terigu

Tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Kata terigu dalam bahasa Indonesia diserap dari bahasa Portugis, *trigo*, yang berarti "gandum". Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu. Tepung terigu juga berasal dari gandum, bedanya terigu berasal dari biji gandum yang dihaluskan, sedangkan tepung gandum utuh (whole wheat flour) berasal dari gandum beserta kulit arinya yang ditumbuk (Anonim, gandum).

Tabel 2. Komposisi Zat Gizi Tepung Terigu Per 100 Gram

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	333
Protein (g)	9,0
Lemak (g)	1,0
Karbohidrat (g)	77,2
Kalsium (mg)	22
Fospor (mg)	150
Zat besi (mg)	1,3

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2009

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Teknologi dan Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Kimia/ Biokimia Hasil Pertanian, Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Pertanian, Total Quality Control (TQC) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang dan Laboratorium Kopertis Wilayah X pada bulan Desember 2012 – Februari 2013.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan Baku

Bahan baku utama dalam penelitian ini adalah belut segar yang diperoleh dari Pasar Bandar Buat Padang. Jenis belut yang digunakan dalam penelitian adalah belut rawa dengan ciri-ciri warna coklat kehitaman. Satu kilogram belut terdiri dari 5-6 ekor dengan panjang ± 55 cm dan diameter 10 cm. Bahan baku pendukung lainnya yang digunakan berupa tepung terigu segitiga biru, tepung roti, bumbu-bumbu, air, batu es, garam, gula, minyak goreng, jeruk nipis dan abu gosok. Tepung mocaf diperoleh koperasi Subur Jaya Piladang Kec.Akabiluru Payakumbuh Sumatera Barat.

3.2.2. Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah K_2SO_4 , HgO , H_2SO_4 , H_3BO_3 , indikator metil merah, indikator metil biru, $NaOH-Na_2S_2O_3$, HCl , heksana, aquades, thiobarbituric-acid, asam asetat glasial dan kertas saring *whatman* no.1.

3.2.3. Alat – alat

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan *nugget* belut adalah timbangan, blender, panci, wadah plastik, plastik *polipropilen*, loyang, penggorengan, piring, pisau, kuai, kompor, periuk pengukus, *freezer* dan sendok penggorengan. Alat – alat yang digunakan untuk analisa kimia seperangkat alat analisa protein, analisa lemak, seperangkat alat uji mikrobiologi, *digital force gauge*, neraca analitik, cawan porselen, cawan aluminium, oven, desikator, tanur, dan alat – alat gelas lainnya.

3.3. Metoda Penelitian

3.3.1. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Tukey HSD pada taraf 5%. Perlakuan dalam penelitian ini perbandingan tepung terigu dan tepung mocaf, yaitu:

Perlakuan A (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 25 : 0)

Perlakuan B (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 21 : 4)

Perlakuan C (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 17 : 8)

Perlakuan D (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 13 : 12)

Perlakuan E (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 9 : 16)

Model matematis dari rancangan yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Hasil pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai rata-rata umum

τ = Pengaruh perlakuan ke-i

E_{ij} = Pengaruh sisa pada satuan percobaan yang mendapat perlakuan i yang terletak pada ulangan ke-j

i = Banyak perlakuan (i = 5)

j = Banyak ulangan (j=3)

3.3.2. Formulasi

Formulasi *nugget* dibuat dengan memvariasikan belut terhadap tepung terigu dengan tepung mocaf dan ditambah dengan bahan-bahan lain seperti kuning telur, garam dapur, merica serta bumbu masak untuk selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi bahan yang digunakan untuk *Nugget* Belut

Bahan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Belut (g)	75	75	75	75	75
Tepung terigu(g)	25	21	17	13	9
Tepung mocaf (g)	0	4	8	12	16
Kuning telur (butir)	1	1	1	1	1
Garam dapur (g)	2	2	2	2	2
Merica (g)	1	1	1	1	1
Minyak goreng (g)	5	5	5	5	5
Bawang merah (g)	5	5	5	5	5
Bawang putih (g)	5	5	5	5	5
Gula (sendok teh)	1	1	1	1	1
Kunyit (g)	1	1	1	1	1
Jahe (g)	5	5	5	5	5
Bawang bombay (g)	5	5	5	5	5

Sumber : (Widrial, 2005 yang dimodifikasi)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku dalam penelitian ini adalah belut yang dibeli langsung dari Pasar Bandar Buat Padang. Belut yang digunakan sudah dibersihkan terlebih dahulu. Bahan pengikat yang digunakan adalah tepung terigu dan tepung mocaf serta bumbu-bumbu yang digunakan dalam pembuatan *nugget* belut ini adalah bawang merah, bawang putih, bawang bombay, merica, kunyit, jahe, dan garam.

3.4.2 Proses Pembuatan *Nugget* Belut (Syamsir 2006 yang dimodifikasi)

3.4.2.1 Pembuatan Bubur Fillet Belut

1. Belut dilumuri abu gosok untuk menghilangkan lendir.
2. Selanjutnya belut disiangi dengan cara disayat memanjang dengan menggunakan gunting kecil lalu buang isi perut, kepala, kulit dan tulang.
3. Kemudian daging belut dicuci bersih dan diberi perasan air jeruk nipis untuk mengurangi bau amis.
4. Daging belut diberi batu es lalu digilingan dengan blender sampai halus.

3.4.2.2 Proses Pembuatan *Nugget*

1. Proses selanjutnya dilakukan pencampuran bubur fillet belut, bahan pengikat, dan bumbu-bumbu yang dibentuk menjadi adonan yang homogen.
2. Adonan yang telah homogen dari proses pencampuran bahan dicetak menggunakan loyang dengan ketebalan $\pm 0,5$ cm. Kemudian adonan dikukus pada suhu 100°C selama 45 menit.
3. Setelah dikukus adonan didinginkan. Pendinginan adonan pada suhu ruang dilakukan selama 30 menit. Adonan yang telah didinginkan pada suhu ruang, diletakkan dalam *freezer* selama 2 jam.
4. Adonan dikeluarkan dari *freezer* kemudian, dipotong-potong dengan ukuran $3 \times 3\text{cm}$ dengan ketebalan $0,5$ cm.
5. *Nugget* dibalur dengan tepung terigu secara tipis dan merata (*perdust*) setelah itu celupkan potongan *nugget* belut tersebut kedalam telur kocok sehingga seluruh permukaan tertutup merata (*batter*).
6. Lumuri *nugget* dengan tepung roti (*breader*).
7. Kemudian dilanjutkan dengan penggorengan sampai *nugget* mengapung dan berwarna kuning kecoklatan dengan menggunakan minyak goreng.

3.5 Pengamatan

Adapun pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu :

1. Pengamatan terhadap *nugget* sebelum di goreng:
 - a. Uji kimia meliputi : Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Protein, Kadar Lemak, Kadar Karbohidrat dan Penentuan Bilangan TBA
 - b. Uji fisik meliputi : Uji Kekerasan
 - c. Uji mikrobiologi meliputi : Penentuan Angka Lempeng Total
(1 produk paling disukai hasil organoleptik)
2. Pengamatan terhadap *nugget* setelah digoreng meliputi : Uji Daya Serap Minyak dan Uji Organoleptik

3.6. Prosedur Analisis

3.6.1. Analisis Kimia

3.6.1.1 Kadar Air (AOAC, 1995)

Cawan alumunium kosong yang telah bersih dikeringkan dalam oven bersuhu $\pm 105-110^{\circ}\text{C}$ selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Dua gram sampel dimasukkan kedalam cawan lalu dioven pada suhu $105-110^{\circ}\text{C}$ selama tiga jam. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Pengeringan diulangi sampai mencapai bobot konstan. Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadarair}(\% \text{ bb}) = \frac{(W1 + W2) - W3}{W2} \times 100 \%$$

Keterangan : W1 = bobot cawan alumunium kosong (g)
 W2 = bobot sampel (g)
 W3 = bobot cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

3.6.1.2 Kadar Abu (AOAC, 1995)

Cawan porselen dikeringkan dengan tanur pada suhu 110°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator. Cawan ditimbang dengan neraca analitik (a

gram). Sebanyak 2 gram sampel ditimbang dalam cawan porselen (w gram) yang telah diketahui bobot kosongnya. Sampel diarangkan diatas hot plate 30-60 menit sampai tidak berasap, kemudian sampel diabukan dengan tanur bersuhu 500°C-600°C selama 2 jam, dan timbang (x gram).

$$Kadar\ Abu = \frac{x - a}{w} \times 100\%$$

3.6.1.3 Kadar Protein (Sudarmadji *et al.*, 1984)

Diambil contoh sebanyak 1 gram dan dimasukkan ke dalam tabung destruksi. Ditimbang 1,9 gram selenium mix dicampurkan ke dalam bahan, lalu ditambahkan H₂SO₄ pekat sebanyak 25 ml. Didestruksi hingga menjadi cairan berwarna jernih kemudian dibiarkan dingin. Hasil destruksi dibilas dengan aquades sebanyak 10 ml dan ditampung di labu suling. Ditambahkan 25 ml NaOH 30% kemudian didestilasi. Letakkan erlenmeyer 100 ml yang berisi 25 ml H₃BO₃ 3% dan 3 tetes indikator campuran metil merah dan metil biru dibawah kondensor dan ujung kondensor harus terendam dibawah larutan H₃BO₃, kemudian ditampung hingga 100 ml destilat. Hasil sulingan dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N hingga terbentuk warna biru muda. Dibuat juga larutan blanko tanpa sampel, dilakukan prosedur yang sama dengan sampel. Protein dihitung berdasarkan berat kering bahan.

Perhitungan :

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{ml HCl blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{Faktor konversi } 6,25$$

3.6.1.4 Kadar Lemak (AOAC, 1995)

Sebanyak 5 gram sampel (W) dibungkus dengan kertas saring, lalu dimasukkan ke dalam labu soxhlet (Y) yang sebelumnya telah ditimbang. Heksana dituangkan ke dalam labu lemak dan kemudian alat dirangkai. Refluks dilakukan selama 5 – 6 jam. Labu lemak yang berisi lemak dari hasil ekstraksi dan sisa pelarut dipanaskan dalam oven pada suhu 105⁰ sampai pelarut menguap semua. Labu yang berisi lemak didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang (X).

Perhitungan :

$$\text{kadar lemak} = \frac{(X - Y)}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

X = bobot lemak ekstraksi dan labu lemak

Y = bobot labu lemak kosong

W = bobot sampel

3.6.1.5 Kadar Karbohidrat (Winarno, 2004)

Kadar karbohidrat dihitung sebagai sisa dari kadar air, abu, lemak, dan protein. Kadar karbohidrat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kadar karbohidrat} = 100\% - \%(\text{Lemak} + \text{Protein} + \text{Air} + \text{Abu})$$

3.6.1.6 Daya Serap Minyak (AOAC, 1995)

Daya serap minyak dilakukan dengan mengukur kadar lemak terlebih dahulu, dimana daya serapan minyak dihitung dari selisih kadar lemak yang terdapat pada bahan setelah digoreng dengan bahan sebelum digoreng. Kadar lemak dihitung dengan menggunakan metode ekstraksi soxhlet (AOAC, 1995) yaitu sebanyak 5 gram sampel (W) dibungkus dengan kertas saring, lalu dimasukkan kedalam labu soxhlet (Y) yang sebelumnya telah ditimbang. Heksana dituangkan kedalam labu lemak dan kemudian alat dirangkai. Refluks dilakukan selama 5-6 jam. Labu lemak yang berisi lemak dari hasil ekstraksi dan sisa larut dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C sampai pelarut menguap semua. Labu yang berisi lemak didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang (X).

Perhitungan :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{X-Y}{W} \times 100 \%$$

Keterangan :

X = bobot lemak hasil ekstraksi dan labu lemak

Y = bobot labu lemak kosong

W = bobot sampel

Daya serap minyak = kadar minyak bahan setelah digoreng – kadar minyak bahan sebelum digoreng

3.6.7 Penentuan Bilangan Thio Barbiturat Acid (TBA) (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Sampel ditimbang 10 gr dengan teliti. Dimasukkan kedalam waring blender dengan ditambahkan 50 ml aquades dan dihancurkan selama 2 menit. Pindahkan secara kuantitatif kedalam labu destilasi sambil dicuci dengan 47,5 ml aquades. Tambahkan 2,5 ml HCl 4 N (1 bagian HCl pekat dalam 2 bagian air) sampai pH menjadi 1,5. Didestilasi dengan pemanasan setinggi mungkin selama 10 menit hingga diperoleh destilasi sebanyak 50 ml, destilasi yang diperoleh diaduk dan dipindahkan 5 ml ke dalam erlenmeyer 50 ml yang tertutup dan ditambahkan 5 ml reagen TBA sehingga terbentuk kompleks berwarna merah. Reagen TBA : larutan 0,02 M thiobarbituric-acid dalam 90% asam asetat glasial. Campurkan larutan dan masukkan erlenmeyer tertutup dalam air mendidih selama 35 menit. Dibuat larutan blanko dengan menggunakan 5 ml aquades dan 5 ml pereaksi. Dilakukan seperti penetapan sampel. Setelah dicampur (dalam erlenmeyer tertutup) dididihkan, lalu didinginkan dengan air pendingin selama ± 10 menit, diukur absorbannya dengan spektronik 20 pada panjang gelombang 528 nm dengan larutan blanko sebagai titik nol.

$$\text{Bilangan TBA (} \mu \text{ mol/kg)} = \frac{A \times 4,6 \times 10^{-2}}{G}$$

Keterangan :

A = Absorbansi

G = Berat Sampel (kg)

3.6.2 Analisis Fisik

3.6.2.1 Uji Kekerasan (Hermansyah, 2010)

Pengukuran kekerasan dilakukan dengan menggunakan alat *Digital Force Gauge* (DFG). Hidupkan alat dengan menekan tombol *on*, lalu tekan *memo set* sebelum melakukan pengukuran tenaga, tekan dan tarik. Setelah pengukuran selesai tekan tombol *memo set* kembali yang bertujuan untuk data hasil pengukuran. Untuk melihat data hasil pengukuran tekan tombol *recall*, maka data akan muncul sesuai dengan *record*-nya. Sebelum melakukan pengukuran kembali hapus data dengan cara menekan tombol *on* dan *reset* bersamaan.

3.6.3 Analisis Mikrobiologi

3.6.3.1 Penentuan Angka Lempeng Total (Fardiaz, 1993)

- Siapkan pengenceran 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} .
- Pipet 1 ml cairan dari pengenceran yang disiapkan dan masukkan dalam cawan petri secara aseptik (pemipetan dilakukan dari pengenceran yang tinggi ke yang rendah).
- Tuangkan PCA (50°C) ke dalam cawan lalu gerakan cawan secara melingkar atau seperti angka delapan untuk menyebarkan sel – sel mikroba secara merata.
- Biarkan lempengan agar membeku (10 menit).
- Setelah membeku balik lempengan agar dan inkubasi pada suhu kamar.
- Amati pertumbuhan setelah 2 – 3 hari.
- Hitung jumlah koloni pada lempeng agar sesuai aturan SPC.

3.6.4 Uji Organoleptik (Soekarto, 1981)

Pengujian organoleptik dilakukan pada produk yang dihasilkan. Sampel disajikan dalam bentuk seragam. Uji organoleptik ini meliputi uji kesukaan terhadap tekstur, aroma, warna, rasa, dan kesukaan dilakukan oleh 20 orang panelis. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Uji yang digunakan adalah uji skala hedonik yang digunakan mempunyai rentang dari sangat tidak suka (skala numerik = 1) sampai dengan sangat suka (skala numerik = 5).

Prosedur pengujian analisa organoleptik:

- Masing – masing contoh diletakkan dalam wadah atau kemasan. Tiap contoh diberi kode secara acak dengan angka.
- Sediakan air putih untuk mencuci dan menetralkan mulut.
- Pengujian dilakukan dalam ruang terpisah dengan jumlah panelis yang ditentukan kemudian angka pengujian dicantumkan.
- Angka – angka pengujian dicantumkan pada formulir uji organoleptik.

3.6.5 Penyimpanan

Penyimpanan *nugget* belut dilakukan dalam *freezer* pada suhu 0°C selama satu bulan. Analisa dilakukan pada minggu ke 1, 2, 3 dan 4 dengan melakukan pengujian penentuan bilangan TBA dan uji lempeng total *nugget* belut produk terbaik hasil organoleptik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap produk *nugget* belut yang dihasilkan meliputi : kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, daya serap minyak, penentuan bilangan TBA, uji kekerasan dan uji organoleptik. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi rasa, aroma, tekstur dan warna.

4.1. Karakteristik Kimia *Nugget* Belut

4.1.1 Kadar Air

Hasil analisis kadar air *nugget* belut dengan perlakuan bahan pengikat dari campuran tepung mocaf dan tepung terigu memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf nyata $\alpha = 5\%$. Rata-rata kadar air *nugget* belut yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata – Rata Kadar Air *Nugget* Belut

Perlakuan	Kadar Air (%)
A (tepung terigu : tepung mocaf = 25 : 0)	57,83 a
B (tepung terigu : tepung mocaf = 21 : 4)	57,78 a
C (tepung terigu : tepung mocaf = 17 : 8)	57,47 a
D (tepung terigu : tepung mocaf = 13 : 12)	56,57 ab
E (tepung terigu : tepung mocaf = 9 : 16)	55,58 b
KK	1,02 %

Ket : angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda nyata pada taraf nyata 5% *Tukey-HSD*

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa kadar air *nugget* belut yang dihasilkan berkisar antara 55,58% – 57,83%. Kadar air tertinggi dihasilkan pada perlakuan A (tanpa pencampuran tepung mocaf) dengan nilai rata-rata 57,83%, sedangkan kadar air terendah dihasilkan oleh perlakuan E dengan nilai rata-rata 55,58%.

Angka-angka pada Tabel 4 terlihat bahwa semakin banyak pencampuran tepung mocaf maka kadar air produk yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini disebabkan tepung mocaf memiliki kadar air sebesar 6,9% (Salim, 2011). Sedangkan dibandingkan dengan tabel komposisi pangan kadar air tepung terigu 11,8%. Kadar air tepung mocaf lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Dengan demikian apabila

semakin banyak tepung mocaf yang dicampurkan dari pada tepung terigu maka kadar air *nugget* belut akan menurun.

Salah satu fungsi dari tepung adalah menyerap air dalam produk karena tepung mengandung pati yang memiliki gugus hidroksil. Pati pada tepung mocaf memiliki kemampuan untuk menyerap air yang besar karena gugus hidroksilnya lebih banyak (Intan, 2012).

Air merupakan komponen penting dalam pangan. Air dalam pangan berperan dalam mempengaruhi tingkat kesegaran, stabilitas, keawetan, dan kemudahan terjadinya reaksi-reaksi kimia, aktivitas enzim, dan pertumbuhan mikroba (Kusnandar, 2010). Menurut standar mutu SNI 01-6683-2002, yaitu syarat mutu *nugget* ayam memiliki kadar air maksimal 60%. Kadar air yang dihasilkan pada *nugget* belut berkisar antara 55,58 – 57,83%. Dari hasil yang diperoleh tersebut, maka dapat dikatakan bahwa nilai kadar air *nugget* belut yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI 01-6683-2002.

4.1.2 Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu *nugget* belut dengan perlakuan bahan pengikat dari campuran tepung mocaf dan tepung terigu memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada taraf nyata $\alpha = 5\%$. Rata-rata kadar abu *nugget* belut yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata – Rata Kadar Abu *Nugget* Belut

Perlakuan	Kadar Abu (%)
A (tepung terigu : tepung mocaf = 25 : 0)	1,89
B (tepung terigu : tepung mocaf = 21 : 4)	1,65
C (tepung terigu : tepung mocaf = 17 : 8)	1,64
D (tepung terigu : tepung mocaf = 13 : 12)	1,62
E (tepung terigu : tepung mocaf = 9 : 16)	1,49
KK	25,5 %

Tabel 5 menunjukkan, dimana kadar abu *nugget* belut yang dihasilkan berkisar antara 1,49–1,89%. Kadar abu tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A (tanpa pencampuran tepung mocaf) dengan nilai rata-rata 1,89%. Sedangkan kadar abu terendah dihasilkan oleh perlakuan E dengan nilai rata-rata berkisar 1,49%.

Menurut Winarno (2004), abu adalah zat organik sisa pembakaran yang mengandung mineral. Belut mengandung beberapa jenis mineral antara lain kalsium, fosfor, dan besi (Dahana, 2010). Semakin banyak proporsi tepung mocaf maka kadar abu tepung campuran juga semakin menurun. Hal ini disebabkan tepung terigu mengandung kadar abu yang lebih tinggi yaitu 1,3%, dibandingkan dengan kadar abu dari tepung mocaf yang hanya 0,4% (Salim, 2011). Dengan demikian apabila semakin banyak tepung mocaf yang dicampurkan dari pada tepung terigu maka kadar abu akan menurun. Pada tepung mocaf mengandung mineral salah satunya adalah kalsium (Yofannie, 2012).

4.1.3 Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein *nugget* belut dengan perlakuan bahan pengikat dari campuran tepung mocaf dan tepung terigu memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf nyata $\alpha = 5\%$. Rata-rata kadar protein *nugget* belut yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata – Rata Kadar Protein *Nugget* Belut

Perlakuan	Kadar Protein (%)
A (tepung terigu : tepung mocaf = 25 : 0)	15,94 a
B (tepung terigu : tepung mocaf = 21 : 4)	14,99 a
C (tepung terigu : tepung mocaf = 17 : 8)	13,70 ab
D (tepung terigu : tepung mocaf = 13 : 12)	12,38 b
E (tepung terigu : tepung mocaf = 9 : 16)	12,03 b
KK	6,56

Ket : angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda nyata pada taraf nyata 5% *Tukey*-HSD

Berdasarkan Tabel 6 pencampuran tepung mocaf dan tepung terigu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar protein *nugget* belut yang dihasilkan. Semakin banyak tepung mocaf yang dicampurkan semakin rendah kadar protein *nugget* belut yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan tepung mocaf mengandung protein sebesar 1,2% sedangkan tepung terigu mengandung protein sebesar 8–13% (Salim, 2011). Kadar protein pada *nugget* belut selain berasal dari belut juga berasal dari kuning telur yang ditambahkan kedalam adonan.

Protein merupakan sumber gizi utama, yaitu sebagai sumber asam amino esensial. Disamping berperan sebagai sumber gizi, protein memberikan sifat fungsional yang penting dalam membentuk karakteristik produk pangan. Sifat fungsional protein ini berperan dalam proses pengolahan pangan, penyimpanan, dan penyajiannya yang mempengaruhi karakteristik yang diinginkan, mutu makanan, serta penerimaannya oleh konsumen, seperti aroma, penampakan, warna, tekstur dan cita rasa (Kusnandar, 2010).

Kadar protein *nugget* belut berkisar antara 12,03 – 15,94%. Kadar protein tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A (tanpa pencampuran tepung mocaf) dengan nilai rata-rata berkisar 15,94%, sedangkan kadar protein terendah dihasilkan oleh perlakuan E dengan nilai rata-rata 12,03%.

Menurut standar mutu SNI 01-6683-2002, yaitu syarat mutu *nugget* ayam memiliki kadar protein minimal 12%. Kadar protein yang dihasilkan pada *nugget* belut berkisar antara 12,03 – 15,94%. Dari hasil yang diperoleh tersebut dapat dikatakan bahwa nilai kadar protein *nugget* belut yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI 01-6683-2002.

4.1.4 Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak *nugget* belut dengan perlakuan bahan pengikat dari campuran tepung mocaf dan tepung terigu memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada taraf nyata $\alpha = 5\%$. Rata-rata kadar lemak *nugget* belut yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata – Rata Kadar Lemak *Nugget* Belut

Perlakuan	Sebelum Digoreng (%)	Setelah Digoreng (%)
A (Terigu : Mocaf = 25 : 0)	4,84	18,80
B (Terigu : Mocaf = 21 : 4)	4,73	18,60
C (Terigu : Mocaf = 17 : 8)	4,60	17,05
D (Terigu : Mocaf = 13 : 12)	4,27	16,33
E (Terigu : Mocaf = 9 : 16)	4,17	16,21
KK	18,24	21,26

Analisis kadar lemak dilakukan sebelum dan sesudah digoreng. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 7 bahwa rata-rata kadar lemak *nugget* belut sebelum

digoreng yang dihasilkan berkisar antara 4,17 – 4,84%. Kadar lemak tertinggi dihasilkan oleh perlakuan A (tanpa pencampuran tepung mocaf) dengan nilai rata-rata berkisar 4,84%, sedangkan kadar lemak terendah dihasilkan oleh perlakuan E dengan nilai rata-rata 4,17%. Kadar lemak yang tinggi setelah digoreng disebabkan *nugget* belut mengandung kadar air yang tinggi. Selama penggorengan proporsi air juga diuapkan selama penggorengan akan digantikan oleh minyak sehingga kadar lemak meningkat, semakin tinggi kadar air, maka kadar lemak setelah penggorengan meningkat.

Lemak dan minyak memiliki fungsi yang penting dalam pengolahan pangan, yaitu sebagai sumber energi, berkontribusi pada pembentukan tekstur dan mutu sensori produk pangan, medium pindah panas dalam proses penggorengan (Kusnandar, 2010). Menurut standar mutu SNI 01-6683-2002, yaitu syarat mutu *nugget* ayam memiliki kadar lemak maksimal 20%. Kadar lemak yang dihasilkan pada *nugget* belut sebelum digoreng berkisar antara 4,17 – 4,84% sedangkan kadar lemak yang dihasilkan pada *nugget* belut setelah digoreng berkisar antara 16,21 – 18,80%. Dari hasil yang diperoleh tersebut dapat dikatakan bahwa nilai kadar lemak *nugget* belut yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI 01-6683-2002.

4.1.5 Kadar Karbohidrat *by Difference*

Hasil sidik ragam menunjukkan kadar karbohidrat *nugget* belut dengan perlakuan perlakuan bahan pengikat dari campuran tepung mocaf dan tepung terigu memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf nyata $\alpha = 5\%$. Rata-rata kadar karbohidrat *nugget* belut yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata - Rata Kadar Karbohidrat *Nugget* Belut

Perlakuan	Kadar karbohidrat (%)
E (tepung terigu : tepung mocaf = 9 : 16)	26,73 a
D (tepung terigu : tepung mocaf = 13 : 12)	25,16 ab
C (tepung terigu : tepung mocaf = 17 : 8)	22,59 abc
B (tepung terigu : tepung mocaf = 21 : 4)	20,85 bc
A (tepung terigu : tepung mocaf = 25 : 0)	19,50 c
KK	8,07 %

Ket : angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda nyata pada taraf nyata 5% *Tukey-HSD*

Kadar karbohidrat *nugget* belut yang dihasilkan dihitung secara *by difference* terhadap semua perlakuan. Dari Tabel 8 dapat diketahui bahwa kadar karbohidrat *nugget* belut yang dihasilkan berkisar antara 19,50 – 26,73%. Kadar karbohidrat tertinggi dihasilkan oleh perlakuan E dengan nilai rata-rata 26,73%, sedangkan kadar karbohidrat terendah dihasilkan perlakuan A (tanpa pencampuran tepung mocaf) dengan nilai rata-rata berkisar 19,50%. Kandungan karbohidrat diketahui bukan melalui analisis tetapi melalui perhitungan, dengan mengurangkan seratus persen dikurang dengan kadar lemak, kadar air, kadar abu dan kadar protein. Semakin tinggi kadar protein, kadar abu, kadar lemak dan kadar air produk, maka kadar karbohidrat produk menjadi menurun (Winarno, 2004).

Karbohidrat memiliki peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan aroma. Sedangkan didalam kehidupan sehari-hari karbohidrat juga memiliki peran yang sangat penting, terutama pati yang merupakan salah satu sumber pangan manusia yang murah, dimana karbohidrat menyediakan sekitar 40-75% asupan energi, yang berfungsi sebagai cadangan energi didalam tubuh manusia dalam bentuk glikogen, dan serat. Karbohidrat akan menyumbangkan nilai energi sebesar 4 Kkal/gram bahan (Kusnandar, 2010).

Menurut standar mutu SNI 01-6683-2002, yaitu syarat mutu *nugget* ayam memiliki kadar karbohidrat maksimal 35%. Kadar karbohidrat yang dihasilkan pada *nugget* belut berkisar antara 19,50– 26,73%. Dari hasil yang diperoleh tersebut dapat dikatakan bahwa nilai kadar karbohidrat *nugget* belut yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu SNI 01-6683-2002.

4.1.6 Daya Serap Minyak

Hasil analisis daya serap minyak *nugget* belut dengan perlakuan bahan pengikat dari campuran tepung mocaf dan tepung terigu memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada taraf nyata $\alpha = 5\%$. Rata-rata daya serap minyak *nugget* belut yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata – Rata Pengujian Serapan Minyak *Nugget* Belut

Perlakuan	Serapan Minyak (%)
A (tepung terigu : tepung mocaf = 25 : 0)	13,95
B (tepung terigu : tepung mocaf = 21 : 4)	13,87
C (tepung terigu : tepung mocaf = 17 : 8)	12,44
D (tepung terigu : tepung mocaf = 13 : 12)	12,05
E (tepung terigu : tepung mocaf = 9 : 16)	12,03
KK	30,25

Pengujian daya serap minyak dilakukan untuk menentukan banyaknya minyak yang terserap selama proses penggorengan. Daya serap minyak yang dihasilkan diperoleh dari selisih kadar lemak *nugget* belut sesudah digoreng dengan sebelum digoreng yang berkisar antara 12,03–13,95%. Selama proses penggorengan berlangsung minyak akan menerima panas, air yang ada dalam *nugget* akan menguap, kemudian minyak akan masuk pada pori-pori atau ruang kosong yang tadinya diisi oleh air sehingga terjadilah serapan minyak pada *nugget* tersebut (Wellyalina, 2011).

4.1.7 Penentuan Bilangan TBA (*Thiobarbituric Acid*)

Hasil analisis nilai bilangan TBA *nugget* belut dengan perlakuan bahan pengikat dari campuran tepung mocaf dan terigu dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Angka TBA *Nugget* belut Selama Penyimpanan

Pengamatan	Angka TBA ($\mu\text{mol MA/kg}$)
Minggu ke-1	0,25
Minggu ke-2	0,26
Minggu ke-3	0,26
Minggu ke-4	0,27

Pengamatan produk *nugget* belut dengan menggunakan bahan pengikat dari campuran tepung terigu dan mocaf terhadap nilai TBA selama penyimpanan 4 minggu di *freezer* diperoleh hasil 0,25 - 0,27 $\mu\text{mol MA/kg}$. Selama penyimpanan nilai TBA tidak mengalami peningkatan yang drastis, hal ini disebabkan karena penyimpanan pada suhu rendah dapat menghambat terjadinya kerusakan lemak sehingga sedikit peroksida lemak yang terbentuk. Menurut Ibrahim (1993) *cit* Wisudawaty (2012), secara mikrobiologi pembekuan dapat menghambat pertumbuhan mikroba karena ketika makanan dibekukan, air yang ada akan membentuk kristal es dan penurunan aktifitas air (*aw*) yang dapat membatasi

terjadinya pertumbuhan mikroorganisme. Faktor – faktor yang dapat mempengaruhi ketahanan mikroba terhadap pembekuan salah satunya komponen bahan pangan seperti protein, karbohidrat dan lemak.

Perubahan nilai gizi seperti lemak selama penyimpanan dapat membentuk ketengikan pada bahan pangan. Ketengikan diakibatkan oleh terbentuknya bilangan peroksida. Menurut Ketaren (1986), perubahan bilangan peroksida yang terjadi selama penyimpanan dapat menekan laju kenaikan nilai TBA. Nilai TBA adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada lemak dan minyak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Peroksida merupakan produk pertama dari reaksi otooksidasi. Rizal (1993) menambahkan suhu juga berpengaruh besar terhadap otooksidasi dan terhadap dekomposisi alkil peroksida. Kecepatan otooksidasi meningkat sesuai suhu itulah sebabnya bahan pangan yang mudah terserang ketengikan oksidatif lebih aman disimpan pada suhu rendah.

Hasil penelitian yang diperoleh terhadap nilai TBA mengalami peningkatan selama penyimpanan empat minggu namun peningkatan yang terjadi tidak terlalu tinggi hal ini disebabkan penyimpanan di *freezer* dapat mempertahankan kerusakan lemak yang dapat menimbulkan ketengikan. Menurut Kuracle dan Baranowski (1987) *cit* Ulianty (2002), adapun batas nilai TBA ikan dan produk olahannya adalah 18 $\mu\text{mol MA/kg}$. Nilai TBA tertinggi yang diperoleh selama penyimpanan adalah 0,27 $\mu\text{mol MA/kg}$ masih jauh dibawah batas toleransi. Penyimpanan *nugget* belut yang dilakukan selama empat minggu masih aman dan layak untuk di konsumsi.

4.2 Sifat Fisik *Nugget* Belut

Hasil sidik ragam uji kekerasan *nugget* belut dengan perlakuan bahan pengikat dari campuran tepung mocaf dan tepung terigu memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf nyata $\alpha = 5\%$. Rata-rata kekerasan *nugget* belut yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-Rata Uji Kekerasan *Nugget* Belut (N/cm²)

Perlakuan	Kekerasan (N/cm ²)
E (tepung terigu : tepung mocaf = 9 : 16)	4,30 a
D (tepung terigu : tepung mocaf = 13 : 12)	3,93 ab
C (tepung terigu : tepung mocaf = 17 : 8)	3,43 bc
B (tepung terigu : tepung mocaf = 21 : 4)	3,02 c
A (tepung terigu : tepung mocaf = 25 : 0)	2,79 c
KK	7,14

Ket : angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda nyata pada taraf nyata 5% *Tukey*-HSD

Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa semakin tinggi pencampuran tepung mocaf yang ditambahkan maka kekerasan produk semakin tinggi. Penilaian kekerasan *nugget* belut sebelum digoreng berkisar antara 2,79 – 4,30 N/cm². Kekerasan juga berhubungan dengan kadar air produk, semakin tinggi kadar air suatu produk maka kekerasan produk akan semakin rendah, karena kadar air yang tinggi dapat membuat *nugget* belut mengalami pelunakan (Risa, 2013). Jika dibandingkan dengan kekerasan *nugget* yang berada dipasaran (produk *Fiesta Chicken Nugget*) diperoleh nilai kekerasan antara 8,00 – 8,20 N/cm².

4.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap *nugget* belut yang dihasilkan. Uji organoleptik dilakukan oleh 20 orang panelis dengan parameter meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.

Uji organoleptik yang dilakukan menggunakan skala hedonik dengan skala 1 sampai 5, yaitu 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka. Hasil penilaian panelis selanjutnya ditabulasi berdasarkan distribusi penilaian panelis. Skor kesukaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur *nugget* belut dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Uji Organoleptik Terhadap Warna, Aroma, Rasa, dan Tekstur *Nugget* Belut

Perlakuan	Pengamatan			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
A	3,95	4,10	4,00	3,80
B	4,05	4,25	4,15	4,05
C	4,30	4,15	4,20	4,20
D	4,15	4,00	4,10	4,05
E	4,35	4,00	4,15	4,10

Keterangan : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = biasa, 4 = suka, 5 = sangat suka

Keterangan :

Perlakuan A (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 25 : 0)

Perlakuan B (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 21 : 4)

Perlakuan C (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 17 : 8)

Perlakuan D (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 13 : 12)

Perlakuan E (Daging belut : Tepung terigu : Tepung mocaf, 75 : 9 : 16)

4.3.1 Warna

Warna merupakan alat sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberikan kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 2008 cit Miftakhuromah, 2011).

Berdasarkan data pada Tabel 12 menunjukkan bahwa skor penerimaan panelis terhadap warna *nugget* belut berkisar antara 3,95 - 4,35. Dari kelima perlakuan tingkat penerimaan panelis tertinggi terhadap warna adalah perlakuan E yaitu dengan skor 4,35. Warna *nugget* belut yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan pada *nugget* relatif dapat diterima oleh panelis, hal ini terlihat dari tingkat penerimaan panelis terhadap warna pada *nugget* belut. Setelah melalui proses penggorengan warna *nugget* belut yang dihasilkan kuning kecoklatan. Menurut Ketaren (1986), warna coklat yang dihasilkan karena adanya reaksi Maillard pada saat penggorengan yaitu terjadinya reaksi antara gula-gula pereduksi dengan gugus amin dari molekul protein. Menurut Widriah (2005), penggorengan bahan pangan dalam minyak goreng

akan menyebabkan seluruh permukaan pangan menerima panas yang sama sehingga menghasilkan warna dan penampakan yang seragam.

4.3.2 Aroma

Berdasarkan data pada Tabel 12 menunjukkan bahwa skor penerimaan panelis terhadap aroma *nugget* belut berkisar antara 4,00 - 4,25. Dari kelima perlakuan tingkat penerimaan panelis tertinggi terhadap aroma adalah perlakuan B yaitu dengan skor 4,25.

Menurut Winarno (2004), bau makanan banyak menentukan kelezatan makanan serta citarasa bahan pangan itu sendiri. Hal yang mempengaruhi cita rasa bahan pangan adalah terdiri dari tiga komponen yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut. Aroma *nugget* belut yang dihasilkan berasal dari daging belut, bahan pengikat, dan bumbu-bumbu yang digunakan. Cara memasak makanan akan memberikan aroma yang berbeda pula, penggunaan panas yang tinggi dalam proses pemasakan makanan akan lebih menghasilkan aroma yang kuat seperti pada makanan yang digoreng (Widrial, 2005).

4.3.3 Rasa

Berdasarkan data pada Tabel 12 menunjukkan bahwa skor penerimaan panelis terhadap rasa *nugget* belut berkisar antara 4,00 - 4,20. Dari kelima perlakuan tingkat penerimaan panelis tertinggi terhadap rasa adalah perlakuan C yaitu dengan skor 4,20 dan tingkat penerimaan panelis terendah terhadap rasa adalah perlakuan A yaitu dengan skor 4,00.

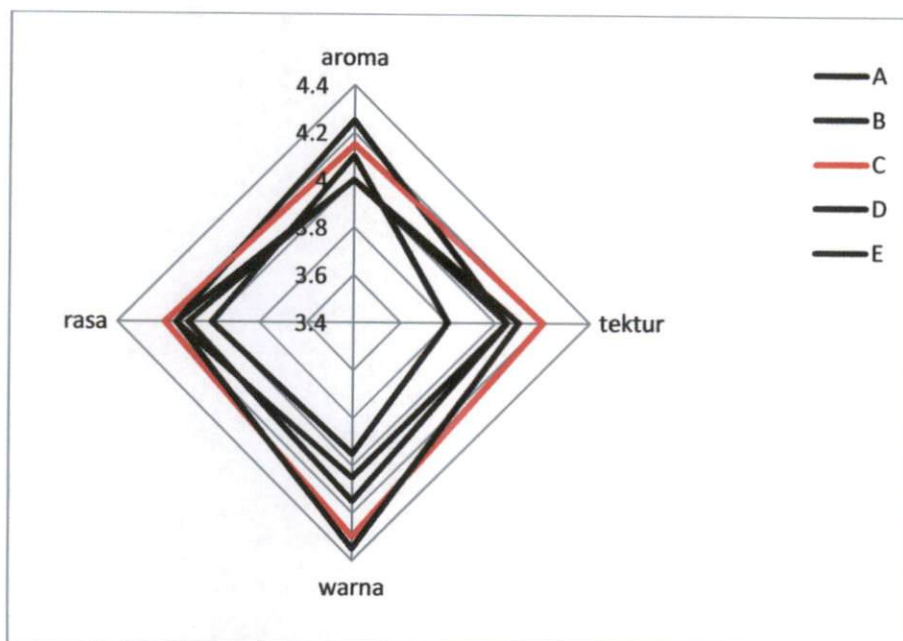
Rasa merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan penerimaan atau penolakan bahan pangan oleh panelis. Walaupun aroma dan tekstur bahan pangan baik, akan tetapi rasanya tidak enak maka panelis akan menolak produk tersebut. Rasa dapat dinilai sebagai tanggapan terhadap rangsangan yang berasal dari senyawa kimia dalam suatu bahan pangan yang memberi kesan manis, pahit, asam dan asin (Soekarto, 1981). Rasa yang dihasilkan dari *nugget* belut yaitu gurih hal ini disebabkan pengaruh bumbu yang dicampurkan ke dalam adonan sebelum digoreng.

4.3.4 Tekstur

Berdasarkan data pada Tabel 12 menunjukkan bahwa skor penerimaan panelis terhadap tekstur *nugget* belut berkisar antara 3,80 - 4,20. Dari kelima perlakuan tingkat penerimaan panelis tertinggi terhadap tekstur adalah perlakuan C yaitu dengan skor 4,20 dan tingkat penerimaan panelis terendah terhadap tekstur adalah perlakuan A yaitu dengan skor 3,80.

Penginderaan tentang tekstur biasanya berasal dari sentuhan yang dapat ditangkap oleh seluruh permukaan kulit (ujung jari tangan). Rangsangan sentuhan dapat dari bermacam-macam rangsangan mekanik, fisik dan kimiawi. Dari rangsangan-rangsangan itu dihasilkan kesan rasa rabaan.

Nilai rata-rata uji organoleptik *nugget* belut dari campuran tepung mocaf dan tepung terigu sesuai perlakuan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Uji Organoleptik *Nugget* Belut

Berdasarkan grafik radar di atas, disimpulkan bahwa penerimaan panelis terhadap *nugget* belut dari campuran tepung mocaf dan tepung terigu untuk semua

perlakuan (A, B, C, D, dan E) dapat diterima oleh panelis. Namun, *nugget* belut yang terbaik menurut panelis adalah *nugget* belut dengan perlakuan C.

4.4 Angka Lempeng Total

Pengujian lempeng total dilakukan pada minggu ke-1 sampai minggu ke-4. Hasil uji lempeng total *nugget* belut produk terbaik (perlakuan C) disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Lempeng Total *Nugget* Belut Produk Terbaik (Perlakuan C)

Pengamatan	Total Mikroba (CFU/g)
Minggu ke-1	3×10^2
Minggu ke-2	7×10^2
Minggu ke-3	$1,5 \times 10^3$
Minggu ke-4	$2,6 \times 10^3$

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa penyimpanan *nugget* belut pada minggu ke-1 sampai minggu ke-2 belum terjadi peningkatan jumlah total mikroba. Peningkatan jumlah total mikroba terjadi pada penyimpanan minggu ke-3 sampai minggu ke-4. Dapat dilihat dari tabel bahwa semakin lama penyimpanan maka jumlah mikroba semakin banyak. Dari hasil yang diperoleh, jumlah total mikroba yang dihasilkan setelah disimpan sampai minggu 4 masih memenuhi standar SNI *nugget* ayam maksimal 5×10^4 CFU/g. Penyimpanan *nugget* belut dilakukan dalam *freezer* pada suhu 0°C. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba adalah suhu penyimpanan (Rizal, 1993). Peningkatan mikroba terjadi karena adanya mikroba psikrofilik yang tumbuh selama penyimpanan. Mikroorganisme psikrofilik mempunyai kemampuan untuk tumbuh pada suhu 5°C sampai -5°C (Buckle, 1987).

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat pencampuran tepung mocaf dan tepung terigu memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, uji kekerasan. Namun, tidak berpengaruh terhadap kadar abu, kadar lemak, daya serap minyak.
2. *Nugget* belut dengan perlakuan C (tepung terigu : tepung mocaf, 17 : 8) merupakan produk terbaik dengan nilai kadar air (57,47%), kadar abu (1,64%), kadar protein (13,70%), kadar lemak (4,60%), kadar karbohidrat (22,59%), daya serap minyak (12,44%), kekerasan (3,43N/cm²), angka TBA selama penyimpanan (0,25 μ mol MA/kg - 0,27 μ mol MA/kg) dan lempeng total (3×10^2 – $2,6 \times 10^3$ CFU/g).
3. Berdasarkan SNI *nugget* ayam 01-6683-2002, *nugget* belut untuk semua perlakuan (A, B, C, D dan E) telah memenuhi standar mutu SNI.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengurangi bau amis pada daging belut dengan berbagai jenis jeruk yang berbeda.
2. Menentukan jenis kemasan yang tepat untuk memperpanjang umur simpan *nugget* belut.

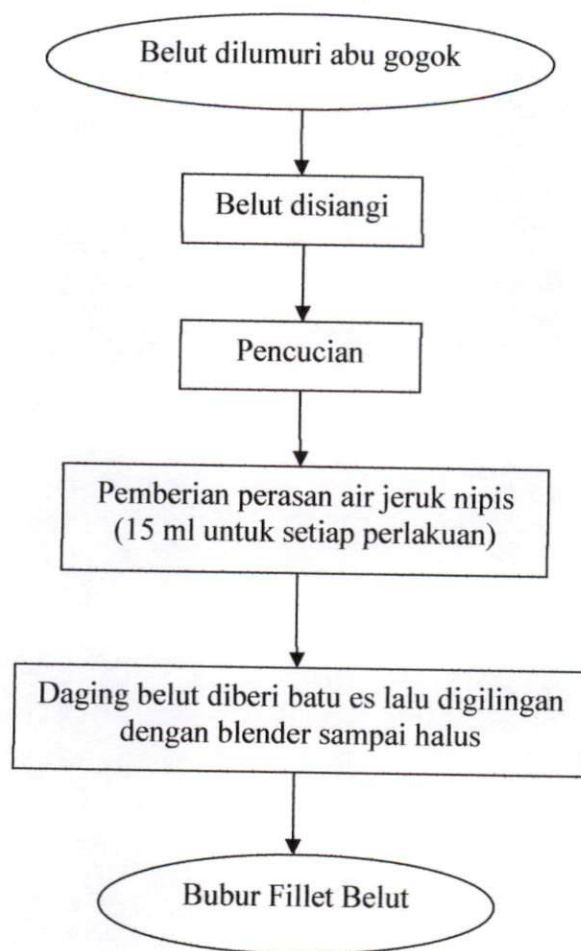
DAFTAR PUSTAKA

- Anomin. 2009. *Percobaan Pembuatan Nugget*. <http://www.scribd.com/percobaan-pembuatan-nugget>. [8 Juni 2012]
- Anonim. 2012. *Terigu*. <http://id.wikipedia.org/wiki/terigu>. [28 Juni 2012]
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical.
- Astawan, M. 2007. *Nugget Ayam Bukan Junk Food*. <http://KulinerKita.Multiply.com/Reviews/Item/118>. [28 Juni 2012]
- Astawan, Made. 2008. *Si Licin Belut Kuatkan Tulang*. <http://nasional.kompas.com/read/2008/11/07/10453394/si.licin.belut.kuatkan.tulang>. [28 Juni 2012]
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Nugget Ayam (Chicken Nugget)*. SNI 01-6683-2002. Departemen Perindustrian dan Perdagangan, Jakarta.
- Buckle *et al.*, 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cahyono, Bambang. 2010. *Budidaya Belut Dan Sidat*. Pustaka Mina. Jakarta.
- Dahana, Kres dan Warisno. 2010. *Budidaya Belut Sawah dan Rawa Dikolam Intensif dan Drum*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hermansyah, R. 2010. *Pembuatan Nugget Udang Rebon dengan Bahan Pengikat Jagung dan Tepung Beras*. [Skripsi]. Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Intan, Arum .K *et all*, 2012. *Kualitas Fisik, Sensoris dan kadar Kolesterol Nugget Ampela dengan Imbangan Filler Tepung Mocaf Yang Berbeda*. [Skripsi]. Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Junariyata, M. Fajar. 2012. *Usaha Pembibitan Belut di Lahan Sempit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia perss. Jakarta.
- Kusnansar, Feri. 2011. *Kimia Pangan : Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.

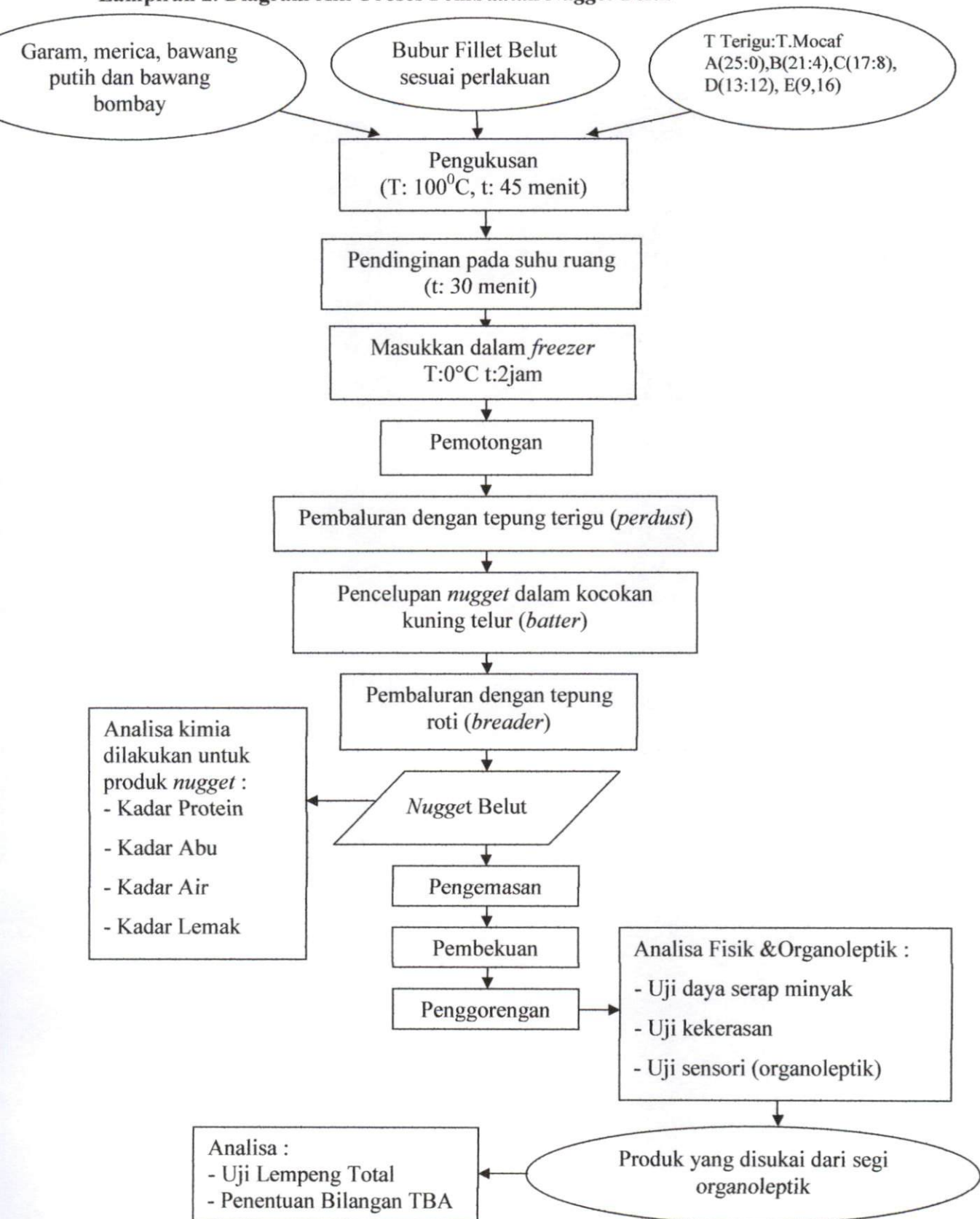
- Mahmud K Mien, Hermana, Zulfianto A N, Apriyantono RR, Ngadiarti I, Hartati B, Bernadus, Tinexcellly. 2009. *Terigu. Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Melisa, Nova. 2011. *Pencampuran Tepung Ampas Tahu dan Tepung Terigu Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Mutu Nugget Wortel (*Daucus carota* L).* [Skripsi]. Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Miftakhuromah. 2011. *Pengaruh Substitusi Keong Tutut (*Bellamnya javanica*) Terhadap Mutu Fisikokimia dan Organoleptik Nugget Tinggi Kalsium dan Sumber Protein*. [Skripsi]. Fakultas Ekologi Manusia IPB. Bogor.
- Musyawir. 2012. *Melepas Ketergantungan Impor Gandum*. <http://www.antarajatim.com/lihat/berita/76326/melepas-ketergantungan-impor-gandum>. [8 Juni 2012].
- Nurinting, Namida Umar. 2005. *Penggunaan Berbagai Bahan Pengisi Pada Nugget Itik Air*. [Jurnal]. Agribisnis Peternakan. Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Putri Nurlia Nezly. 2011. *Pembuatan ROMO (Roti MOCaf) yang Diperkaya dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Sebagai Sumber Protein*. [Skripsi] Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Risa. 2013. *Pengaruh Konsentrasi Kapur Sirih dan Tingkat Penambahan Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Manisan Kering Labu Siam (*Sechium edule* (Jacq).Swartz)*. [Skripsi]. Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Rita, I. 2005. *Pembuatan Nugget Ikan Tuna dengan Bahan Pengikat Tepung Tapioka dan Tepung Terigu*. [Skripsi] Universitas Andalas. Padang.
- Rizal Syarief. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Arcan. Jakarta.
- Salim Emil. 2011. *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Setyowati, M.T. 2002. *Sifat Fisik, Kimia, dan Palatabilitas Nugget Kelinci, Sapi, dan Ayam yang Menggunakan Berbagai Tingkat Konsentrasi Tepung Maizena*. [Skripsi]. Teknologi Hasil Ternak. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soekarto. 1981. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharat Aksara. Jakarta.
- Subagio, A. 2008. *Bahan Baku Lokal Untuk Bakery*. <http://www.foodreview.biz/login/preview.php?view&id=55607>. [28 Juni 2012]

- Sudarmadji, S, B. Haryono dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sundoro, S.M. 2002. *Belut Budidaya dan Pemanfaatannya*. Agromedia. Jakarta.
- Syamsir, E. 2006. *Panduan Praktikum Pengolahan Pangan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fateta IPB. Bogor.
- Ulianty Nelly E. 2002. *Pemanfaatan Belut (Monopterus Albus) Sebagai Abon Dengan Penambahan Kewulih (Artocarpus communis)*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- Vallencia, Y. 2012. *Tepung Mocaf*. <http://blog.ub.ac.id/faranova/2012/11/>. [03 Maret 2013].
- Wellyalina. 2011. *Pengaruh Perbandingan Tetelan Merah Tuna dan Tepung Maizena Terhadap Mutu Nugget*. [Skripsi]. Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Widrial, R. 2005. *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Maizena Terhadap Mutu Nugget Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus)*. [Skripsi]. Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Bung Hatta. Padang.
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wisudawaty Priska. 2012 *Aplikasi Minyak Nabati Sebahai Coating Pada Irisan Wortel (Daucius carota) Beku dan Perubahan Mutu Selama Penyimpanan*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Diagram Alir Pembuatan Bubur Fillet Belut

Lampiran 2. Diagram Alir Proses Pembuatan *Nugget Belut*



Lampiran 3. SNI 01-6683-2002 (Syarat Mutu *Nugget Ayam*)

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan • Aroma • Rasa • Tekstur	- - -	Normal, sesuai label Normal, sesuai label Normal, sesuai label
2.	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3.	Air	% B/B	Maks. 60
4.	Protein	% B/B	Min. 12
5.	Lemak	% B/B	Maks. 20
6.	Karbohidrat	% B/B	Maks. 35
7.	Kalsium	Mg/100 gr	Maks. 30
8.	Bahan tambahan makanan • Pengawet • Pewarna	- -	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995
9.	Cemaran logam • Timbal (Pb) • Tembaga • Seng (Zn) • Timah (Sn) • Raksa (Hg)	Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg	Maks. 2,0 Maks. 20,0 Maks. 40,0 Maks. 40,0 Maks. 0,03
10.	Cemaran arsen	Mg/kg	Maks. 1,0
11.	Cemaran mikroba • Angka lempeng total • Coliform • E. Colli • Salmonella • Staphilococcus aureus	Koloni/gr APM/gr APM/gr 125 gr Koloni/gr	Maks. 5×10^4 Maks. 10 Kecil dari 3 Negatif Maks. 1×10^2

Lampiran 4. Tabel Analisis Sidik Ragam

A. Tabel Sidik Ragam Kadar Air

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	11.1251	2,78128	8,18*	3,48
Sisa	10	3.4005	0,34005		
Total	14	14,5256			

KK 1,02 %

B. Tabel Sidik Ragam Kadar Abu

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	0.25111	0.06278	0,35 ^{ns}	3,48
Sisa	10	1.80182	0.18018		
Total	14	2.05293			

KK 25,50 %

C. Tabel Sidik Ragam Kadar Protein

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	33.5838	8.39594	10,2*	3,48
Sisa	10	8.2119	0.82119		
Total	14	41.7957			

KK 6,56 %

D. Tabel Sidik Ragam Kadar Lemak Sebelum Digoreng

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	1.01025	0.25256	0,37 ^{ns}	3,48
Sisa	10	6.82767	0.68277		
Total	14	7.83792			

KK 18,24 %

E. Tabel Sidik Ragam Kadar Lemak Setelah Digoreng

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	18.272	4.5680	0,33 ^{ns}	3,48
Sisa	10	136.912	13.6912		
Total	14	155.184			

KK 21,26 %

F. Tabel Sidik Ragam Kadar Karbohidrat by Difference

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	106.931	26.7327	7.80*	3,48
Sisa	10	34.283	3.4283		
Total	14	141.213			

KK 8,07 %

G. Tabel Sidik Ragam Daya Serap Minyak

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	11.166	2.7015	0,18 ^{ns}	3,48
Sisa	10	151.583	15.1883		
Total	14	162.749			

KK 30,25 %

H. Tabel Sidik Ragam Kekerasan

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel
Perlakuan	4	4.66223	1.16556	18,7*	3,48
Sisa	10	0.62287	0.06229		
Total	14	5.28509			

KK 7,14 %

Keterangan

* = significant (Berbeda nyata)

ns = non significant (berbeda tidak nyata)

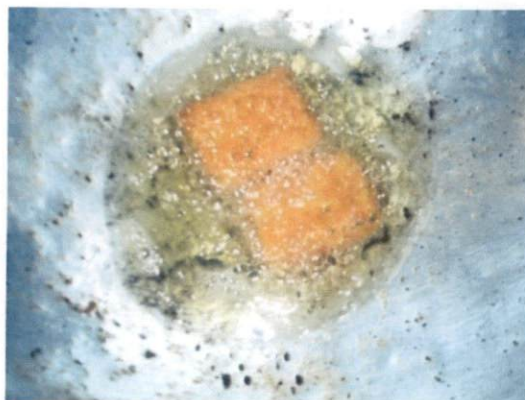
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



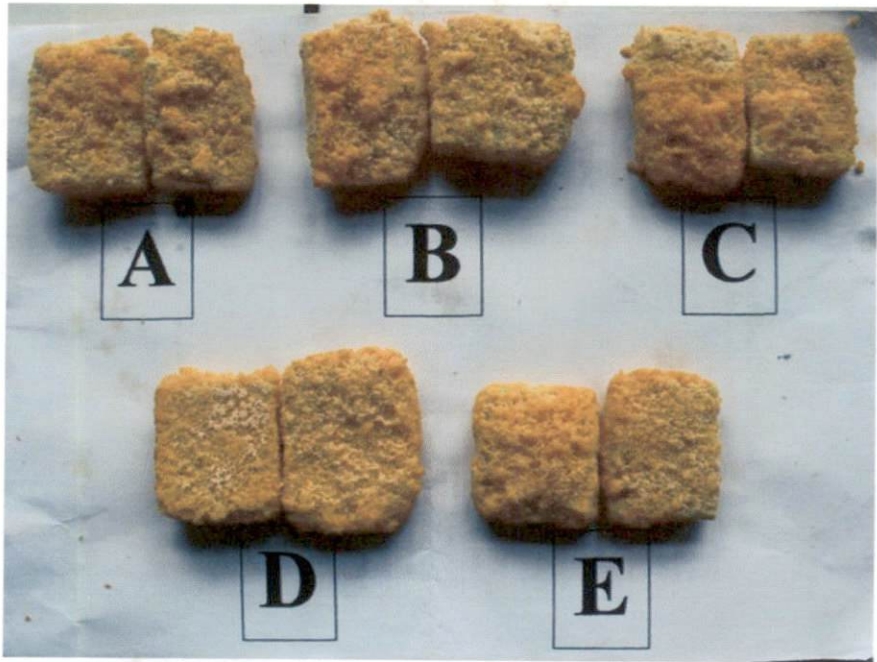
Daging Belut Segar



Penimbangan Tepung



Penggorengan Nugget Belut



Nugget Belut