

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Landasan Teori

##### 1. Pisang

Pisang adalah tanaman herbal yang berasal dari kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman buah ini kemudian menyebar ke kawasan Afrika (Madagaskar), Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Tanaman Pisang merupakan tanaman asli daerah Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman pisang mempunyai nama latin *Musa Paradisiaca* nama ini telah ada sejak sebelum masehi. Nama *Musa* diambil dari nama seorang dokter kaisar Romawi Otavianus Agustus yang bernama Antonius Musa (Suyanti dan Ahmad Supriyadi, 2008).

Berdasarkan taksonominya tanaman pisang diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*  
Sub Divisi : *Angiospermae*  
Kelas : *Monocotyledonae*  
Keluarga : *Musaceae*  
Genus : *Musa*  
Species : *Musa brachycarpa*

Pisang termasuk dalam tanaman hortikultura. Tanaman pisang saat ini hanya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pengisi tanah pekarangan

rumah atau sebagai pengisi tanah pada pematang sawah dan tegalan. Tanaman pisang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat luas untuk berbagai macam keperluan hidup. Bagian dari tanaman pisang adalah umbi batang, batang tanaman, daun pisang, bunga pisang, buah pisang dan kulit pisang (Cahyono, 2009).

## 2. Jenis- Jenis Pisang

Tanaman pisang di Indonesia lebih dari 230 jenis, namun dipasaran hanya ada beberapa jenis pisang yang resmi dijual. Pisang tersebut tidak hanya diambil dari Indonesia, namun beberapa diambil dari luar kemudian dikembangbiakkan di Indonesia. Berikut adalah jenis pisang yang sering dijumpai di Indonesia adalah (Mudjajanto dan Kustiyah, 2006) :

### a. Pisang Ambon

Pisang ambon termasuk kedalam jenis *banana* yaitu pisang lebih disukai untuk dikonsumsi secara langsung. Pisang ambon memiliki rasa yang khas. Pisang ambon memiliki kadar gula yang tinggi, tetapi kadar patinya rendah. Harganya relatif lebih mahal dibandingkan dengan jenis pisang lainnya.

### b. Pisang Nangka

Pisang nangka termasuk jenis *plantain* yaitu pisang yang disukai jika telah diolah menjadi bentuk makanan lain. Cairan dalam buah mengkilap. Memiliki kadar pati tinggi dan memiliki aroma kurang tajam. Warna kulit buah pisang nangka yang sudah matang adalah hijau. Warna daging buahnya putih dan rasanya sama manis. Berat per tandan 11-14 kg terdiri

dari 6-8 sisir. Setiap sisir terdiri dari 14-24 buah. Panjang buahnya 24-28 cm dengan diameter 3,5-4 cm.

c. Pisang Kepok

Pisang kepok termasuk ke dalam jenis *plantain*. Daging pisang kepok memiliki kandungan padatan yang cukup tinggi sehingga sangat cocok untuk membuat keripik, tepung dan selai pisang. Syarat untuk membuat bahan baku pembuatan keripik pisang adalah pisang yang memiliki kandungan pati 16,5-19,5 %.

d. Pisang Siam

Pisang siam juga termasuk kedalam jenis *plantain*. Pisang siam mengandung karbohidrat dan kalori yang sangat tinggi dibandingkan dengan jenis pisang lainnya. Pisang siam cocok diolah menjadi keripik atau tepung.

e. Pisang Tanduk

Pisang tanduk termasuk kedalam jenis *plantain*. Pisang tanduk sangat khas karena memiliki ukuran yang sangat besar dan berwarna kuning dengan bintik kehitaman. Harga pisang tanduk relatif mahal. Pisang ini sangat enak jika direbus. Selain itu, pisang tanduk juga cocok untuk membuat getuk karena tekstur yang dihasilkan akan kenyal, warnanya menarik, dan rasanya agak asam.

f. Pisang Klutuk

Pisang klutuk memiliki tandan buah dengan ukuran besar dan juga panjang. Ukurannya dapat mencapai 20 cm sampai 100 cm dan tersiri dari

5 hingga 7 sisir. Biasanya setiap sisir dipenuhi 12 sampai 18 buah pisang klutuk. Buah pisang klutuk memiliki empat sisi dengan kulit yang tebal. Daging buahnya berwarna putih kekuningan dengan tekstur kasar dan berbiji.

### 3. Bonggol Pisang



Gambar 1. Bonggol Pisang

Bonggol (*corm*) pisang atau batang pisang bagian bawah merupakan limbah tanaman pisang yang belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan bonggol pisang selama ini adalah untuk pembuatan pupuk K dan sabun dengan cara dibakar sampai menjadi abu. Air bonggol pisang dapat dimanfaatkan untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit, seperti disentri, pendarahan usus, amandel serta dapat memperbaiki pertumbuhan dan menghitamkan rambut (Adi, Dian, 2011).

Limbah bonggol pisang mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap. Dalam 100 gram bonggol pisang basah terkandung 43,0 kalori, 0,36 g protein, 11,60 g karbohidrat, 86,0 g air, beberapa mineral

seperti Ca, P, dan Fe, vitamin B1 dan C, serta bebas kandungan lemak (Rukmana, 2005).

Berikut adalah kandungan gizi dalam bonggol pisang basah dan kering dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1 : Kandungan Gizi dalam Bonggol Pisang

No	Kandungan Gizi	Bonggol Basah	Bonggol Kering
1	Kalori (kal)	43,00	245,00
2	Protein (g)	0,36	3,40
3	Lemak (g)	0,00	0,00
4	Karbohidrat (g)	11,60	66,20
5	Kalsium (mg)	15,00	60,00
6	Fosfor (mg)	60,00	150,00
7	Zat besi (mg)	0,50	2,00
8	Vitamin A (SI)	0,00	0,00
9	Vitamin B1 (mg)	0,01	0,04
10	Vitamin C (mg)	12,00	4,00
11	Air (g)	86,00	20,00
12	Bagian yang dapat dimakan (%)	100,00	100,00

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes RI (1981)

#### 4. Nugget

##### a. Pengertian Nugget

Nugget adalah suatu bentuk produk olahan daging yang terbuat dari daging giling yang dicetak dalam bentuk potongan empat persegi dan dilapisi dengan tepung berbumbu (*battered dan braded*) (Maghfirof, 2000). Nugget dibuat dari daging giling yang diberi bumbu, dicampur bahan pengikat, kemudian dicetak membentuk tertentu, dikukus, dipotong dan dilumuri perekat tepung (*batter*) dan diselimuti tepung roti (*breadcrumb*). Nugget digoreng setengah matang dan dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan (Astawan, 2007).

Nugget merupakan salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan (Afrisanti, 2010).

b. Pembuatan Nugget

Pembuatan nugget mencakup lima tahap, yaitu penggilingan yang disertai oleh pencampuran bumbu, es dan bahan tambahan, pengukusan dan pencetakan, pelapisan perekat tepung dan pelumuran tepung roti, penggorengan awal (*pre-frying*) dan pembekuan (Aswar, 2005). Tahapan pembuatan nugget adalah sebagai berikut :

1) Penggilingan

Penggilingan daging bertujuan agar tekstur daging menjadi lebih halus.

2) Pengukusan

Pengukusan menyebabkan terjadinya pengembangan granula-granula pati yang disebut gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan peristiwa pengembangan granula pati sehingga granula tersebut tidak dapat kembali seperti keadaan semula.

3) Batter dan Breading

Menurut Fellow (2000), perekat tepung (*batter*) adalah campuran yang terdiri dari air, tepung pati, dan bumbu-bumbu yang digunakan untuk mencelupkan produk sebelum dimasak. Pelumuran tepung roti (*breading*) merupakan bagian yang paling penting dalam proses pembuatan produk pangan beku dan industri pangan yang

lain. *Coating* adalah tepung yang digunakan untuk melapisi produk-produk makanan dan dapat digunakan untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan. Nugget termasuk salah satu produk yang pembuatannya menggunakan *batter* dan *breeding*.

#### 4) Penggorengan

Penggorengan merupakan proses termal yang umum dilakukan orang dengan menggunakan minyak atau lemak pangan. Penggorengan awal (*pre-frying*) adalah langkah yang terpenting dalam proses aplikasi *batter* dan *breeding*. Tujuan penggorengan awal adalah untuk menempelkan perekat tepung pada produk sehingga dapat diproses lebih lanjut dengan pembekuan selanjutnya didistribusikan kepada konsumen.

#### c. Bumbu-bumbu nugget

Bumbu-bumbu adalah bahan yang sengaja ditambahkan dan berguna untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasaaan, memantapkan bentuk dan rupa produk (Erawaty,2001). Pembuatan nugget memerlukan bahan pembantu yaitu garam, gula, bawang putih dan merica (Aswar, 2005).

#### d. Bahan Pengikat

Bahan pengikat memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dan dapat meningkatkan emulsifikasi lemak dibandingkan dengan bahan pengisi. Bahan pengikat dalam adonan emulsi dapat berfungsi sebagai

bahan pengemulsi. Pengikat terdiri menurut asalnya bahan dari bahan pengikat yang berasal dari hewan dan tumbuhan (Afrisanti, 2010). Bahan pengikat dalam pembuatan nugget adalah telur.

e. Bahan Pengisi

Bahan pengisi merupakan sumber pati yang ditambahkan dalam produk restrukturisasi untuk menambah bobot produk dengan mensubstitusi sebagian daging sehingga biaya dapat ditekan. Fungsi lain dari bahan pengisi adalah membantu meningkatkan volume produk. Bahan pengisi yang umum digunakan pada pembuatan nugget adalah tepung (Afrisanti, 2010).

f. Standar Karakteristik Nugget

Sebagai pedoman standar karakteristik nugget bonggol pisang, mengacu pada SNI. 01-6638-2002 (BSN,2002) yang membahas tentang standar kualitas nugget ayam.

Tabel 2 : Persyaratan Mutu dan Karakteristik Nugget Ayam

Jenis Uji		Persyaratan
Keadaan		
-	Aroma	Normal
-	Rasa	Normal
-	Tekstur	Normal
Air	%, b/b	Maks. 60
Protein	%, b/b	Min. 12
Lemak	%, b/b	Maks. 20
Karbohidrat	%, b/b	Maks. 25
Kalsium	mg/100g	Maks. 30

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2002)



## 5. Kalsium

### a. Definisi Kalsium

Kalsium adalah elemen mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh. Terdapat kurang lebih 1.200 gram kalsium, 99% berada di dalam tulang rangka, sedangkan 1% berada di dalam jaringan lain dan cairan tubuh yang secara luas didistribusikan ke seluruh tubuh. Jika kekurangan kalsium tubuh akan mengambil cadangan dalam tulang. Semakin lama semakin banyak kalsium diambil, maka tulang semakin tipis kemudian keropos (Handrawan Nadesul, 2006).

### b. Fungsi Kalsium

Fungsi kalsium adalah sebagai berikut :

- 1) Membentuk tulang dan gigi yang kuat
- 2) Berpengaruh pada system saraf
- 3) Berperan penting dalam kontraksi otot
- 4) Diperlukan dalam pembekuan darah

### c. Uji Kadar Kalsium

Penetapan kadar kalsium dapat dilakukan dengan metode gravimetri, spektrofotometri serapan atom dan titrasi kompleksometri. Metode gravimetri yaitu dengan mengendapkan kalsium sebagai kalsium oksalat dengan mengolah suatu larutan dalam asam klorida panas dengan amonium oksalat dan perlahan-lahan menetralkan dengan larutan air-amonia. Endapan dicuci dengan larutan amonium oksalat encer dan kemudian ditimbang sebagai kalsium karbonat dengan memanaskan pada

suhu  $475-525^{\circ}\text{C}$  dalam tanur listrik (Basset, 1994). Metode spektrofotometri serapan atom yaitu pengukuran kadar kalsium berdasarkan radiasi yang diserap oleh atom yang tidak tereksitasi dalam bentuk uap. Suhu nyala udara etilen ( $\pm 2300^{\circ}\text{C}$ ) atom kalsium berada dalam keadaan dasar. Jika seberkas energi radiasi yang terdiri dari spektrum untuk kalsium dilewatkan melalui nyala ini, sejumlah atom dalam keadaan dasar akan menyerap energi dari panjang gelombang yang khas dan mencapai keadaan energi yang lebih tinggi. Jumlah energi radiasi yang diserap berbanding lurus dengan konsentrasi unsur dalam suatu larutan sampel (Basset, 1994 dalam Nurhafni, 2011)

## **6. Mutu Organoleptik**

Sifat organoleptik yaitu sifat produk pangan yang dikenal atau diukur dengan proses penginderaan yaitu pengelihatian dengan mata, pembau atau penciuman hidung, pencicipan dengan rongga mulut, perabaan dengan ujung tangan. Uji organoleptik merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengetahui daya terima suatu produk dan penilaian dengan cara memberi rangsangan terdapat organ tubuh. Pengujian organoleptik bertujuan untuk mengetahui respon panelis terhadap sifat mutu organoleptik yaitu tekstur, bau, warna dan rasa (Muftize, 2011).

Pengujian organoleptik didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan dapat diartikan suatu proses kesadaran atau pengenalan alat indera akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima alat indera. Pengukuran tentang nilai atau kesan, penilaiannya bersifat subyektif

atau sangat ditentukan oleh yang melakukan pengukuran. Rangsangan yang diterima diindera dapat bersifat mekanis (dingin, panas) dan kimia (bau, aroma). Faktor-faktor yang mempengaruhi uji organoleptik:

1. Pengujian organoleptik

- 1) Warna

Warna makanan memiliki peranan utama dalam penampilan makanan, meskipun makanan tersebut lezat, tetapi bila penampilan tidak menarik waktu disajikan akan mengakibatkan selera orang yang akan memakannya menjadi hilang. Warna biasanya merupakan tanda kemasakan atau kerusakan dari makanan, seperti perlakuan penyimpanan yang memungkinkan adanya perubahan warna. Oleh karena itu untuk mendapatkan warna yang sesuai dan menarik harus digunakan teknik memasak tertentu atau dengan penyimpanan yang baik.

- 2) Aroma

Aroma adalah rasa dan bau yang sangat subyektif serta sulit diukur karena setiap orang mempunyai sensitifitas dan kesukaan yang berbeda. Meskipun mereka dapat mendeteksi, tetapi setiap individu memiliki kesukaan yang berlainan. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap. Aroma yang dikeluarkan setiap makanan berbeda-beda. Selain itu, cara memasak yang berbeda akan menimbulkan aroma yang berbeda pula. Rasa makanan merupakan faktor kedua yang

mempengaruhi cita rasa makanan setelah penampilan makanan itu sendiri.

### 3) Rasa

Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai diindera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit. Pada konsumsi tinggi indera pengecap akan mudah mengenal rasa-rasa dasar tersebut. Beberapa komponen yang berperan dalam penentuan rasa makanan adalah aroma makanan, bumbu masakan dan bahan makanan, keempukan atau kekenyalan makanan, kerenyahan makanan, tingkat kematangan dan temperatur makanan.

### 4) Tekstur

Penilaian tekstur makanan dapat dilakukan dengan jari, gigi dan langit-langit (palatum). Dari nilai yang diperoleh diharapkan dapat diketahui kualitas makanan. Faktor tekstur diantaranya adalah rabaan oleh tangan, keempukan, kemudahan dikunyah serta kerenyahan makanan. Untuk itu cara pemasakan bahan makanan dapat mempengaruhi kualitas tekstur makanan yang dihasilkan.

## 2. Penguji

Panelis sangat besar peranannya, panelis diutamakan yang telah berpengalaman dan mempunyai kepekaan yang cukup. Integritas yang tinggi, kemampuan pemusatan ingatan/ pikiran yang baik serta adanya perasaan dan kemauan untuk menggunakan waktu dalam meneliti.

Panelis yang digunakan adalah panelis agak terlatih. Dengan jumlah panelis yang diambil untuk kategori agak terlatih berkisar 5-25 orang.

3. Penyajian contoh makanan atau minuman

Jumlah makanan dan minuman harus cukup dan yang diujikan harus dalam jumlah tidak terlalu banyak, sehingga merata dan mencapai semua target dalam kepekaan dalam indera tanpa menyebabkan gangguan atau kelelahan.

4. Pengalaman uji makanan atau minuman

Panelis mampu melibatkan rasa atau kesadaran akan nilai-nilai rasa (flavor) berbeda dari waktu ke waktu.

5. Sifat kejiwaan

Faktor-faktor yang mempengaruhi respon dari alat-alat indera manusia. Variabel penting seperti ingatan, rasa, pengalaman, persangkan, dan tingkat kelelahan. Panelis harus dalam keadaan sehat.

6. Panelis

Pelaksanaan penilaian organoleptik memerlukan panel. Dalam penilaian mutu, panel bertindak sebagai instrumen. Panel dapat terdiri dari perorangan atau kelompok yang bertugas menilai secara subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis. dalam penilaian organoleptik dikenal enam macam panelis, yaitu panelis perorangan, panelis terbatas, panelis terlatih, panelis agak terlatih, dan panelis konsumen. Perbedaan keenam panelis tersebut didasarkan pada keahlian

dalam melakukan penilaian organoleptik sebagai berikut (Muftieze, 2011) :

1) Panelis Perorangan

Panelis perorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat intensif. Panelis perorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik. Keuntungan menggunakan panelis ini adalah kepekaan tinggi, bias dapat dihindari dan penilaian efisien.

2) Panelis Terbatas

Panelis terbatas terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih dihindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil berdiskusi diantara anggota-anggotanya.

3) Panelis Terlatih

Panelis terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara bersama.

#### 4) Panelis Agak Terlatih

Panelis agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panelis agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji datanya terlebih dahulu. Sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan dalam keputusannya.

#### 5) Panelis Tidak Terlatih

Panelis tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panelis tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana seperti sifat kesukaan.

#### 6) Panelis Konsumen

Panelis konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran komoditi. Panelis ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok tertentu.

Dalam uji organoleptik pada prinsipnya terdapat 3 jenis uji organoleptik, yaitu pembedaan (*discriminative test*), uji deskripsi (*descriptive test*) dan uji afektif (*affective test*). Metode uji afektif digunakan untuk mengukur sifat subjektif konsumen terhadap produk berdasarkan sifat-sifat organoleptik. Hasil yang diperoleh adalah penerimaan (diterima atau ditolak), kesukaan (tingkat suka/tidak suka), pilihan (pilih satu dari yang lain) terhadap

produk. Metode ini terdiri atas Uji Perbandingan Pasangan (*Paired Comparison*), Uji Hedonik dan Uji Ranking (Susiwi, 2009).

#### **7. Mutu Fisik**

Produksi pangan selalu berusaha mengawasi dalam pengendalian sifat, terutama sifat fisik. Uji Fisik adalah uji dimana kualitas produk diukur secara objektif berdasarkan hal-hal fisik yang nampak dari suatu produk. Prinsip uji fisik yaitu pengujian dilakukan dengan cara kasat mata, penciuman, perabaan dan pengecapan dan alat-alat tertentu yang sudah diakui secara akademis. Cara yang bisa dilakukan untuk menguji sifat fisik bahan pangan yang pertama adalah analisa sensori yaitu menggunakan indera manusia, dengan cara menyentuh, memijit, menggigit, mengunyah, dan sebagainya, selanjutnya kita sampaikan apa yang kita rasakan. Uji kedua dengan pendekatan fisik, menggunakan instrument atau peralatan tertentu, hasilnya dinyatakan dengan unit satuan meter (m), kilogram (kg) dan detik (dt). Pendekatan fisik untuk mempelajari sifat mekanis bahan disebut rheology (Ferawati, dkk, 2013).

#### **8. Uji Umur Simpan**

Umur simpan produk pangan adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi dimana produk berada dalam kondisi yang memuaskan berdasarkan karakteristik penampakan, rasa, aroma, tekstur dan nilai gizi. Umur simpan dapat juga diartikan waktu yang diperlukan oleh produk pangan dalam kondisi penyimpanan tertentu untuk dapat mencapai tingkatan degradasi mutu tertentu (Herawati, 2008).



Mutu produk dianggap dalam keadaan 100% dan akan menurun berjalan dengan lamanya penyimpanan dan didistribusi. Selama penyimpanan dan distribusi, produk pangan akan mengalami kehilangan bobot, nilai pangan, mutu, dan kepercayaan. Penggunaan indikator mutu dalam menentukan umur simpan produk tergantung pada kondisi saat percobaan penentuan umur simpan tersebut dilakukan. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan mutu produk pangan yaitu masa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kopresi atau bantingan dan bahan kimia toksik. Faktor-faktor tersebut ditentukan berdasarkan faktor utama yang sangat sensitif serta dapat menimbulkan terjadinya perubahan mutu produk selama didistribusi, penyimpanan hingga konsumen (Herawati,2008).

Menurut (Winarno, 2004 dalam Putri, 2015), dalam penentuan daya simpan banyak sekali faktor yang terlibat, tetapi faktor yang sangat menentukan adalah jenis makanan itu sendiri dengan pengemasan serta kondisi penyimpanan. Dengan kemasan yang baik akan mampu melindungi dan menghambat terhadap pengaruh buruk dari uap air, oksigen, sinar dan beberapa hama gudang. Komoditi makanan selalu mengalami kemunduran mutu selama penyimpanan dan dikenal sebagai penurunan atau kehilangan daya simpan (*shelf life loss*).dalam prakteknya penurunan daya simpan tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga tipe, yaitu :

- a. Penurunan daya simpan secara tetap atau linier. Tipe penurunan daya simpan ini terjadi pada komoditi makanan yang mempunyai masa simpan yang singkat, misalnya seperti susu cair, daging segar, dan sebagainya.

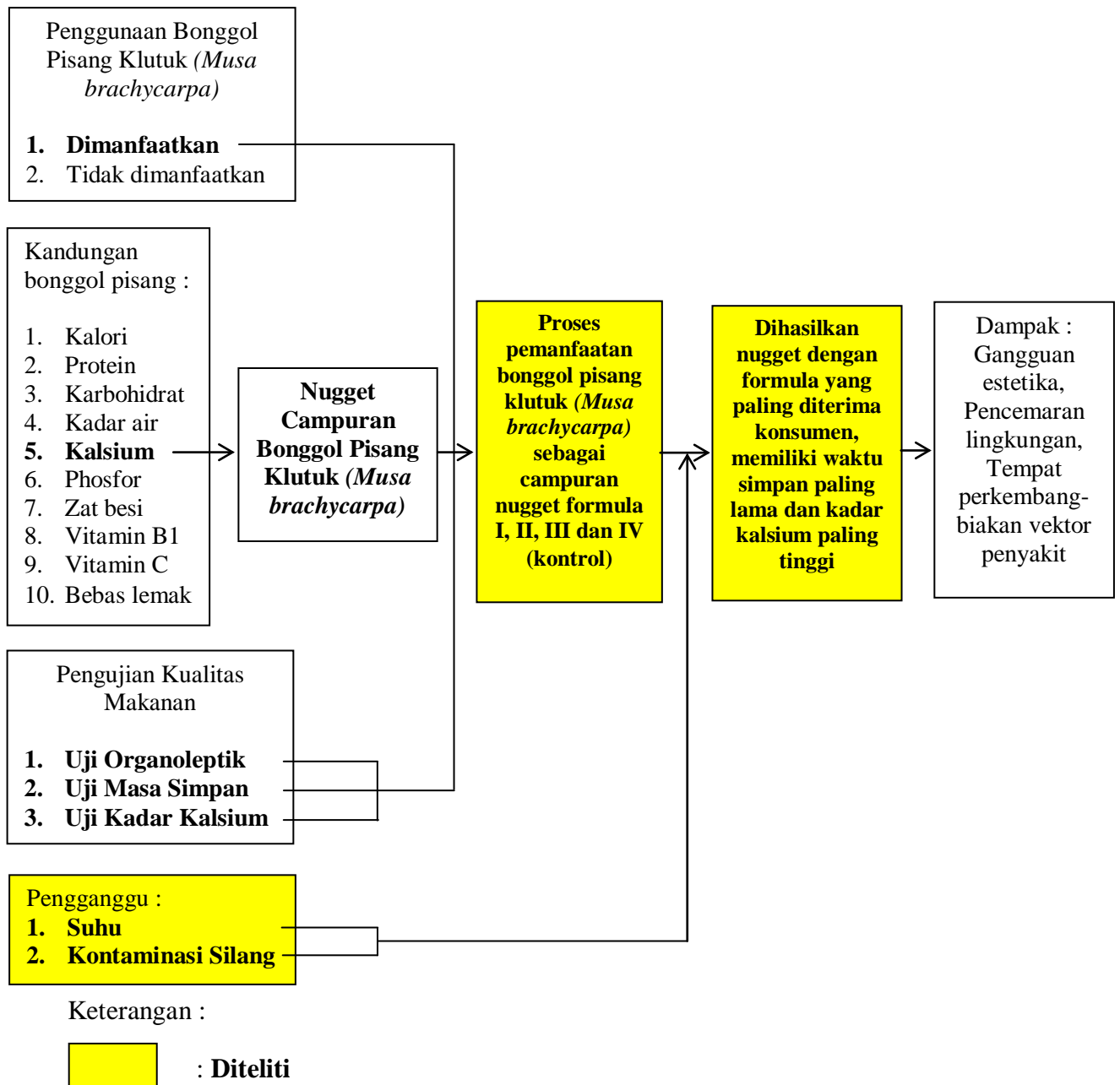
- b. Penurunan daya simpan dengan degradasi ordo pertama pada komoditi makanan yang memiliki masa simpan normal relatif lebih panjang, misalnya seperti es krim.
- c. Penurunan daya simpan yang diawali dengan peningkatan mutu dan baru diikuti dengan degradasi order pertama. Tipe penurunan daya simpan ini terjadi pada komoditi makanan yang tinggi kandungan rempah-rempah, komoditi yang memerlukan waktu pemeraman seperti keju, anggur, daging, dimana mutu produk meningkat selama masa pemeraman.

Berbagai tanda-tanda kerusakan pangan dapat dilihat tergantung dari jenis pangannya. Menurut (Siagian, 2002 dalam penelitian Putri, 2015), tanda-tanda kerusakan pangan adalah sebagai berikut :

- a. Perubahan kekenyalan pada produk-produk daging dan ikan, disebabkan pemecahan struktur daging oleh berbagai bakteri.
- b. Pelunakan tekstur pada sayuran, terutama disebabkan oleh *Erwina carotovora*, *Pseudomonas marginalis* dan *Sclerotinia sclerotiorum*.
- c. Perubahan kekentalan pada susu, santan dan lain-lain, disebabkan oleh pengumpalan protein dan pemisahan serum (skim).
- d. Pembentukan lendir pada produk-produk daging, ikan dan sayuran yang disebabkan oleh pertumbuhan berbagai mikroba seperti kamir, bakteri asam laktat (terutama oleh *Lactobacillus*, misalnya *L. viredences* yang membentuk lendir berwarna hijau), *Enterococcus* dan *Bacillus thermosphacta*. Pada sayuran pembentukan lendir sering disebabkan oleh *P. marjinalis* dan *Rhizoctonia sp.*

- e. Pembentukan asam, umumnya disebabkan oleh berbagai bakteri seperti *Lactobacillus*, *Acinebacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Microrocci*, *Clostridium* dan *Enterokoki*.
- f. Pembentukan warna hijau pada produk-produk daging terutama disebabkan oleh pembentukan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) (oleh *L. viridescens*, *L. fructovorans*, *L. jensenii*, *Leuconostoc*, *Enterococcus faecium* dan *E. faecalis*) dan pembentukan hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) (oleh *Pseudomonas mephita*, *Shewanell putrefaciens* dan *Lactobacillus sake*).
- g. Pembentukan warna kuning pada produk-produk daging disebabkan oleh *Enterococcus cassiflavus* dan *E. mundtii*.
- h. Pembentukan warna hitam pada sayuran oleh *Xanthomonas campestris*, *Aspergillus niger* dan *Ceratocystis frimbiata*.
- i. Perubahan warna pada biji-bijian dan serealialia karena pertumbuhan berbagai kapang oleh *Penicillium sp.* (biru-hijau), *Aspergillus sp.* (hijau), *Rhizopus sp.* (hitam) dan lain-lain.
- j. Perubahan bau, misalnya timbulnya bau busuk oleh berbagai bakteri karena terbentuknya amonia,  $H_2S$ , Indol dan senyawa-senyawa amin seperti diamin kadaverin dan putresin, serta timbulnya bau anyir pada produk-produk ikan karena terbentuknya trimetilamin (TMA) dan histamin.

## B. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

## C. Hipotesis

1. Ada cita rasa nugget campuran bonggol pisang klutuk (*Musa brachycarpa*) yang paling diterima oleh panelis berdasarkan nilai uji organoleptik.

2. Ada formula nugget campuran bonggol pisang klutuk (*Musa brachycarpa*) yang memiliki waktu simpan paling lama.
3. Ada formula nugget campuran bonggol pisang klutuk (*Musa brachycarpa*) yang memiliki kadar kalsium paling tinggi.