

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tepung Talas belitung

Tepung adalah bentuk hasil pengolahan bahan dengan cara pengilingan atau penepungan. Tepung memiliki kadar air yang rendah, hal tersebut berpengaruh terhadap keawetan tepung. Jumlah air yang terkandung dalam tepung dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sifat dan jenis atau asal bahan baku pembuatan tepung, perlakuan yang telah dialami oleh tepung, kelembaban udara, tempat penyimpanan dan jenis pengemasan. Cara yang paling umum dilakukan untuk menurunkan kadar air adalah dengan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering biasa. Proses pembuatan tepung umbi-umbian sendiri dapat dilakukan dengan berbagai cara tergantung dari jenis umbi-umbian itu sendiri (Lingga, 1986).

Salah satu produk talas belitung yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan adalah tepung talas belitung. Tepung talas belitung (Gambar 1) adalah tepung yang dibuat dari umbi talas belitung kering yang digiling atau ditumbuk dan disaring dengan ayakan tepung (Ridal, 2003).



Gambar 1. Tepung Talas belitung  
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Proses pembuatan tepung talas diawali dengan pencucian dan pengupasan umbi segar, yang kemudian diiris. Pengirisan dimaksudkan untuk mempercepat proses pengeringan. Setelah itu dilakukan perendaman dengan air, perendaman juga merupakan proses pencucian karena secara tidak langsung mempunyai efek membersihkan. Kemudian dilakukan proses pengeringan pada suhu sekitar 50-60<sup>0</sup>C yaitu, pada saat kadar air mencapai 12%. Pengeringan dilakukan selama 6 jam dan biasanya umbi yang dikeringkan tersebut dibolak-balik agar kering secara merata. Hasil dari pengeringan adalah berupa keripik talas yang kemudian digiling untuk menghasilkan tepung talas yang seragam dilakukan proses pengayakan (Novita, 2010). Sifat fisik dan sifat kimia talas belitung dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Sifat Fisik Tepung Talas belitung

Sifat Fisik	
Suhu awal gelatinisasi	79 <sup>0</sup> C
Absorbansi air	2,57 g/g
Absorbansi minyak	2,40 g/g
Derajat Putih	69,54%
Rendemen	39,24%

(Sumber : Ridal, 2003).

Tabel 2. Sifat Kimia Tepung Talas belitung

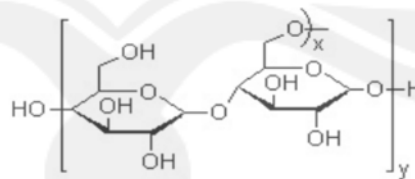
Sifat Kimia	
Kadar air	6,20
Kadar abu	1,28
Kadar serat	2,16
Kadar protein	0,69
Kadar lemak	1,25
Kadar amilosa	16,29
Kadar Karbohidrat	70,73

(Sumber : Ridal, 2003).

## B. Spesifikasi Maltodekstrin

Maltodekstrin menurut Whitsler and Miller (1997) merupakan suatu hasil hidrolisis pati dengan penambahan asam, enzim atau keduanya kemudian dilakukan pengaturan pH menjadi 4,5 dan dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan *spraydryer* sehingga diperoleh maltodekstrin. Maltodekstrin memiliki *mouthfeel* yang lembut dan mudah dicerna.

Harga DE (*Dextrose Equivalent*) hanya memberi gambaran tentang kandungan gula pereduksi. Pada hidrolisis sempurna (pati seluruhnya dikonversikan menjadi dekstrosa) nilai DE-nya 100 sedangkan pati yang sama sekali tidak terhidrolisis DE-nya 0 (Tjokroadikoesumo, 1986). Maltodekstrin dengan DE yang rendah bersifat non-higroskopis, DE yang rendah menunjukkan kecenderungan rendahnya penyerapan uap air. Maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air (higroskopis). Rumus umum maltodekstrin adalah  $(C_6H_{10}O_5)_nH_2O$ . Rumus kimia maltodekstrin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rumus kimia maltodekstrin (Luthana, 2008).

Maltodekstrin berfungsi sebagai pembantu pendispersi, humektan, enkapsulan serta pembentuk viskositas. Maltodekstrin memiliki sifat dispersi cepat, daya larut yang tinggi, membentuk film, higroskopisitas rendah, mampu membentuk *body*, kemungkinan terjadi pencoklatan

rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat kuat (Luthana, 2008). Maltodekstrin tidak berasa dan dikenal sebagai bahan tambahan makanan yang aman (Blanchard and Frances, 1995). Kelebihan maltodekstrin adalah bahan tersebut dapat dengan mudah melarut pada air dingin, kelebihan lainnya adalah maltodekstrin merupakan oligosakarida yang tergolong dalam prebiotik (Luthana, 2008).

Maltodekstrin membantu dalam pendispersian dan memerangkap flavor, sebagai humektan, pengatur viskositas dan sebagai bahan tambahan fungsional lainnya. Maltodekstrin berperan sebagai pendispersi karena maltodekstrin berbentuk koil dimana bagian dalam akan berikatan dengan gugus hidrofob dan bagian luar akan berikatan dengan gugus hidrofil. Flavor adalah salah satu yang akan terikat oleh gugus hidrofob, sehingga maltodekstrin berperan dalam memerangkap flavor. Maltodekstrin bersifat humektan yaitu dapat mengikat air tetapi mempunyai  $A_w$  yang rendah, karena dapat mengikat air ini maka dapat digunakan dalam mengatur viskositas suatu produk sesuai yang diinginkan. Maltodekstrin juga berfungsi sebagai enkapsulan aroma, warna dan lemak, serta pembentuk viskositas. Kekentalan maltodekstrin yang tinggi penting dalam penggunaannya terutama pada proses pengolahan bahan pangan (Kuntz, 1997).

Menurut Whistler dkk. (1984), kontribusi utama maltodekstrin adalah efek perlindungan yang dihasilkan viskositasnya relatif tinggi. Pada produk basah, maltodekstrin dapat berperan sebagai pengental sedangkan

pada produk kering seperti keripik, maltodekstrin berperan dalam melapisi permukaan produk sehingga dapat mempertahankan kerenyahan. Spesifikasi maltodekstrin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Maltodekstrin

Kriteria	Spesifikasi
Kenampakan	Bubuk putih agak kekuningan
Bau	Bau Seperti Malt Dekstrin
Rasa	Kurang Manis, hambar
Kadar Air (%)	6
DE (Dextrose Equivalent) (%)	10-20
pH	4,5 – 6,5
<i>Sulfated ash</i> (%)	0,6 maksimum
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	1500/gram

(Sumber : Luthana, 2008)

### C. *Flakes* sebagai produk sereal

Makanan untuk sarapan sebaiknya merupakan makanan yang lengkap, yakni mengandung semua unsur gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan gizi yang seimbang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Selain itu sarapan juga dapat mencegah penurunan daya ingat (Wesnes dkk., 2003). Sereal sarapan umumnya memiliki kandungan vitamin B yaitu thiamin, riboflavin, niasin, vitamin B6, asam pantotenat, dan asam folat. Selain itu juga mengandung kalsium, zat besi, serat dan asam amino lainnya, misalnya lisin, terdapat pada kacang-kacangan dan susu (Johnson, 1991).

Sereal dapat dikategorikan dalam sereal tradisional yang biasanya disajikan dalam kondisi panas atau hangat sebelum dikonsumsi secara langsung dengan atau tanpa penambahan susu. *Flakes* termasuk ke dalam kategori sereal siap saji. *Flakes* biasanya dibuat dari gandum utuh

atau bagian dari biji jagung melalui proses pengolahan tertentu sehingga mendapatkan bentuk bagian-bagian *flakes*. Proses pengolahan *flakes* meliputi persiapan, pencampuran bahan, pemasakan, pengeringan, pendinginan suhu produk dan *flaking* (Tribelhom, 1991).

Menurut Lawess (1990), *flakes* merupakan salah satu bentuk dari produk pangan yang menggunakan bahan pangan serealialia seperti beras, gandum atau jagung dan umbi-umbian seperti kentang, ubi kayu, ubi jalar. *Flakes* digolongkan kedalam jenis makanan sereal siap santap yang telah dioalah dan direkayasa menurut jenis dan bentuknya.

Pembuatan *flakes* dilakukan dengan cara pengepresan sekaligus pengeringan. Umumnya proses tersebut menggunakan dua buah *roller drum dryer* dengan jarak 0,25 milimeter dan 3 milimeter yang disertai dengan pisau untuk mengikis lapisan tipis produk yang terbentuk setelah mengalami  $\frac{3}{4}$  putaran *roller* sehingga terbentuk lapisan tipis atau serpihan dengan kadar air 3% dan total padatan 97%. Cara lain dengan pembuatan *flakes* adalah dengan melewati adonan diantara dua buah rol dengan jarak tertentu, kemudian dilakukan pengeringan sampai kadar air sekitar 3% (Lawess, 1990).

Bahan-bahan dalam pembuatan *flakes* dicampurkan sehingga terjadi proses gelatinisasi dari pati bahan. Beberapa proses terkadang ditambahkan pewarna, perasa dan vitamin hingga proses pengayakan. *Flakes* kemudian dipanggang dalam oven dan dapat diberi lapisan gula bersamaan dengan penambahan vitamin dan mineral (Maxwell dkk., 1977).

Menurut Maxwell dkk. (1977), produk akhir *flakes* mempunyai spesifikasi yakni berukuran seragam dan sepadan, berwarna coklat keemasan. Produk *flakes* harus bersih dari serangga, larva dan kotoran lainnya. Kelembaban produk tidak lebih dari 1% sehingga teksturnya renyah. Total kadar abu termasuk garam tidak lebih dari 1% dari berat keringnya dan kadar abu yang tidak larut dalam HCl tidak lebih dari 0,1% dari berat keringnya. Mutu kualitas *flakes* sebagai sereal yakni (Tabel 4).

Tabel 4. Syarat Mutu Sereal (SNI 01-4270-1996)

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1. Keadaan		
1.1. Bau	-	Normal
1.2. Rasa	-	Normal
1.3. Warna	-	Normal
2. Air	%b/b	Maks.3
3. Abu	%b/b	Maks.4
4. Protein (N x 6,25)	%b/b	Min.5
5. Lemak	%b/b	Min.7
6. Karbohidrat	%b/b	Maks. 60.7
7. Serat Kasar	%b/b	Maks. 0,7
8. Bahan Tambahan Makanan		
8.1. Pemanis Buatan (Sakarin dan Siklamat)	-	Tidak Boleh Ada
8.2. Pewarna	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
9. Cemar Logam		
9.1. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
9.2. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30
9.3. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40
9.4. Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
9.5. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
10. Cemar Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
11. Cemar Mikrobial		
11.1. Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. $5 \times 10^5$
11.2. Coliform	APM/g	Maks $10^2$
11.3. Coliform	APM/g	Maks. <3
11.4. Salmonella / 25 g	-	Negatif
11.5. Staphylococcus aureus / g	-	Negatif
11.6. Kapang	-	Maks. $10^2$

(Sumber : Badan Standardisasi Nasional, 2000)

#### D. Manfaat dan Sumber Protein

Protein merupakan unsur penting dalam tubuh karena sebagai komponen utama pembentukan enzim yang berfungsi sebagai biokatalis. Protein juga merupakan komponen penyusun tubuh, seperti kuku dan rambut. Selain itu menurut Purnomo dkk. (2005), protein mempunyai fungsi sebagai berikut :

- 1) Untuk pertumbuhan, perbaikan, dan pemeliharaan sel - sel tubuh,
- 2) Merupakan sumber energi, setiap 1 gram protein menghasilkan energi sebesar 4,1 kalori,
- 3) Penyusun hormon, zat antibodi, dan organel lainnya,
- 4) Menjaga keseimbangan asam dan basa dalam tubuh.

Menurut Purnomo dkk. (2005), Protein dapat diperoleh dari berbagai sumber bahan makanan. Berdasarkan asalnya, protein dapat dibedakan menjadi dua sebagai berikut.

1. **Protein hewani**, berasal dari hewan. Umumnya mengandung protein yang lengkap, terdapat pada ikan, daging, susu, telur, larva serangga, lebah, belalang, laron, kepompong, dan lain-lain.
2. **Protein nabati**, berasal dari tumbuh-tumbuhan. Protein nabati terdapat pada kacang-kacangan, sayuran, dan biji-bijian. Pada umumnya protein nabati mengandung protein yang tidak lengkap, kecuali pada kacang-kacangan yaitu kedelai.



### E. Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) Sebagai Sumber Protein

Menurut Rukmana dan Yuyun (1996), tanaman kedelai diduga berasal dari daratan Cina. Sumber genetik tanaman kedelai tumbuh di daerah pegunungan Cina bagian barat dan tengah, serta daerah dataran rendah sekitarnya.

Menurut Rukmana dan Yuyun (1996), kedudukan taksonomi tanaman kedelai adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae (Tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (Tumbuhan Berbiji)
Anak divisi	: Angiospermae (Tumbuhan berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (Tumbuhan Berkeping biji dua)
Bangsa	: Polypetales
Suku	: Leguminoceae (Papilionaceae)
Anak suku	: Papilionadeae
Marga	: Glycine
Jenis	: <i>Glycine max</i> (L.) Merill

Di sentra penanaman kedelai di Indonesia pada umumnya kondisi iklim yang paling cocok adalah daerah-daerah yang mempunyai suhu antara 25-27<sup>0</sup>C. kelembaban udara (RH) rata-rata 65%, penyinaran matahari 12 jam/ hari atau minimal 10 jam/hari, dan curah hujan paling optimum antara 100-200 mm/bulan (Rukmana dan Yuyun, 1996).

Kedelai memiliki kandungan protein nabati dan lemak yang tinggi. Di samping itu, kadar asam amino kedelai termasuk paling lengkap. Tiap satu gram asam amino kedelai mengandung 340 mg Isoleusin, 480 mg Leusin, 400 mg Lisin, 310 mg Fenilalanin, 200 mg Tirosin, 80 mg Metionin, 110 mg Sistin, 250 mg Treonin, 90 mg Triptofan, dan 330 mg

Valin (Rukmana, 1996). Secara umum kandungan gizi kedelai dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Gizi Kedelai per 100 gram bahan

<b>Komponen</b>	<b>Jumlah Energi</b>
Air (g)	7,5
Lemak (g)	18,1
Protein (g)	34,9
Karbohidrat (g)	4,8
Kalsium (mg)	227
Fosfor (mg)	585
Besi (mg)	8,0
Vitamin A (SI)	110
Vitamin B1 (mg)	1,07

(Sumber : Direktorat Gizi DepKes RI, 1993)

Menurut Astawan (2003), komposisi asam amino yang menyusun kedelai (Gambar 3) cukup lengkap. Kandungan lisinya cukup tinggi sehingga sangat berguna bila digunakan untuk suplementasi pada golongan serealialia yang kandungan lisinya rendah. Namun sebaliknya, kandungan methionin dan sistin pada kedelai rendah sehingga merupakan faktor pembatas yang harus diperhatikan bila akan digunakan untuk fortifikasi makanan. Keadaan lain menurut Heinnermen (2003), pada kedelai terdapat faktor antinutrisi seperti tripsin inhibitor, asam fitat, oligosakarida, dan hemaglutinin. Pemanasan secara basah dapat menginaktifkan faktor anti nutrisi tersebut.



Gambar 3. Kacang Kedelai  
(Sumber : Rachman, 2012)

#### **F. Kecambah Kacang-kacangan**

Pengecambahan merupakan suatu proses keluarnya bakal tanaman (tunas) dari lembaga yang disertai dengan terjadinya mobilisasi cadangan makanan dari jaringan penyimpanan atau keping biji ke bagian vegetatif (sumbu pertumbuhan embrio atau lembaga) (Supitaningsih, 1982). Sementara menurut Winarno (1997), kecambah adalah biji-bijian yang mengalami perubahan fisik dan kimiawi yang diakibatkan oleh proses metabolisme. Dalam proses perkecambahan terjadi berbagai perubahan biologis yang memperlihatkan terpecahnya berbagai komponen dalam biji menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, yang telah disiap dicerna bagi embrio atau kecambah untuk tumbuh lebih lanjut.

Selama terjadinya kecambah, beberapa kandungan pati diubah menjadi dekstrin atau bagian yang lebih kecil lagi, yaitu dalam bentuk gula maltosa, molekul protein yang besar dipecah menjadi molekul yang lebih kecil. Lemaknya juga dihidrolisis menjadi asam-asam lemak yang lebih mudah dicerna. Beberapa mineral (kalsium dan besi) yang biasa terikat erat dilepaskan, sehingga menjadi bentuk yang lebih bebas. Dengan demikian

lebih mudah dicerna dan diserap di dalam saluran pencernaan (Astawan, 2003).

Menurut Heinnermen (2003), pada kedelai terdapat faktor antinutrisi seperti tripsin inhibitor, asam fitat, oligosakarida, dan hemaglutinin. Akan tetapi, pada kedelai proses perkecambahan itu sendiri tidak menghancurkan *trypsin inhibitor*. Perlakuan panas pada kecambah kedelai lebih efektif untuk menghancurkan *trypsin inhibitor* dibanding dengan tidak berkecambah. Akan tetapi perendaman yang terlalu lama dan pemanasan yang terlalu tinggi akan mengurangi nilai gizi dari kedelai. Waktu pemasakan yang diperlukan dengan cara pengukusan pada suhu 100<sup>0</sup>C dan tekanan satu atmosfer yang terbaik adalah 10-15 menit. Dengan kondisi pemasakan tersebut aktivitas *trypsin inhibitor* menjadi minimum dan menghasilkan *Protein Efficiency Ratio (PER)* kedelai yang maksimum.

Tabel 6. Kandungan gizi kacang kedelai dan kecambah kacang kedelai

Komponen	(a) Kedelai	(b) Kecambah Kedelai
Energi (kkal)	331,0	366
Air (g)	7,5	90,6
Lemak (g)	18,1	3,8
Protein (g)	34,9	44,0
Karbohidrat (g)	4,8	44,6

(Sumber : (a) Direktorat Gizi DepKes RI (1993) dan (b) Agustin dan Klein (1989)).

Perkecambahan (germinasi) menurut Aykroyd dan Doughty (1977) meningkatkan kadar vitamin C, niacin (kenaikan 50 s/d 100% dalam waktu germinasi 42-72 jam). Perkecambahan juga meningkatkan kandungan mineral Fe, selain itu juga terjadi perubahan pada karbohidrat bahan.

Perubahan-perubahan ini meningkatkan daya cerna (*digestibility*) dari kacang.

Proses pengecambahan memberikan beberapa keuntungan seperti proses tersebut memungkinkan terjadinya pemecahan awal (*predigestion*) dari pati dan protein; viskositas dapat direduksi sampai batas yang dikehendaki tergantung tingkat germinasi. Di samping itu, pelepasan kulit (*debraining*) sereal atau kacang-kacangan mudah dilakukan setelah selesai proses germinasi (Sulaeman, 1994). Keuntungan lainnya adalah daya cernanya lebih baik, biaya lebih murah, dapat diterapkan pada tiap level teknologi. Proses ini dapat diterapkan bukan hanya di daerah atau masyarakat yang teknologinya masih sederhana, namun juga dapat diterapkan oleh industri pangan modern (Desikachar, 1980 diacu dalam Sulaiman, 1994).

Waktu perkecambahan berbeda untuk setiap jenis biji-bijian misalnya padi, jagung, sorgum memerlukan waktu 36-48 jam, sedangkan kacang-kacangan hanya memerlukan waktu 20-24 jam. Sebaiknya waktu pengecambahan tidak melebihi 48 jam untuk menghindari kehilangan zat gizi, kerusakan rasa dan aroma. Kecambah segera dikeringkan, dihilangkan bagian kulit luar dan akarnya lalu digiling (Sunaryo, 1985).

#### **G. Pembuatan Tepung Kecambah Kacang**

Pembuatan tepung kecambah kacang-kacangan dapat dilakukan dengan jalan mengeringkan kecambah kacang-kacangan pada suhu 75°C

sampai diperoleh derajat kekeringan yang tepat. Kecambah kering digiling untuk menjadi tepung (Desihackar, 1980).

Menurut Winarno (1980), tepung taugé dapat dibuat dengan cara mengeringkan taugé kemudian kulitnya dilepas, disangrai, digiling dan disaring. Utami (1982) membuat tepung taugé dengan cara merebus kedelai yang sudah dikecambahkan dalam air mendidih selama 15 menit, ditiriskan, dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60<sup>0</sup>C selama 24 jam, dipecah menggunakan gilingan kopi, bagian vegetatifnya dibuang, dan dipanaskan kembali dalam oven selama 24 jam sebelum digiling menjadi tepung.

Tepung yang dibuat dari bagian kotiledon mempunyai kadar protein, lemak dan abu yang tinggi. Sedangkan kadar serat kasar cukup rendah serta mempunyai bau dan warna yang lebih disukai. Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa tepung yang dibuat dari kecambah kedelai berumur 42 jam dengan menggunakan kotiledon dan dikukus selama 15 menit memiliki nilai gizi yang cukup tinggi dan aktivitas tripsin inhibitornya rendah (Sembiring, 1983).

## H. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan pengaruh maltodekstrin terhadap kualitas (sifat fisik, kimia, mikrobiologis dan organoleptik) *flakes* talas belitung dan kecambah kedelai (*Glycine max* (L). Merill).

2. Prosentase maltodekstrin 15% dapat menghasilkan karakteristik *flakes* talas belitung dan kecambah kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) yang paling baik dan disukai oleh konsumen.

