

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pisang Batu

Pisang (*Musa sp.*) merupakan tumbuhan yang berasal dari Asia dan tersebar di Spanyol, Itali, Indonesia, Amerika, dan bagian dunia lainnya. Tanaman ini dikelompokkan menjadi pisang liar dan pisang budidaya. Pisang liar pada umumnya ditemukan tumbuh liar di alam, mempunyai banyak biji, dan bersifat diploid. Sedangkan pisang budidaya pada umumnya tumbuh di pekarangan, bijinya sedikit, dan bersifat triploid atau kadang diploid. Jenis pisang budidaya inilah yang sering kita manfaatkan, sedangkan pisang liar tidak banyak dimanfaatkan secara ekonomi padahal pisang liar mempunyai potensi yang luar biasa dan masih belum banyak digali.

Indonesia merupakan salah satu negara pusat asal-usul pisang-pisangan. Jumlah jenis pisang liar di Indonesia sangat melimpah. Sebanyak 12 jenis pisang liar telah ditemukan di Indonesia mulai dari Lembah Alas (Aceh Tenggara) sampai ke daerah Papua bagian utara. Salah satu jenis pisang liar adalah *Musa balbisiana* Colla. Masyarakat Indonesia mengenalnya secara umum dengan sebutan pisang batu, pisang biji, atau pisang klutuk (Sulistyaningsih, 2009). Jenis pisang ini tumbuh secara liar di Indonesia, tetapi belum banyak dilaporkan secara ilmiah baik pada sektor produksi, kandungan gizi, manfaat dan sifat-sifat lainnya.

Propinsi Lampung dilaporkan menyumbang lebih dari 25% produksi pisang dari total produksi buah-buahan nasional (BPS, 2010). Sentra produksi pisang di Lampung ada di daerah Kedondong, Kalianda, Gading Rejo, Trimurjo, Metro, dan Semulih Raya. Selain volume produksinya yang besar (5,814,576 ton), Lampung juga mempunyai jenis pisang yang beragam. Potensi pisang liar di Indonesia belum mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Daunnya digunakan sebagai pembungkus makanan. Tangkai daun dan serat upih daun yang kering digunakan sebagai pengikat. Masyarakat Jawa Tengah menggunakan upih daun keriting sebagai pembungkus daun tembakau, sedangkan di Sumatera Utara digunakan sebagai pembungkus gula aren. Selain itu upih batang dapat digunakan sebagai pelindung bibit tanaman. Padahal kalau dikaji lebih jauh lagi, kegunaan pisang liar tidak hanya terbatas pada hal tersebut. Pisang liar mempunyai potensi yang luar biasa, diantaranya sebagai sumber plasma nutfah. *M. acuminata* Colla dan *M. balbisiana* Colla merupakan nenek moyang dari pisang-pisang budidaya yang ada di Indonesia (Sulistyaningsih, 2009).

Tanaman pisang batu berbatang semu (tampak di atas tanah) tinggi dapat mencapai ± 30 m. Di atas batang semu tersebut terdapat banyak daun yang menggerombol dengan pelepah daun 1-2 m dan mudah robek. Bunga keluar dari ujung batang, dekat daun berbentuk tandan, warna bunga putih. Buah juga berbentuk tandan setelah masak berwarna kuning. Pisang biji rasanya manis, tetapi banyak sekali bijinya, dalam 1 buah pisang terdapat ± 50 biji, biji kecil, berwarna hitam (seperti biji kapuk randu). Habitat tanaman ini tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian ± 2200 m dpl. Tanaman pisang ini menyukai daerah yang panas, subur atau sedikit berbatu, dekat dengan pembuangan sampah.

Pisang batu sudah dibudidayakan/ditanam di kebun dengan skala kecil (0,5 hektar) sampai skala sedang (\pm 2 hektar) di Jawa Timur. Tetapi dijumpai pula tumbuh liar di tepi hutan (Musita, 2008).

2. 2 Tepung Pisang

Pisang banyak diolah menjadi berbagai produk seperti sale, keripik, dan ledre. Tepung pisang merupakan salah satu produk awetan buah pisang yang belum banyak dikembangkan di Indonesia. Tepung ini memiliki rasa yang khas dan kaya akan vitamin. Di beberapa Negara, seperti Equador, Brazilia, dan Perancis, tepung pisang telah dibuat roti tawar, campuran makanan bayi, dan lainnya. Pembuatan tepung pisang sangat sederhana, pada dasarnya semua jenis pisang dapat diolah menjadi tepung, hanya saja untuk memperoleh tepung yang baik diperlukan buah pisang yang cukup tua. Tepung pisang yang terbuat dari pisang kepok sangat baik hasilnya yaitu warna tepung putih menarik (Satuhu, 1990). Disamping memiliki rasa dan aroma yang khas, kandungan gizi tepung pisang cukup baik. Perbandingan komposisi kimia pisang segar, tepung pisang, dan tepung beras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan komposisi kimia pisang segar, tepung pisang, dan tepung beras

Komposisi Kimia	Pisang Segar	Tepung Pisang	Tepung Beras
Air (%)	70,0	3,0	12,0
Karbohidrat (%)	27,0	88,6	80,2
Serat kasar (%)	0,5	2,0	0,3
Protein (%)	1,2	4,4	6,7
Lemak (%)	0,3	0,8	0,4
Abu (%)	0,9	3,2	0,5
Kalsium (ppm)	80,0	32,0	24,0
Fosforus (ppm)	290,0	104,0	94,0
Sodium (ppm)	-	4,0	5,0
B-karoten (ppm)	2,4	760,0	-
Thiamine (ppm)	0,5	0,18	0,07
Riboflavin (ppm)	0,5	0,24	0,03
Asam askorbat (ppm)	120,0	0,7	-
Kalori (kal/100g)	104,0	340,0	363,0

Catatan : Kadar kalsium, fosforus dan sodium dihitung dalam ppm

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1990

Kandungan karbohidrat (pati) dari berbagai jenis pisang bervariasi juga. Warna tepung pisang dari jenis pisang yang berbeda memberikan warna tepung yang berbeda. Variasi warna tepung dan kandungan karbohidrat dari beberapa jenis pisang dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan Tabel 3 menunjukkan komposisi kimia tepung pisang batu.

Tabel 2. Sifat fisik dan kandungan karbohidrat tepung pisang dari beberapa varietas

Varietas	Warna	Kadar Karbohidrat (%)
Kepok	Putih	74,67
Uli	Putih	34,90
Nangka	Putih kecoklatan	79,84
Tanduk	Putih kekuningan	33,50
Ambon	Putih keabuan	78,99
Raja Bulu	Putih coklat	76,47
Lampung	Putih	70,10
Siem	Putih kekuningan	77,13

Sumber : Satuhu, 1990

Tabel 3. Komposisi kimia tepung pisang batu

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji
	Keadaan		
1	- Bau	-	Normal
	- Rasa	-	Khas pisang
	- Warna	-	Coklat
	- Benda Asing	-	Tidak ada
2	Lolos ayakan 60 mesh	%	65,71
3	Kadar air	%	6,65 – 7,46
4	SO ₃	mg/kg	0
	Cemaran logam		
5	- Pb	mg/kg	0,317
	- Cu	mg/kg	0,032
	- Zn	mg/kg	0,2
6	Serat kasar	%	13,71 – 15,10
7	Karbohidrat	%	47,64 – 49,8
8	Kadar abu	%	5,3
9	Kadar protein	%	4,8
10	Kadar lemak	%	0,6
11	Kalori	Kal/100g	351
	Cemaran mikroba		
12	- ALT	Kol/g	1,2 x 10 ²
	- Bakteri coli	APM/g	0
	- Kapang dan khamir	-	3

Sumber : Musita, *et al.* (2009)

Ciri-ciri tepung pisang berkualitas baik adalah berwarna putih, rasa, dan aroma khas, tahan disimpan 9 - 12 bulan, tidak ditumbuhi jamur dan kadar air sekitar 9 - 11%. Menurut Satuhu (1990), proses pembuatan tepung pisang adalah buah pisang yang cukup tua, tapi mentah, dikukus 10 menit untuk memperbaiki warna dan mengurangi kandungan getahnya, lalu direndam dalam larutan sodium metabisulfite 2000 ppm selama 5 menit, lalu ditiriskan dan dikeringkan (dengan alat pengering atau dijemur), terakhir chips atau gaplek digiling. Tepung pisang yang dihasilkan diharapkan dapat memenuhi standar SNI 01-3841-1995 (Tabel 4).

Tabel 4. Syarat mutu tepung pisang (SNI 01-3481-1995)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Jenis A	Jenis B
1.	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Warna	-	Normal	Normal
2.	Benda asing	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
3.	Serangga (dalam segala bentuk stadia dan potongan-potongannya)	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
4.	Jenis pati lain selain pisang	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
5.	Kehalusan lolos ayakan 60 mesh	% b/b	Min. 95	Min. 95
6.	Air	% b/b	Maks. 5	Maks. 12
7.	Bahan tambahan makanan	-	Sesuai dengan SNI 01-0222-1987*	
8.	Sulfit (SO ₂)	Mg/kg	Negatif	Maks. 10
9.	Cemaran logam :			
9.1	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
9.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks. 10,0	Maks. 10,0
9.3	Seng (Zn)	Mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
9.4	Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 0,05
10.	Cemaran arsen (AS)	Mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5
11.	Cemaran mikroba :			
11.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 10 ⁴	Maks. 10 ⁶
11.2	Bakteri bentuk coli	APM/g	0	0
11.3	<i>Ascherichia coli</i>	Koloni.g	0	Maks. 10 ⁶
11.4	Kapang dan khamir	-	Maks. 10 ²	Maks. 10 ⁴
11.5	<i>Salmonella/25 gram</i>	-	Negatif	-
11.6	<i>Staphilococcus aureus/g</i>	-	Negatif	-

2.3 Brownies

Brownies adalah sejenis kue coklat yang banyak dijumpai di pasaran. Sebelum tahun 1920, brownies mulai ada walau belum populer seperti sekarang ini. Pada masa itu penggemar brownies masih terbatas. Mereka sering menyebut brownies sebagai kue, dengan atau tanpa kacang-kacangan yang diberi perasa seperti strawberry dan vanilla. Biasanya brownies berwarna kecoklatan sehingga sering

diklasifikasikan sebagai kue coklat sehingga dikenal dengan sebutan brownies. Proses pembuatan serta bentuk brownies memang mirip *cake*. Membuat brownies tidaklah sulit dan bahan yang digunakanpun mudah didapat (Damayanti, 2005).

Secara umum brownies memiliki aroma khas coklat, rasanya manis/legit, bertekstur lembut dengan permukaan luar kering (retak-retak) tetapi basah bagian dalam sedangkan bagian dalam tidak begitu penting (Semy, 2004). Rasa yang dihasilkan tergantung dari formulasi bahan yang digunakan. Makanan ini cenderung disukai baik dari rasa, aroma berikut warnanya, biasanya digunakan sebagai cemilan pada selang tiga waktu makan utama. Jenis brownies sangat beragam seperti dasar (tanpa penambahan bahan lain), brownies kacang, brownies buah, brownies keju dan lain sebagainya. Secara garis besar pembuatan brownies meliputi persiapan bahan dan alat, penimbangan bahan, pengocokan gula dan telur, pencairan margarine dan coklat, pencampuran bahan, peloyangan, pemnggangan/pengukusan, pendinginan dan pengemasan.

Brownies merupakan produk bakeri yang termasuk dalam kategori *cake* (Widarti, 2005). Produk bakeri meliputi roti, *cookies* dan *cake* merupakan produk yang banyak dikonsumsi (Bakke and Vickers, 2007). Brownies termasuk ke dalam kategori *cake* dengan warna coklat kehitaman dan memiliki rasa khas dominan coklat. Produk ini termasuk sebagai *intermediate-moisture* foods dengan total kadar air lebih rendah 10 – 20% dari roti (Cauvain and Young, 2006).

2.4 Bahan-Bahan Yang Diperlukan Dalam Pembuatan Brownies

2.4.1 Tepung terigu

Tepung terigu merupakan bahan baku utama dalam pembuatan brownies. Komposisi protein dalam tepung terigu adalah protein gliadin dan protein glutenin yang berbeda pada proporsi 50 : 50. Pada saat pengadukan, kedua protein tersebut akan bercampur lalu membentuk gluten. Gluten adalah protein yang terkandung dalam endosperm gandum. Menurut Bellitz and Grosch (1999) gluten adalah golongan protein yang mempunyai proporsi terbesar pada gandum. Gluten merupakan kelompok protein yang dapat dibedakan atas gluten dengan berat molekul tinggi, sedang, dan rendah. Setelah gluten terbentuk, adonan yang lengket menjadi liat, elastis dan timbul gelembung-gelembung pada permukaan adonan. Gluten jika dicampur dengan air, proteinnya akan menyerap air dan volumenya membesar. Selama pencampuran, partikel protein yang terhidrasi pecah dan menjadi jaringan serabut yang pada proses pencampuran dan pengadukan adonan lebih lanjut, akan menjadi jaringan protein yang menentukan pengembangan adonan. Jaringan protein ini memberikan sifat elastis pada adonan kue (Wade, 1988). Selain mengandung protein, tepung terigu juga mengandung karbohidrat yang terdiri dari pati, dekstrin, gula selulosa dan pentosa.

Dipasaran banyak beredar jenis tepung terigu yang masing-masing memiliki karakteristik dan fungsi berlainan. Berikut ini adalah beberapa jenis tepung terigu:

a. *Hard Wheat* (terigu protein tinggi)

Contoh yang banyak dikenal adalah terigu Cakra Kembar. Tepung ini diperoleh dari gandum keras (*hard wheat*). Kandungan protein gluten 11%-13%. Tingginya protein terkandung menjadikan sifatnya mudah dicampur, difermentasikan, daya serap air tinggi, elastis, dan mudah digiling. Karakteristik ini menjadikan tepung terigu *hard wheat* sangat cocok untuk bahan baku roti manis, mie dan pasta karena sifatnya elastis dan mudah difermentasikan.

b. *Medium Wheat* (terigu protein sedang)

Jenis terigu *medium wheat* kandungan protein gluten 10%-11%. Sebagian orang mengenalnya dengan sebutan *all-purpose flour* atau tepung serba guna, contoh yang telah ada di pasaran adalah tepung Segitiga Biru. Terbuat dari campuran tepung terigu *hard wheat* dan *soft wheat* sehingga karakteristiknya diantara kedua jenis tepung tersebut, tepung ini cocok untuk membuat adonan fermentasi dengan tingkat pengembangan sedang seperti donat, bakpau, bapet, panada atau aneka cake dan muffin.

c. *Soft Wheat* (terigu protein rendah)

Tepung ini terbuat dari gandum lunak dengan kandungan protein gluten 8%-9%. Sifatnya yaitu memiliki daya serap air yang rendah sehingga akan menghasilkan adonan yang sukar diuleni, tidak elastis, lengket dan daya pengembangnya rendah. Cocok untuk membuat kue kering, biskuit, pastel dan kue-kue yang tidak memerlukan proses fermentasi. Contoh di pasaran adalah tepung Cap Kunci.

d. *Self Raising Flour*

Tepung ini merupakan jenis tepung terigu yang sudah ditambahkan bahan pengembang dan garam. Penambahan ini menjadikan sifat tepung lebih stabil dan

tidak perlu menambahkan pengembang lagi ke dalam adonan. Jika sukar didapat, tambahkan satu sendok *baking powder* ke dalam 1/2 kg tepung sebagai gantinya. *Self raising flour* sangat cocok untuk membuat cake, muffin, dan kue kering.

e. Whole Meal Flour

Tepung ini biasanya dibuat dari biji gandum utuh termasuk dedak dan lembaganya sehingga warna tepung lebih gelap/cream. Terigu *whole meal flour* sangat cocok untuk makanan kesehatan dan menu diet karena kandungan serat (*fiber*) dan proteinnya sangat tinggi (Sutomo, 2008).

2.4.2 Gula pasir

Menurut Gaman *et al.* (1994), gula merupakan istilah yang digunakan untuk menyebut pemanis yang berasal dari tanaman tebu, bit atau yang lainnya yang diperoleh dari kondensasi glukosa dan fruktosa yang memiliki sifat-sifat antara lain:

- 1) kenampakan secara umum berwarna putih dan berbentuk kristal
- 2) berasa manis tetapi tingkatan kemanisan beragam dengan pembandingan sukrosa dianggap seratus persen
- 3) mudah terbentuk karamel (penjendalan) akibat panas
- 4) mudah tereduksi dengan senyawa ion-ion tembaga.

Selain sebagai pemanis, gula juga membuat susunan dan butiran brownies menjadi halus dan lembut, menimbulkan rasa dan aroma yang khas serta sebagai pembentuk warna brownies yang terjadi akibat reaksi browning. Reaksi browning disebabkan reaksi gula yang ditambahkan dan protein yang dipanaskan

membentuk gumpalan-gumpalan yang berwarna gelap yang sering disebut melanoid (U.S. Wheat Associates, 1983).

Gula merupakan salah satu bahan pemanis yang sangat penting karena hampir setiap produk mempergunakan gula. Fungsi gula, sebagai bahan penambah rasa, sebagai bahan perubah warna dan sebagai bahan untuk memperbaiki susunan dalam jaringan produk. Gula yang digunakan dalam pembuatan brownies adalah gula pasir yang harus memenuhi persyaratan seperti berbentuk kristal, benwarna putih, memiliki partikel yang halus agar mudah larut, bebas dari serangga, jamur dan kontaminan lainnya, mempunyai aroma dan mengandung 99,9% sukrosa (Yossy, 2010).

2.4.3 Telur

Telur terdiri dari protein 13 %, lemak 12 %, serta vitamin, dan mineral. Putih telur jumlahnya sekitar 60% dari seluruh bulatan telur dan sekitar 50% protein serta semua lemak yang terkandung di dalam telur berada di dalam kuning telur (Margono *et al.*, 2000). Beberapa jenis telur digunakan dalam produksi kue , biskuit dan sejenisnya. Ada tiga sifat telur yang paling penting yaitu kemampuan pembuihan, emulsifikasi, dan koagulasi. Albumen (putih telur) berfungsi sebagai *agensia* pengeras, sedangkan kuning telur sebagai *agensia* pengempuk. Penambahan telur dalam pembuatan produk-produk biskuit mempunyai fungsi antara lain menyumbangkan warna, menambah cita rasa, sebagai bahan pengempuk dan menambah nilai nutrisi (Yossy, 2010).

2.4.4 Coklat

Coklat adalah bahan pangan penambah rasa dari olahan tanaman kakao (*Theobroma cacao*) yang disajikan dalam bentuk bubuk, batangan maupun cairan/pasta. Archolle (2009) melaporkan, terdapat beberapa jenis olahan coklat, diantaranya :

a. Bubuk *cocoa/chocolate powder*/coklat bubuk

Coklat bubuk natural dibuat dari bubuk coklat atau balok coklat pahit, dengan menghilangkan sebagian besar lemaknya hingga 18-23%.

b. *Converture*

Yaitu coklat terbaik dengan kandungan mentega *cocoa*. Sangat bagus untuk celupan karena sangat cair ketika meleleh.

c. Coklat premium

Biasanya mengandung sekitar 50-70% coklat padat. Mengandung lebih sedikit gula, minyak nabatidan sedikit kalori dari produk coklat pada umumnya.

d. *Cocoa butter*/mentega coklat

Bentuknya seperti pasta kental, terbuat dari lemak coklat 50%, ditambah gula, flavor dan bahan pengental. Biasanya digunakan untuk membuat *ice cream* atau aneka *dessert*.

e. Coklat masak

Cooking chocolate terdiri dari gula, essens, lesitin dan susu atau sering disebut sebagai *chocolate compound*.

f. *Dark chocolate*

Rasanya lebih pekat, warnanya lebih gelap dan merupakan coklat murni tanpa kandungan susu. Coklat ini mengandung 15% coklat cair, bubuk coklat dan minyak coklat.

Pada pembuatan brownies biasanya menggunakan coklat bubuk ataupun coklat masak (*cooking chocolate*) yang dicampurkan bersama margarin dengan cara dilelehkan.

2.4.5 Ovalet

Ovalet adalah bahan tambahan kue yang diklaim sebagai pengembang kue, sebagaimana klaim yang dibuat pada SP, TBM dan Ovalet. Sebenarnya sesuai dengan komposisi bahan yang digunakan pada ketiga jenis produk BTP tersebut tidak tepat jika diklaim sebagai pengembang, melainkan seharusnya sebagai pelembut. Komposisi ovalet juga mengandung turunan asam lemak dimana bisa berasal dari hewan atau tumbuhan. Karenanya mengetahui sumber dari asam lemak adalah sangat penting dalam masalah kehalalannya (Ndutyke, 2011).

2.5 Pangan Fungsional

Pangan fungsional adalah produk pangan atau bahan pangan yang mengandung komponen aktif yang mampu mencegah, bahkan menyembuhkan suatu penyakit tertentu untuk mencapai kesehatan tubuh yang lebih optimal. Produk tersebut mempunyai fungsi tertentu pada waktu dicerna, memberikan peran dalam proses tubuh tertentu, seperti memperkuat sistem pertahanan tubuh, mencegah penyakit tertentu, membantu tubuh mengembalikan kondisi tubuh setelah diserang penyakit

tertentu, menjaga kondisi fisik dan mental serta memperlambat proses penuaan (Asfar, 2010).

2.5.1 Serat pangan (*dietary fiber*)

Salah satu bagian bioaktif dalam bahan pangan fungsional adalah serat pangan (*dietary fiber*). Serat pangan merupakan bagian dari tanaman yang dapat dimakan dan resisten terhadap pencernaan serta absorpsi pada usus besar. Serat pangan semula dianggap mempunyai fungsi yang tidak penting, tetapi sekarang ini para peneliti sudah membuktikan bahwa serat pangan mempunyai peranan yang sangat potensial untuk menjaga kesehatan. Menurut AACC (2001) serat pangan merupakan bagian yang dapat dimakan dari tanaman yang resisten terhadap pencernaan dan absorpsi pada usus halus dengan fermentasi lengkap atau parsial pada usus besar.

Mutu serat makanan dapat dilihat dari komposisi komponen serat makanan, dimana komponen makanan terdiri dari komponen yang larut (*soluble dietary fiber*) dan komponen yang tidak larut (*insoluble dietary fiber*). Sekitar sepertiga dari serat makanan total (*total dietary fiber*) adalah serat makanan yang larut sedangkan kelompok terbesarnya merupakan serat yang tidak larut. Serat pangan larut dapat menyerap air selama melewati saluran pencernaan dan dapat difermentasi oleh bakteri usus besar yang menghasilkan asam lemak rantai pendek. Contoh serat larut yaitu pektin, glukans dan gums. Serat pangan tidak larut memiliki efek kamba dan tidak dapat difermentasi oleh bakteri kolon. Contoh serat tidak larut yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin (AACC, 2001).

Musita (2008) melaporkan, umumnya serat larut mudah difermentasi oleh bakteri sehingga menyebabkan kenaikan massa bakteri, sedangkan serat tidak larut tahan terhadap degradasi bakteri sehingga menaikkan jumlah feses. Serat makanan yang dapat larut dapat menaikkan viskositas isi usus sehingga akan menunda pengosongan perut, memperpanjang waktu transit dari mulut ke usus dan mengurangi kecepatan absorpsi di dalam usus halus, sedangkan serat tidak larut mempercepat pengosongan usus dan waktu transit sepanjang usus.

2.5.2 Glikemik Indeks (GI)

Glikemik indeks (GI) merupakan indeks atau tingkatan pangan menurut efeknya dalam meningkatkan kadar gula darah. Pangan yang memiliki nilai glikemik indeks tinggi bila dikonsumsi akan meningkatkan kadar gula dalam darah dengan cepat dan tinggi. Sebaliknya seseorang yang mengkonsumsi pangan dengan nilai glikemik indeks rendah maka peningkatan kadar gula dalam darah berlangsung lambat dan kenaikan gula darahnya rendah. Penderita diabetes melitus membutuhkan makanan daya cernanya lambat sehingga memiliki nilai glikemik yang rendah (Widowati, 2007).

Indeks Glikemik (IG) atau juga disebut Glikemik Indeks (GI) adalah sifat pangan yang unik, dipengaruhi oleh berbagai faktor sehingga GI pangan yang satu berbeda dengan pangan lainnya. Pengolahan dapat mengubah struktur dan komposisi kimia pangan yang selanjutnya dapat mengubah daya serap zat gizi. Makin cepat karbohidrat dapat diserap tubuh, GI-nya cenderung tinggi. Faktor lain yang berpengaruh yaitu rasio amilosa dan amilopektin, gula dan daya

osmotik, kandungan serat pangan, pati resisten, lemak, protein dan zat gizi (Widowati, 2007).

2.6 Analisis Kelayakan Usaha

Analisis kelayakan usaha atau analisis investasi adalah analisis yang digunakan untuk mengkaji aspek finansial suatu produk atau usaha. Analisis ini digunakan untuk mengukur nilai uang atau tingkat pengembalian dari investasi yang ditanamkan dalam suatu usaha pada masa yang akan datang. Hal ini sangat penting untuk dilakukan sebelum implementasi investasi yang sering mempertaruhkan dana yang sangat besar dengan melakukan berbagai macam simulasi tersebut, akan diketahui besarnya faktor-faktor resiko yang akan dihadapi dan yang mempengaruhi layak atau tidaknya suatu rencana usaha. Data kemudian dianalisis secara kualitatif, yang meliputi *Payback period*, IRR dan B/C (Gittinger, 1986).