

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Selai

Selai adalah makanan semi basah yang dapat dioleskan yang dibuat dari pengolahan buah-buahan, gula atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diijinkan (SNI, 2008). Sedangkan menurut Fachrudin (1997), selai adalah makanan semi padat atau kental, yang terbuat dari 45 bagian berat bubur buah dan 55 bagian berat gula. Bubur buah adalah daging buah yang telah dihaluskan. Selai diperoleh dengan jalan memanaskan campuran antara bubur buah dengan gula. Penambahan gula dengan kadar yang tinggi dapat menyebabkan tekanan osmotik pada jasad renik yang akan menyerap dan mengikat air sehingga mikroba tidak bebas menggunakan air untuk tumbuh pada produk.

Selai mempunyai kandungan pektin yang mempunyai sifat sangat penting dalam pengolahan bahan pangan terutama pada sifatnya yang dapat menaikkan kekentalan cairan atau membentuk *gel* dengan gula dan asam. Sifat inilah yang membuat pektin banyak digunakan dalam pembuatan jeli, *jam* (selai) dan kembang gula. Pemanfaatan pektin pada bahan pangan seperti selai merupakan salah satu alternatif yang bisa dilakukan khususnya pada bahan yang kandungan pektinnya sedikit seperti buah (Fardiaz, 1989).

Selai biasanya digunakan sebagai bahan olesan roti dan juga sebagai bahan tambahan untuk pembuatan kue maupun makanan lainnya. Penggunaan selai sebagai bahan pelengkap roti semakin meningkat, dikarenakan terjadinya perubahan kebiasaan masyarakat, terutama dengan pilihan makanan untuk sarapan. Banyak anggota masyarakat memilih roti dengan selai sebagai pengganti nasi. Alasannya antara lain kepraktisan dan menghindari rasa terlalu kenyang jika dibandingkan dengan makan nasi, sehingga permintaan masyarakat akan selai akan meningkat (Fardiaz, 1989).

Secara umum selai adalah bahan dengan konsistensi gel atau semi gel yang dibuat dari bubur buah. Untuk memperoleh struktur semi gel yang

sempurna perlu diperhatikan konsentrasi gula, pektin dan asam dari bubur buah. Menurut Buckle (1985), kondisi optimum untuk pembentukan gel pada selai adalah pektin (0,75-1,5%), gula (65-70%) dan asam (pH 3,2-3,4). Selai dapat dibuat dari berbagai macam buah di antaranya adalah nanas, strawberi, jambu biji, cempedak, jeruk, belimbing, belimbing wuluh, ceremai, pepaya, pisang, sirsak, mangga, labu merah, dan apel. Buah dapat dipilih sesuai dengan ketersediaan yang ada di lingkungan sekitar atau berdasarkan rasa buah yang disukai oleh konsumen pada umumnya (Margono, 2000). Syarat mutu selai dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Syarat Mutu Selai Buah SNI 3746-2008

No.	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Aroma	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
2	Serat buah	-	Positif
3	Padatan Terasut	% Fraksi Massa	Min. 65
4	Cemaran logam		
4.1	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 250,0*
5	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
6	Cemaran Mikroba		
6.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1×10^3
6.2	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	<3
6.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 2×10^1
6.4	<i>Clostridium sp.</i>	Koloni/g	<10
6.5	Kapang/Khamir	Koloni/g	Maks. 5×10^1

*) Dikemas dalam kaleng

Sumber: BSN (2008)

B. Bahan Pembuat Selai

1. Lidah Buaya

Lidah buaya (*Aloe sp.*) yang merupakan tanaman hortikultura yang berasal dari kepulauan Canari di sebelah barat Afrika Pada abad XVII, tanaman ini mulai dikenal di India dan menyebar ke Negara tropika lainnya, termasuk Indonesia. Tanaman lidah buaya dikenal dengan

berbagai nama. Di Indonesia dikenal dengan nama *lidah buaya*, di Inggris dikenal dengan nama *Crocodiles Tongues* dan di Malaysia dikenal dengan *jadam*, sedangkan di Latin, Portugis, Prancis, dan Jerman dikenal dengan nama *Aloe* (Nurtiyani, 1998).

Lidah buaya termasuk ke dalam suku *Liliaceae* yang dikenal sebagai tanaman obat-obatan dan diduga mempunyai 4000 jenis dan terbagi dalam 240 marga (Nurtiyani, 1998). Terdapat lebih dari 300 jenis tanaman lidah buaya yang teridentifikasi, mulai dari jenis yang beracun hingga yang bermanfaat bagi umat manusia (Taryono dkk., 2002). Sementara banyak spesies dari yang telah digunakan sebagai obat-obatan tradisional, terdapat satu spesies khusus yang telah dibuktikan secara ilmiah mempunyai kemampuan menyembuhkan berbagai macam penyakit. Spesies ini telah dikenal secara meluas, yaitu *Aloe barbadensis* Miller atau dikenal juga sebagai *Aloe vera linne* (Dadang, 2001).

Klasifikasi *Aloe vera* Linne dalam taksonomi tumbuhan dapat dilihat sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)
- Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan biji)
- Sub Divisi : *Angiospermae* (tumbuhan berbiji tertutup)
- Kelas : *Monocotyledonae* (tumbuhan berkeping satu)
- Bangsa : *Liliales*
- Suku : *Liliceae*
- Marga : *Aloe*
- Spesies : *Aloe vera* Linne atau *Aloe barbadensis* Miller

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan salah satu tanaman yang dapat diolah menjadi berbagai aneka makanan dan minuman. Pada pembuatan makanan dan minuman tersebut yang dimanfaatkan adalah daging dari lidah buaya. (Paimin, 2002).

Sampai saat ini produk berbahan baku alami semakin disukai masyarakat bahkan di luar negeri telah menjadi tren di masyarakat luas (Wahjono dan Koesnandar, 2002). Negara beriklim tropis seperti di

Indonesia terdapat bahan baku alami yang dapat dibuat produk makanan yang memenuhi aspek-aspek gizi mudah didapatkan, karena di negara Indonesia berbagai macam tanaman yang mengandung unsur gizi cukup tersedia, misalnya tanaman lidah buaya.

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman fungsional karena semua bagian dari tanaman dapat dimanfaatkan, baik untuk perawatan tubuh maupun untuk mengobati berbagai penyakit sehingga banyak digunakan dalam industri kosmetik dan industri farmasi (Furnawanthi, 2002).

Sejak tahun 1988 tanaman lidah buaya mulai diolah menjadi berbagai aneka makanan dan minuman segar seperti koktail, bubur, dodol, dan selai. Pada tahun 1990 petani di Kalimantan Barat mulai memanfaatkan lidah buaya secara komersial sebagai bahan minuman (Wahjono dan Koesnandar, 2002).

Pada pembuatan makanan dan minuman tersebut yang dimanfaatkan adalah daging dari lidah buaya (Paimin, 2002). Karena lidah buaya ini mengandung komponen organik yang dapat digunakan sebagai nutrisi pada tubuh kita. Menurut Furnawanthi (2002), komponen yang terkandung dalam lidah buaya sebagian besar adalah air yang mencapai 99,5% dengan total padatan terlarut hanya 0,49%, lemak 0,67%, karbohidrat 0,043%, protein 0,038%, vitamin A 4,594% IU, dan vitamin C 3,476 mg dan pada pembuatan selai lidah buaya tersebut kadar air yang dihasilkan mencapai 27,23% disebabkan karena melalui proses pengolahan.

Menurut Henry (1979), unsur utama dari cairan lidah buaya adalah aloin, emodin, resin, gum dan unsur lainnya seperti minyak atsiri. Dari segi kandungan nutrisi, gel atau lendir daun lidah buaya mengandung beberapa mineral seperti Zn, K, Fe, dan vitamin seperti vitamin A, B1, B2, B12, C, E, *inositol*, asam folat, dan *kholin*.

2. Air

Menurut (Sudarmadji dkk., 1989) sumber air yang dapat dengan mudah diperoleh akan mempermudah dalam keberlangsungan suatu usaha. Misalnya digunakan untuk pencucian, bahan baku proses, pembentukan uap, sterilisasi, dan pencucian sisa bahan. Terutama dalam proses bahan makanan, air yang dipergunakan memerlukan persyaratan yang lebih tinggi. Syarat air yang digunakan dalam pengolahan makanan sama dengan persyaratan air minum, yaitu tidak mengandung pathogen, tanpa bau, tanpa rasa yang tidak dikehendaki, dan tanpa warna.

Air untuk industri pangan memegang peranan penting karena dapat mempengaruhi mutu makanan yang dihasilkan. Jenis air yang digunakan berbeda-beda tergantung dari jenis bahan yang diolah. Air yang digunakan harus mempunyai syarat-syarat tidak berwarna, tidak berbau, jernih, tidak mempunyai rasa, tidak mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn), serta tidak mengganggu kesehatan dan tidak menyebabkan kebusukan bahan pangan yang diolah (Arpah, 1993).

Air merupakan salah satu bahan yang penting dalam industri pangan dan dipergunakan dalam berbagai kegiatan antara lain: sanitasi, boiler, dan medium penghantar panas maupun proses pengolahannya sendiri. Pada umumnya, air yang memenuhi persyaratan air minum, cukup baik untuk memenuhi persyaratan industri dan didukung dengan suatu analisis yang memadai serta mekanisme pengendalian mutu air yang baik. Standar mutu air untuk industri makanan dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Standar Mutu Air Untuk Industri Makanan

Sifat Air	
Toleransi (ppm)	
Kekeruhan	1-10
Warna	5-10
Rasa dan Bau	-
Keberadaan Fe/Mn	0,2-0,3
Alkalinitas	30-250
Kesadahan	10-250
Jumlah padatan terlarut	850
<i>Flour</i>	1,7

Sumber: Purnomo (1995)

commit to user

3. Gula

Gula terlibat dalam pengawetan dan pembuatan aneka ragam produk makanan. Apabila gula ditambahkan kedalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi sebagian dari air yang ada, maka tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (Aw) dari bahan pangan berkurang. Daya larut yang tinggi dari gula, mengurangi kemampuan keseimbangan relatif dan mengikat air, itulah sifat yang menyebabkan gula dipakai dalam pengawetan bahan pangan. Selain kegunaan tersebut gula juga berfungsi sebagai penambah cita rasa dan pemanis, sumber kalori dan dapat memperbaiki tekstur makanan (Purnomo dan Adiono, 1987). Syarat mutu gula kristal putih dapat dilihat pada **Tabel 2.5**.

Tabel 2.5 Syarat Mutu Gula Kristal Putih SNI 01-3140-2001

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan		
			GKP 1	GKP 2	GKP 3
1.	Warna				
1.1	Warna Kristal	%	Min. 90	Min. 65	Min. 60
1.2	Warna larutan (ICUMSA)	Lu	Maks. 250	Maks. 350	Maks. 450
2.	Besar jenis butir	mm	0,8-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2
3.	Susut pengeringan	% b/b	Maks. 0,1	Maks. 0,15	Maks. 0,20
4.	Polarisasi ($^{\circ}$ Z, 20 $^{\circ}$ C)	Z	Min. 99,6	Min. 99,5	Min. 99,4
5.	Gula pereduksi	% b/b	Maks. 0,10	Maks. 0,15	Maks. 0,20
6.	Abu	% b/b	Maks. 0,10	Maks. 0,15	Maks. 0,20
7.	Benda asing tidak Larut	Derajat	Maks. 5	Maks. 5	Maks. 5
8.	Bahan tambahan makanan-Belerang dioksida (SO ₂)	Mg/Kg	Maks. 30	Maks. 30	Maks. 30

Sumber : BSN (2001)

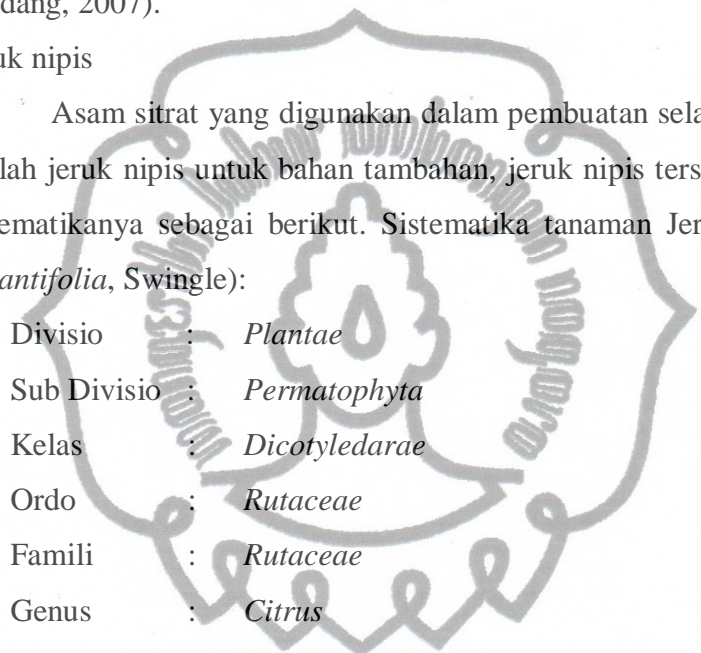
4. Vanili

Tanaman vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) merupakan salah satu tanaman rempah yang bernilai ekonomi cukup tinggi. Polong tanaman ini digunakan untuk bahan penyegar, penyedap dan pengharum makanan,

gula-gula, ice cream, minuman, bahan obat-obatan. Bentuk produk yang dijual petani pada umumnya berbentuk polong basah, sedangkan yang dijual oleh eksportir ke pasaran internasional berbentuk polong kering. Di pasaran internasional vanili Indonesia dikenal dengan sebutan *java vanilla beans*. Mutu vanili umumnya dipengaruhi oleh umur panen, panjang polong dan proses pengolahan setelah panen/kadar vanillin (Endang, 2007).

5. Jeruk nipis

Asam sitrat yang digunakan dalam pembuatan selai lidah buaya ini adalah jeruk nipis untuk bahan tambahan, jeruk nipis tersebut mempunyai sistematikanya sebagai berikut. Sistematika tanaman Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle):



Divisio	:	<i>Plantae</i>
Sub Divisio	:	<i>Permatophyta</i>
Kelas	:	<i>Dicotyledarae</i>
Ordo	:	<i>Rutaceae</i>
Famili	:	<i>Rutaceae</i>
Genus	:	<i>Citrus</i>
Spesies	:	<i>Citrus aurantifolia</i> , Swingle

Asam digunakan untuk menurunkan pH bubur buah karena struktur gel hanya terbentuk pada pH rendah. Asam yang dapat digunakan adalah asam sitrat, asam asetat atau cairan asam dari air jeruk nipis. Sari jeruk nipis mengandung asam sitrat yang dapat digunakan sebagai sumber alami dalam pembuatan selai papaya (Febrianti, 2017). Menurut Khotimah (2012), kandungan asam sitrat yang terdapat dalam jeruk nipis adalah 7%. Tujuan penambahan asam selain untuk menurunkan pH selai juga untuk pembentukan gel. Bila tingkat keasaman buah rendah, penambahan asam dapat meningkatkan jumlah gula yang mengalami inversi selama pendidihan (Fatonah, 2002).

6. Stroberi

Tanaman stroberi merupakan salah satu tanaman buah-buahan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Daya pikatnya terletak pada warna buah yang merah mencolok dengan bentuk yang mungil, menarik serta rasa yang manis segar (Gunawan, 2000). Stroberi merupakan buah yang memiliki kandungan yang bermacam-macam. Provitamin C dalam stroberi dapat menurunkan resiko kanker saluran pencernaan. Selain provitamin C, stroberi pun mengandung beberapa senyawa fitokimia antosianin, asam elagik, katekin, kuaerferin dan kaemferol. Antosianin dapat menurunkan tekanan darah dan mencegah diabetes. Asam elagik merupakan senyawa fenol yang berperan sebagai antitoksin, anti radikal bebas, anti karsinogenik dan anti mutagen yang berpotensi sebagai penghambat kanker (Astuti, 2015).

C. Proses Pengolahan Selai

1. Pengupasan

Pengupasan bahan baku bertujuan untuk memisahkan bahan yang layak diolah dengan bahan yang tidak layak untuk diolah. Pengupasan bahan baku juga dilakukan untuk mendapatkan bahan baku yang seragam. Bahan baku mentah yang rusak akan mempengaruhi hasil akhir produk.

2. Pencucian

Pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel, residu fungisida atau insektisida dan memperoleh penampakan yang baik. Pencucian dapat dilakukan dengan menggunakan air yang mengalir atau dengan sikat.

3. Penghancuran

Penghancuran pada pembuatan selai lidah buaya ini adalah dengan menggunakan alat penghancur yaitu yang berupa blender, ataupun dengan cara lain yaitu dengan cara ditumbuk. Menurut Suprpti (2002), penambahan air ini ditujukan agar memudahkan proses penghancuran, pada lidah buaya proses penghancuran dengan menambah air agar lidah

buaya cepat dihancurkan dan tidak memakan waktu yang lama. Proses penghancuran ini dilakukan sampai halus.

4. Pemasakan

Pemanasan dan pemasakan sangat berpengaruh terhadap mutu selai. Pemanasan dan pemasakan yang terlalu lama akan menyebabkan hasil selai terlalu keras dan membentuk kristal gula. Sedangkan apabila terlalu cepat atau singkat, selai yang dihasilkan akan encer. Pada pertengahan proses pemasakan juga dilakukan proses pencampuran buah stroberi yang sudah dipotong menjadi lebih kecil.

Selama pemasakan harus dilakukan pengadukan agar campuran bahan selai, yaitu buah, pektin, gula, dan asam menjadi homogen. Pengadukan juga bertujuan untuk memperoleh struktur gel. Pengadukan tidak boleh terlalu cepat karena dapat menimbulkan gelembung-gelembung yang dapat merusak tekstur dan penampakan akhir. Pemasakan bertujuan untuk membuat campuran gula dan bubur buah menjadi homogen dan mencegah menjadi pekat. Di samping itu, pemasakan juga bertujuan untuk mengekstraksi pektin untuk memperoleh sari buah yang optimum, untuk menghasilkan cita rasa yang baik, dan untuk memperoleh struktur gel (Widjanarko, 1998).

5. Pendinginan

Pendinginan pada pembuat selai bertujuan untuk membuat tekstur selai bagus. Proses pendinginan selai kurang lebih hingga 1-2 jam atau hingga suhu mencapai 40°C, agar selai bertahan lebih lama, apabila langsung dikemas maka selai cepat berjamur dan tidak tahan lama.

6. Pengemasan

Pengemasan bertujuan untuk melindungi produk dan memudahkan penanganan dalam penyimpanan transportasi dan pemasaran. Perlakuan-perlakuan ini bertujuan agar kotoran atau bagian yang tidak dikehendaki yang dapat menjadi sumber kontaminasi akan hilang. Industri pangan cenderung untuk membedakan antara proses pengalengan dan pembotolan di suatu pihak lain. Sampai batas tertentu, ini merupakan perbedaan nyata

antara metoda pengolahan pangan yang mengikutsertakan sterilisasi dan atau pasteurisasi terhadap metoda pengawetan lainnya termasuk dehidrasi dan pembekuan cepat (Buckle *et al.*, 1985).

D. Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi bertujuan untuk menentukan kelayakan suatu usaha, baik apakah usaha yang dijalankan dapat memberikan keuntungan atau tidak. Analisis finansial menitik beratkan kepada aspek keuangan berupa arus kas (*cashflow*) yang terjadi selama usaha dijalankan. Analisis ekonomi bertujuan untuk mengetahui ekonomi yang dilakukan meliputi perhitungan biaya produksi, harga pokok penjualan, harga penjualan, perkiraan pendapatan (rugi atau laba), serta kriteria kelayakan usaha (Fatta, 2007).

1. Biaya Produksi

Biaya produksi pada dasarnya dibedakan atas biaya produksi yang besarnya tetap selama produksi (biaya tetap), dan biaya yang besarnya tergantung produk yang dihasilkan (biaya tidak tetap).

a. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang jumlahnya tidak berubah berapa pun besarnya penjualan atau produksi yang dihasilkan. Biaya tetap biasanya berupa biaya tidak langsung (biaya *overhead*), yaitu biaya yang dikeluarkan tidak atas dasar jumlah produksi atau besarnya volume penjualan. Semakin besar volume penjualan semakin kecil biaya tetap per unitnya. Jadi, biaya tetap per unit berubah-ubah sesuai jumlah produksi. Pengeluaran biaya tetap biasanya berhubungan dengan suatu periode sehingga biasa dinamakan biaya periode (*period cost*). Contoh biaya tetap antara lain biaya gaji, biaya sewa, biaya pemeliharaan, biaya asuransi, biaya penyusutan, biaya bunga, dan biaya-biaya tidak langsung lainnya (Kuswadi, 2005).

b. Biaya Tidak Tetap atau Variabel (*Variable Cost*)

Biaya variabel merupakan biaya yang dikeluarkan hanya jika melakukan proses produksi. Biaya variabel terdiri dari biaya

tenagakerja,biayabahanbakudanbahanpembantu,biayabahan bakar atau energi, biaya perawatan dan perbaikan (Hanafie, 2010).

2. Harga PokokPenjualan

Harga pokok penjualan adalah harga terendah dari produk yang tidak mengakibatkan kerugian bagi produsen.

$$HPP = \frac{\text{Total biaya selama satu tahun}}{\text{Jumlah produksi selama satu tahun}}$$

Harga jual merupakan sejumlah uang yang dibebankan atas suatu produk, jasa atau jumlah yang ditukarkan konsumen atas manfaat-manfaat karena memiliki dan menggunakan jasa tersebut. Perusahaan dapat mengetahui biaya produksi yang akan dikeluarkan dengan cara menentukan harga pokok penjualan dan perusahaan dapat menentukan harga jual dari suatu produk sesuai biaya produksi yang telah dikeluarkan untuk memproduksi produk. Sehingga laba yang akan diperoleh dari produk dapat optimal karena harga jual yang dibebankan kepada konsumen ditentukan oleh besarnya biaya produksi yang dikeluarkan untuk memproduksi produk tersebut (Gayatri, 2013).

$$\text{HargaJual} = (20\% \times HPP) + HPP$$

(Isnani dan Effendi, 2014).

3. Kriteria KelayakanEkonomi

a. *Break Even Point*(BEP)

BEP digunakan untuk menentukan besarnya volume penjualan di mana perusahaan tersebut sudah dapat menutup semua biaya-biaya tanpa mengalami kerugian maupun keuntungan. BEP adalah suatu titik keseimbangan dimana pada titik tersebut jumlah hasil penjualan sama dengan jumlah biaya yang dikeluarkan atau perusahaantersebut tidak mengalami laba atau rugi. Jika penjualan berjumlah kurang dari pada jumlah yang ditunjukkan oleh titik ini, maka akan diperoleh kerugian bersih (Moehar,2004).

Perhitungan nilai BEP atas dasar unit produksi adalah sebagai berikut:

$$BEP (unit) = \frac{Biaya Tetap (FC)}{Harga jual - \left(\frac{Biaya Tidak Tetap}{Kapasitas produksi per bulan} \right)}$$

Perhitungan nilai BEP atas dasar unit harga adalah sebagai berikut:

$$BEP (harga) = \frac{Total Biaya Produksi}{Jumlah Produk}$$

b. *Return On Investment (ROI)*

Analisis tingkat efisiensi penggunaan modal atau *Return On Investment (ROI)* adalah analisis untuk mengetahui keuntungan usahayang berkaitan dengan modal yang dikeluarkan. Besar kecilnya nilai ROI ditentukan oleh keuntungan yang dicapai dari perputaran modal. Perhitungan ROI dengan rumus sebagai berikut :

$$ROI = \frac{Keuntungan}{Modal} \times 100\% \text{ (Cahyono, 2003).}$$

c. *Payback Period (PP)* atau *Pay Out Time (POT)*

Menurut Susanto dan Saneto (1994), *pay back period* atau *pay out time* merupakan jangka waktu yang dibutuhkan untuk pengembalian modal yang ditanam pada proyek. Nilai tersebut dapat berupa persentase maupun (baik tahun maupun bulan). *Pay back period* atau *pay out time* tersebut harus lebih (<) dari nilai ekonomis proyek. Untuk industri pertanian diharapkan nilai tersebut lebih kecil 10 tahun atau sedapat mungkin kurang dari lima tahun. Rumus *Pay back period* atau *Pay out time* adalah:

$$PP/POT = \frac{Biaya Investasi}{Biaya depresias + Laba Bersih}$$

(Kusnarjo, 2010).

d. *Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)*

Benefit/Cost atau B/C Ratio yaitu perbandingan antara tambahan output dan tambahan biaya (input). Angka ada patokan B/C ratio

dipergunakan bila akan membandingkan dua metode, contohnya penggunaan teknologi lama dengan teknologi baru. Untuk mengkaji kelayakan proyek digunakan pula kriteria yang disebut BCR (*Benefit Cost Ratio*). Penggunaanya dikenal dalam mengevaluasi proyek-proyek untuk kepentingan umum atau sektor publik. Jika nilai B/C lebih besar dari 1 maka perusahaan memenuhi salah satu kriteria untuk dikatakan layak. Jika nilai B/C lebih kecil dari 1 maka perusahaan tidak layak berdiri (rugi). Jika nilai B/C = 1 maka perusahaan berada dalam keadaan impas (Gittinger, 1986).

$$B / C = \frac{\text{Pendapatan}}{\text{Total Biaya Produksi}}$$

e. *Marginal Average Revenue Return* (MARR)

Suatu usaha dikatakan layak ketika nilai IRR lebih besar daripada nilai *Marginal Average Revenue Return* (MARR). Penentuan MARR menggunakan rumus sebagai berikut :

$$MARR = (1 + i)(1 + f) - 1$$

Keterangan:

i = Suku bunga investasi

f = Inflasi tertinggi (Kusuma dan Mayasti, 2014).

f. *Net Present Value* (NPV)

Net Present Value adalah kriteria investasi yang banyak digunakan dalam mengukur apakah suatu proyek *feasible* atau tidak. Secara singkat, rumus untuk *Net Present Value* adalah sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \left(\frac{NB_i}{(1+i)^n} \right)$$

Keterangan:

NB = Net Benefit = Benefit-Cost

C = Biaya investasi + Biaya Operasi

\bar{B} = Benefit yang telah di discount

\bar{C} = Cost yang telah di discount

i = Discount factor

n = Tahun Apabila hasil perhitungan

Net Present Value lebih besar dari nol dikatakan usaha atau proyek tersebut *feasible* untuk dilaksanakan dan jika lebih kecil dari nol tidak layak untuk dilaksanakan. Hasil perhitungan *Net Present Value* sama dengan nol ini berarti proyek tersebut berada dalam keadaan *Break Even Point* (BEP) dimana $TR = TC$ (Ibrahim, 1998).

g. *Internal Rate of Return* (IRR)

Internal rate of Return (IRR) adalah untuk mengetahui persentase keuntungan dari suatu proyek tiap tahunnya dan IRR juga merupakan alat ukur kemampuan proyek dalam mengembalikan bunga pinjaman, dengan rumus sebagai berikut:

$$IRR = i^1 + \frac{NPV_1}{(NPV^1 - NPV^2)} \times (i^1 - i^2)$$

Keterangan:

i^1 = tingkat bunga i^1 yang menghasilkan NPV1

i^2 = tingkat bunga i^2 yang menghasilkan NPV2

NPV1 = nilai NPV pada tingkat bunga i^1

NPV2 = nilai NPV pada tingkat bunga i^2

(Baihaqi, 2014).

