

PRAKTIKUM TERPADU TEKNOLOGI FERMENTASI SEBAGAI SARANA SIMULASI INDUSTRI PANGAN BAGI MAHASISWA ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN, INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Fahmi Nasrullah, Nur Annisa Utami, Priyanka Prima Dewi, dan Dedi Aryanto

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Praktikum terpadu merupakan rangkaian simulasi kegiatan produksi dan bisnis di industri pangan yang terdiri dari pengelolaan sumber daya manusia, perencanaan, pengelolaan dan pengendalian proses produksi, penyusunan perencanaan HACCP, serta kegiatan pemasaran. Produk yang dihasilkan dalam kegiatan praktikum terpadu dengan topik teknologi fermentasi adalah set yoghurt. Kegiatan produksi menghasilkan 126 cup kecil yoghurt (125 ml/cup) dan 56 cup (200 ml/cup). Hasil analisis mikrobiologi dan kimia menunjukkan bahan baku yang digunakan memiliki mutu yang kurang baik. Mutu produk yoghurt yang dihasilkan cukup baik dengan tingkat penerimaan konsumen antara netral dan suka pada atribut rasa, warna, tekstur, dan aroma. Penyusunan rencana HACCP menghasilkan empat titik kendali kritis yaitu susu segar, pasteurisasi susu, pasteurisasi kemasan, dan tahap fermentasi. Kegiatan penjualan menghasilkan keuntungan sebesar Rp.126.000. Perencanaan bisnis terdiri dari marketing mix berupa STP dan 4P serta analisis finansial selama 5 tahun. NPV yang dihasilkan dari analisis finansial sebesar Rp. 234.944.000, IRR sebesar 211% BEP sebesar 147.212 cup/tahun dan payback period selama 2,4 tahun.

Kata kunci : Praktikum, Terpadu, Yoghurt, Teknologi Pangan

PENDAHULUAN

Guna menyiapkan sarjana Teknologi Pertanian dengan Mayor Teknologi Pangan yang kompeten, mahasiswa perlu dibekali dengan pengetahuan dan pengalaman praktis dan komprehensif mengenai kegiatan proses produksi pangan skala industri sehingga mahasiswa dapat mengenal sedini mungkin kondisi nyata di industri pangan. Praktikum Terpadu merupakan kegiatan yang dirancang untuk mencapai tujuan tersebut. Penekanan utama dari kegiatan ini adalah pada upaya memberikan pemahaman yang menyeluruh tentang kegiatan produksi dan bisnis di industri pangan dengan berbekal pada pengetahuan dan pengalaman yang telah diperoleh mahasiswa baik dari mata kuliah ataupun kegiatan praktikum-praktikum mata kuliah yang telah diambil. Praktikum yang biasa dilakukan cenderung terpisah-pisah pelaksanaannya. Jadi diperlukan suatu kegiatan yang dapat mengkombinasikan seluruh ilmu yang dipraktikumkan sehingga menjadi suatu kegiatan yang komprehensif (Suliantari, 2008)

Salah satu dari empat topik kegiatan praktikum terpadu adalah Teknologi fermentasi. Teknologi fermentasi merupakan salah satu metode pengolahan dan pengawetan pangan dengan memanfaatkan mikroba. Produk yang dipilih untuk

aplikasi teknologi fermentasi adalah yoghurt. Yoghurt merupakan produk olahan susu yang dihasilkan melalui fermentasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Codex, 2003). Yoghurt memiliki rasa asam yang khas dan bersifat lebih awet dibandingkan susu segar (Bodyfelt F.W *et al.*, 1988). Produk ini dipilih karena susu sebagai bahan bakunya banyak tersedia, bersifat *highclass*, representatif, dan populer karena manfaat kesehatannya (Milk Ind Found, 1997).

TUJUAN

Kegiatan Praktikum Terpadu bertujuan :

1. Meningkatkan kemampuan teknis mahasiswa dalam pengolahan produk fermentasi mulai dari penanganan bahan baku, starter, dan produk akhir.
2. Memadukan kegiatan manajerial, proses pengolahan dan analisis (kimia, fisika, mikrobiologi, dan organoleptik) secara terpadu sehingga memberikan gambaran utuh kepada mahasiswa tentang aplikasi ilmu dan teknologi pangan.
3. Meningkatkan kemampuan nonteknis (*soft skill*) mahasiswa
4. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menentukan titik kritis menurut kaidah HACCP
5. Melatih mahasiswa dalam membuat rancangan bisnis dan merangsang jiwa kewirausahaan.

METODE

Kegiatan Praktikum Terpadu dibagi menjadi beberapa tahap pelaksanaan, yakni : tahap persiapan kegiatan, proses produksi, kegiatan analisis, penyusunan *HACCP Plan*, serta kegiatan pemasaran. Persiapan kegiatan terdiri dari penyusunan organisasi perusahaan dan perencanaan jadwal kegiatan. Kegiatan produksi meliputi persiapan produksi (pembelian bahan baku, penyegaran kultur, dan persiapan alat) dan pembuatan yoghurt. Pembuatan *HACCP Plan* mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI 01-4852-1998). Kegiatan pemasaran terdiri dari pembuatan rencana bisnis dan kegiatan penjualan produk yoghurt dengan *direct selling*. Rangkaian kegiatan analisis dapat dilihat pada Tabel 1 :

Tabel 1. Rangkaian Kegiatan Analisis Praktikum Terpadu Teknologi Fermentasi.

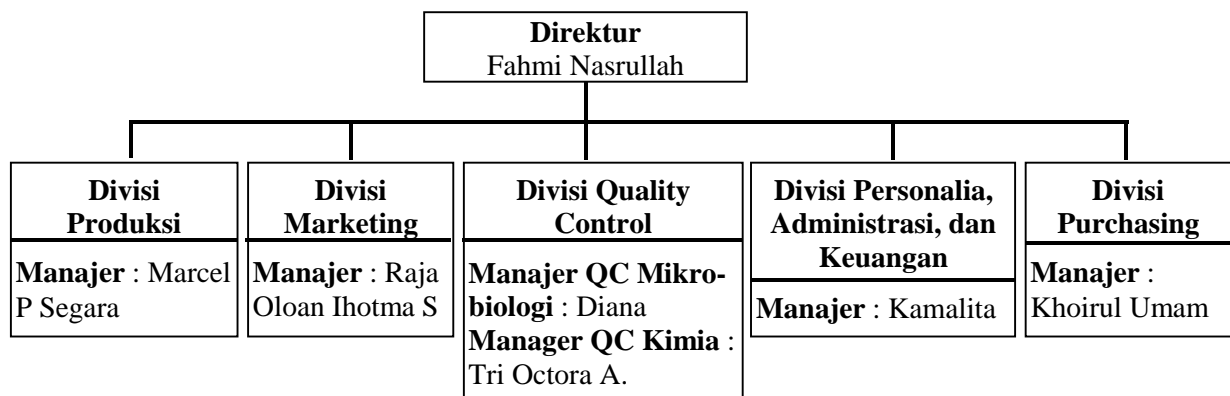
Kegiatan Analisis		
Mikrobiologi	Kimia	Uji Konsumen
1. Uji Sanitasi pekerja, alat, kemasan, dan ruang produksi	1. Analisis Bahan Baku	Uji Kesukaan
2. Uji Mutu Bahan Baku	a. Total Padatan Terlarut	1. Rasa
a. Uji Koliform dan <i>E.Coli</i>	b. Uji pH	2. Aroma
b. Uji TPC (<i>Total Plate Count</i>)	c. Uji Katalase	3. Tekstur
c. Analisis DMC (<i>Direct</i>	d. Uji Alkohol	4. Warna
	e. Berat Jenis (laktodensimeter)	5. Keseluruhan
	f. Total Asam (% asam laktat)	

<i>Microscopic Count</i>)	2. Analisis Produk Akhir
d. Uji <i>Staphylococcus</i> sp	a. Kadar Air (Metode Oven Vakum)
3. Uji Viabilitas Kultur Starter	b. Kadar Abu (Metode Pengabuan Kering)
4. Analisis Produk Akhir	c. Kadar Protein (Metode Kjeldahl)
a. Uji TPC	d. Kadar Lemak (Metode Soxhlet)
b. Uji <i>Staphylococcus</i> sp.	e. Kadar Karbohidrat (<i>By Difference</i>)
c. Uji Koliform	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Praktikum Terpadu ini dilakukan selama 2 minggu di bulan Agustus 2008. Kegiatan ini dilakukan oleh seluruh mahasiswa Ilmu dan Teknologi Pangan semester 6 yang berjumlah 108 orang dan terbagi dalam empat kelompok. Pembagian kelompok didasarkan pada minat mahasiswa terhadap empat topik yang ditawarkan yakni Teknologi Termal, Teknologi Fermentasi, Teknologi Bakeri, dan Teknologi Pengeringan. Jumlah mahasiswa yang termasuk dalam kelompok Teknologi Fermentasi ada 27 orang. Kelompok yang terbentuk disimulasikan sebagai sebuah perusahaan terkait dengan topik yang dipilih.

Kegiatan yang dilakukan dalam Praktikum Terpadu untuk topik Teknologi Fermentasi ini dimulai dengan kegiatan persiapan, proses produksi, kegiatan analisis, penyusunan *HACCP Plan*, serta kegiatan pemasaran. Kegiatan diawali dengan tahap persiapan yang mencakup penyusunan struktur organisasi. Simulasi perusahaan yang bergerak di lini produk yoghurt ini beroperasi dengan nama Bulgarindo Yoghurt Utama dengan struktur organisasi sebagai berikut :



Gambar 1. Struktur Organisasi Perusahaan Bulgarindo Yoghurt Utama

Kegiatan Produksi

Yoghurt yang diproduksi oleh Bulgarindo Yoghurt Utama adalah jenis *set* yoghurt dengan merek Lagurte. *Set* yoghurt mempunyai karakteristik seperti *jelly*

yang padat dan dikonsumsi dengan cara disendok. Produk *set* yoghurt dipilih karena relatif jarang tersedia di pasaran, lebih mudah diproduksi, dan resiko kontaminasi produk rendah. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan yoghurt ialah susu segar, susu skim, gula pasir, dan kultur bakteri *L. bulgaricus* serta *S. thermophilus* (FDA, 1996)

Tahapan pembuatan yoghurt adalah sebagai berikut :

1. Susu skim dicampur kering dengan gula pasir kemudian dihomogenisasi dengan susu segar separuh formula
2. Campuran disaring sambil dimasukkan ke alat *pasteurizer*
3. Sisa susu segar disaring dan dimasukkan ke alat *pasteurizer*
4. Campuran dipasteurisasi (dipanaskan) pada suhu 85°C selama 30 menit sambil dilakukan pengadukan
5. Setelah dipasteurisasi, campuran susu didinginkan sampai suhu 45°C
6. Starter yoghurt ditambahkan secara aseptis sebanyak 10% dari total campuran susu. Starter terdiri dari 5% *L. bulgaricus*, 5% dan *S. thermophilus* sambil terus diaduk
7. Campuran susu dan starter dimasukkan ke dalam kemasan cup dan ditutup
8. Diinkubasi pada suhu 43°C selama 5 jam hingga menjadi yoghurt
9. Yoghurt yang sudah jadi disimpan di lemari pendingin selama semalam sebelum dikonsumsi atau dijual.

Pembuatan yoghurt dalam kegiatan praktikum dilakukan menggunakan fermentor dalam dua batch produksi. Masing-masing batch menggunakan susu sapi segar sebanyak 10 L, susu skim bubuk sebanyak 500 g, gula pasir sebanyak 500 g, dan kultur bakteri *L. bulgaricus* serta *S. thermophilus* masing-masing sebanyak 600 ml. Produksi batch pertama menghasilkan 60 cup kecil dengan berat volume 125 ml/cup dan 30 cup besar dengan volume 200 ml/cup. Produk batch pertama ini diinkubasi pada suhu 42°C selama 5 jam kemudian dipindahkan ke refrigerator yang bersuhu 10°C dan didiamkan selama semalam.

Karakteristik yoghurt batch pertama adalah bertekstur lembut namun kurang padat, sedikit mengalami sineresis, aroma asam kurang kuat, dan rasanya kurang asam. Hal ini disebabkan suhu inkubator yang tidak stabil pada kisaran suhu 42°C sehingga pertumbuhan *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* tidak optimum (Rasic dan Kurmann, 1978). Viabilitas kultur starter yang kurang baik juga menjadi penyebab kurang baiknya mutu produk. Viabilitas kultur starter yang digunakan yaitu $3,2 \times 10^7$ CFU/ml. Nilai ini lebih rendah dibandingkan syarat viabilitas kultur starter yang baik yaitu $2-5 \times 10^8$ CFU/ml (Samona dan Robinson, 1994).

Produksi batch kedua menghasilkan 66 cup kecil (125 ml/cup) dan 24 cup besar (200 ml/cup). Produk ini diinkubasi pada suhu 37°C selama semalam kemudian dipindahkan ke refrigerator bersuhu 10°C dan didiamkan selama 3 jam. Karakteristik yoghurt batch kedua yaitu bertekstur lebih padat dibandingkan batch pertama, mengalami sedikit sineresis, aroma asam cukup kuat, dan rasanya sangat asam. Rasa asam pada produk batch kedua terbentuk karena suhu inkubator dipertahankan stabil pada 37°C. Suhu tersebut merupakan suhu optimum untuk pertumbuhan *S. thermophilus* yang dapat memproduksi asam (Rasic dan Kurmann, 1978).

Kegiatan Analisis

Kegiatan analisis yang dilakukan meliputi analisis mikrobiologi, analisis kimia dan fisik, uji sanitasi, dan uji konsumen. Kegiatan analisis mikrobiologi, kimia, dan fisik dilakukan terhadap bahan baku dan produk yoghurt. Uji sanitasi dilakukan terhadap peralatan produksi, pekerja, dan ruang produksi. Uji konsumen yang dilakukan adalah uji hedonik.

Hasil analisis mikrobiologi dan kimia untuk bahan baku serta perbandingannya dengan SNI dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Analisis Mikrobiologi Bahan Baku.

Analisis/ Uji	Susu Batch 1 (CFU/ml)	Susu Batch 2 (CFU/ml)	SNI
Uji TPC	8.5×10^6	3×10^7	Maks 1×10^6
Uji <i>E. coli</i>	$< 3.0 \times 10^1$	$< 3.0 \times 10^1$	Negatif
Uji Koliform	> 1100	> 1100	Negatif
Uji <i>Staphylococcus</i>	$< 3.0 \times 10^3$	9.5×10^2	Negatif
DMC	Terdapat sel darah putih	Tidak ada sel darah putih -	

Tabel 3. Hasil Analisis Kimia Bahan Baku.

Analisis/ Uji	Hasil	SNI
Uji Alkohol	Positif	Negatif
Uji Katalase	Positif	Maks 3 cc
pH	6.27	-
Kadar Asam Laktat (%)	0,1938	-
Total Padatan Terlarut ($^{\circ}$ brix)	10.7	-
Berat Jenis (g/ml)	1,028	1.028

Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa secara keseluruhan mutu susu yang digunakan sebagai bahan baku yoghurt kurang baik. Hasil uji TPC, uji koliform, dan DMC memperlihatkan bahwa mutu susu secara mikrobiologis dibawah Standar Nasional Indonesia. Rendahnya mutu bahan baku juga ditunjukkan oleh hasil uji alkohol dan katalase.

Tabel 4. Hasil Analisis Mutu Mikrobiologi Produk Yoghurt.

Analisis/ Uji	Produk Batch 1 (CFU/ml)	Produk Batch 2 (CFU/ml)	SNI
Uji TPC	$< 2,5 \times 10^7$	$3,3 \times 10^8$	-
Uji <i>E. coli</i>	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$	< 3
Uji <i>Staphylococcus</i>	$< 2,5 \times 10^1$	$< 2,5 \times 10^1$	-

Tabel 5. Hasil Analisis Kimia Produk Yoghurt

Analisis/ Uji	Hasil Analisis	SNI
pH	4.14	-

Kadar Asam Laktat (%)	1.2820	0.5-2.0%
Kadar air (%)	80,2224	-
Kadar abu (%)	0.6716	Maks 1 %
Kadar Protein (%)	2.7663	Min 3,5 %
Kadar Lemak (%)	2,6753	Maks 3,8 %
Kadar Karbohidrat (%)	13.6645	-

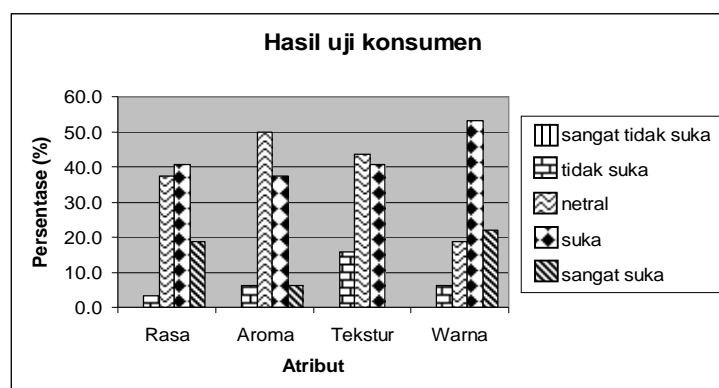
Hasil analisis mutu mikrobiologi dan kimia produk yoghurt menunjukkan bahwa mutu produk yang dihasilkan cukup baik. Hanya kadar protein yang tidak memenuhi SNI. Hal ini disebabkan karena penambahan susu skim terlalu sedikit.

Tabel 6. Hasil Uji Sanitasi Selama Produksi

Analisis sanitasi	Batch 1 (CFU/ml)	Batch 2 (CFU/ml)
Kemasan besar dan kemasan kecil	$<3,0 \cdot 10^1$	$<3,0 \cdot 10^1$
Ruangan	$7,5 \cdot 10^1$	$7,5 \cdot 10^1$
Katup fermentor	$1,0 \cdot 10^3$	$>3,0 \cdot 10^3$
Rambut pekerja 1	$<3,0 \cdot 10^1$	$<3,0 \cdot 10^1$
Jari tangan pekerja sebelum sanitasi	$<3,0 \cdot 10^1$	$<3,0 \cdot 10^1$
Jari tangan pekerja setelah sanitasi	$<3,0 \cdot 10^1$	$<3,0 \cdot 10^1$

Tabel 6 menunjukkan bahwa sanitasi secara keseluruhan pada batch 1 dan 2 sudah baik, karena total mikrobanya secara umum kurang dari $3,0 \times 10^1$, kecuali pada katup fermentor yang mengandung total mikroba sebesar $7,5 \times 10^1$. Hal ini kemungkinan dikarenakan katup fermentor kurang dibersihkan secara sempurna.

Uji konsumen terhadap produk yoghurt dilakukan terhadap 32 orang panelis dengan memberikan kuisioner. Kuesioner tersebut mencakup 4 atribut sensori yaitu rasa, aroma, tekstur, dan warna yoghurt. Respon panelis dinyatakan dalam lima tingkat kesukaan yaitu sangat tidak suka, tidak suka, netral, suka, dan sangat suka. Hasil penilaian evaluasi sensori dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Penilaian Evaluasi Sensori

Tingkat kesukaan konsumen terhadap produk cukup tinggi terutama pada atribut rasa dan warna. Penilaian didominasi oleh respon suka dan netral. Respon tidak suka tetinggi hanya sebesar 15% yang diperoleh dari atribut tekstur.

Pembuatan Rencana Haccp

Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) adalah suatu sistem jaminan mutu yang didasarkan pada analisis resiko untuk mencari titik-titik kritis yang perlu dikendalikan baik pada bahan baku maupun proses produksi. Pengendalian titik-titik kritis ini dilakukan untuk menekan peluang terjadinya bahaya pada produk akhir sekecil mungkin (Bryan, F.L., 1992). Standar HACCP yang diterapkan di Indonesia diambil dari Codex Committee on Food Hygiene yang mulai diperkenalkan pada Oktober 1991., kemudian diadopsi dalam Standar Nasional Indonesia (SNI 01-4852-1998). Sistem implementasi HACCP sangat penting diterapkan sampai rantai akhir produksi untuk menjamin keamanan produk sehingga produk dapat diterima oleh masyarakat tanpa khawatir akan bahaya keamanan pangan. Secara umum HACCP terdiri dari dua belas langkah penyusunan yang mencakup tujuh prinsip umum mulai dari pembentukan tim HACCP hingga penentuan prosedur dokumentasi.

Pembuatan rencana HACCP saat praktikum dilakukan oleh tim HACCP perusahaan dengan metode *brainstorming* dan *focus group discussion* setelah dilakukan pelatihan perencanaan HACCP sebelumnya. Hasil ringkasan perencanaan HACCP dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Ringkasan Perencanaan HACCP

Tahap/ Input (Prinsip 1)	Susu segar	Pasteurisasi susu	Pasteurisasi kemasan	Fementasi/Inkubasi
Bahaya (Prinsip 1)	Kimia (residu pestisida dan antibiotik)	Mikroorganisme patogen	Total mikroba	Kontaminasi mikroba, germinasi spora
Tindakan Pengendalian (Prinsip 1)	CoA supplier, alternatif supplier lain	Verifikasi kecukupan panas, kalibrasi alat pengukur, sanitasi peralatan	Pengawasan suhu dan waktu pasteurisasi kemasan	Menjaga stabilitas suhu inkubator, menjamin kecukupan pasteurisasi, sterilisasi wadah
CCP (Prinsip 2)	CCP no 1	CCP no 2	CCP no 3	CCP no 4
Batas Kritis (Prinsip 3)	1 mg/kg (pestisida), 4 mg/kg (antibiotik)	suhu 85°C 30 menit	Suhu 90°C, 15 menit	Suhu 42-45°C selama 3-5 jam
Pemantauan (Prinsip 4)	Residu pestisida dan antibiotik dalam CoA	Suhu dan waktu pasteurisasi	Suhu dan waktu pasteurisasi	Suhu dan waktu inkubasi
Tindakan koreksi (Prinsip 5)	Segera: Tolak bahan, Laporkan ke manajer gudang, buat surat retur barang	Segera: Hentikan proses, pasteurisasi ulang Pencegahan: Kalibrasi alat, pemeriksaan alat	Segera: Hentikan proses, pasteurisasi ulang Pencegahan: Kalibrasi alat, pemeriksaan alat	Segera: Pemindahan produk ke inkubator lain Pencegahan: Kalibrasi alat, pemeliharaan dan

	Pencegahan: Minta CoA dari produsen susu	secara periodik oleh bagian produksi	secara periodik	pemeriksaan inkubator secara periodik
Verifikasi (Prinsip 6)	Audit supplier setiap 1 tahun oleh QC dan pengujian bahan secara berkala	Pemeriksaan laporan operator pasteurizer yang bertugas per batch produksi, oleh supervisor produksi	Pemeriksaan laporan operator pasteurizer yang bertugas per batch produksi, oleh supervisor produksi	Pemeriksaan laporan operator yang bertugas per batch produksi, oleh supervisor produksi
Catatan (Prinsip 7)	Laporan pemeriksaan dan pengujian bahan, CoA	Laporan proses pasteurisasi	Laporan proses pasteurisasi	Laporan proses inkubasi

Kegiatan Pemasaran

Kegiatan Penjualan

Penjualan produk yoghurt dilakukan secara langsung (*direct selling*) di sekitar tempat produksi terutama di kantin Sapta, Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Penjualan juga dilakukan dengan sistem pemesanan via sms. Sebelumnya telah dilakukan kegiatan promosi berupa penyebaran leaflet tentang produk Lagurte. Secara umum, kegiatan penjualan berjalan lancar dan seluruh produk terjual dalam waktu sehari setelah produksi batch kedua.

Produk dijual dalam dua kemasan berbeda ukuran 125 ml/cup dan 200 ml/cup masing-masing seharga Rp. 2.500,00 dan Rp. 3.500,00. Total keuntungan dari penjualan produk lagurte adalah Rp.126.000 dengan rincian pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan keuntungan penjualan

Uraian	Jumlah	Harga per unit (Rp)	Total (Rp)
Pemasukan :			
1. Penjualan cup kecil	126 cup	2.500	315.000
2. Penjualan cup besar	54 cup	3.500	189.000
Total pemasukan			504.000
Pengeluaran (biaya variabel):			
1. Susu segar	20 L	5.000	100.000
2. Susu skim	1 kg	27.000	27.000
3. Gula pasir	1 kg	6.000	6.000
4. Kultur	1,2 L	20.000	24.000
5. Kemasan cup PP	180 cup	500	90.000
6. Biaya promosi		5.000	5.000
7. Estimasi biaya proses	72 jam	500	36.000
8. Estimasi biaya 2 orang pekerja	3 hari	15.000	90.000
Total pengeluaran			378.000
Keuntungan			126.000

Pembuatan *Bussiness Plan*

Pembuatan *bussiness plan* dilakukan oleh tim marketing perusahaan. Hal ini didasarkan atas analisis pasar dan diskusi dalam internal perusahaan ini.

Segmentasi, Targeting, dan Positioning

Segmentasi produk ini berdasarkan kriteria usia dibedakan menjadi balita, anak-anak, remaja, dewasa, dan manula. Berdasarkan kriteria ekonomi, dibedakan menjadi masyarakat kelas ekonomi bawah, tengah, dan atas. Target utama pemasaran produk ini adalah remaja dan masyarakat ekonomi kelas menengah atas. Perusahaan berusaha memosisikan produk Lagurte di mata konsumen sebagai produk yoghurt yang mempunyai citra rasa yang khas, enak, dan menyehatkan.

Product, Prize, Place, Promotion

Produk berupa set yoghurt yang mempunyai rasa stawberry, mangga, jeruk, anggur, dan pisang. Produk dikemas dalam cup berukuran 200 ml. Produk dijual dengan harga Rp. 4000,00 per cup atau dengan harga Rp. 18.000 untuk 1 paket yang terdiri dari 5 rasa. Produk ini dijual di supermarket dan kantin (sekolah, kampus, dan kantor). Promosi dilakukan dengan direct selling yang berupa *mouth to mouth* dan *yogcycle* (sepeda yang dilengkapi dengan 2 buah coolbox yang akan mendistribusikan produk secara door to door), serta iklan di media cetak dan elektronik.

Asumsi yang digunakan untuk menghitung kelayakan *bussiness* ini yakni

- Analisis finansial dilakukan dalam kurun waktu 5 tahun
- Satu tahun terdiri dari 12 bulan dengan 240 hari masa kerja aktif dan satu minggu 5 hari kerja
- Penjualan sebesar 90% total produksi
- *Discount rate* sebesar 12%

Analisis finansial dihitung untuk menentukan kelayakan bisnis ini. Perhitungan berdasarkan oleh nilai NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate of Return), BEP (Break Even Point), PP (Payback Period), serta dihitung juga analisis sensitifitasnya (Kasmir dan Jakfar, 2007). Hasil analisis finansial disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Analisis finansial perusahaan Bulgarindo Yoghurt Utama

NPV (Rupiah)	IRR	BEP	PP	Analisis Sensitifitas
234.944.000	211%	147.212 cup per tahun	2,4 tahun	Penurunan penjualan 8,4451 % Kenaikan harga susu 28.8271 %

KESIMPULAN

Praktikum terpadu merupakan rangkaian simulasi kegiatan produksi dan bisnis di industri pangan yang terdiri dari pengelolaan sumber daya manusia, perencanaan, pengelolaan dan pengendalian proses produksi, penyusunan perencanaan HACCP, serta kegiatan pemasaran. Produk yang dihasilkan dalam

kegiatan praktikum terpadu dengan topik teknologi fermentasi adalah set yoghurt. Kegiatan produksi menghasilkan 126 cup kecil yoghurt (125 ml/cup) dan 56 cup (200 ml/cup). Hasil analisis mikrobiologi dan kimia menunjukkan bahan baku yang digunakan memiliki mutu yang kurang baik. Mutu produk yoghurt yang dihasilkan cukup baik dengan tingkat penerimaan konsumen antara netral dan suka pada atribut rasa, warna, tekstur, dan aroma. Penyusunan rencana HACCP menghasilkan empat titik kendali kritis yaitu susu segar, pasteurisasi susu, pasteurisasi kemasan, dan tahap fermentasi. Kegiatan penjualan menghasilkan keuntungan sebesar Rp.126.000. Perencanaan bisnis terdiri dari marketing mix berupa STP dan 4P serta analisis finansial selama 5 tahun. NPV yang dihasilkan dari analisis finansial sebesar Rp. 234.944.000, IRR sebesar 211% BEP sebesar 147.212 cup/tahun dan payback period selama 2,4 tahun.

Secara umum kegiatan praktikum terpadu teknologi fermentasi berjalan dengan lancar. Praktikum terpadu dirasakan dapat meningkatkan kemampuan teknis mahasiswa dalam mengolah produk fermentasi memadukan kegiatan manajerial, proses pengolahan dan analisis (kimia, fisika, mikrobiologi, dan organoleptik) secara terpadu. Mahasiswa juga telah mampu membuat perencanaan HACCP, membuat perencanaan bisnis dan melaksanakan kegiatan pemasaran yang efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [FDA] Food and Drugs Administration. 1996. Yogurt, 21 CFR 131.200, Code of Federal Regulations. U. S. Dept. of Health and Human Services. Washington DC.
- Bodyfelt F.W, Tobias J, Trout G.M. 1988. Sensory evaluation of dairy products. VanRostard Reinhold. New York. p. 22-31
- Bryan, F.L. 1992. Hazard Analysis Critical Control Point Evaluations. World Health Organization. Geneva.
- Codex Alimentarius Commission .2003. Codex Standard For Fermented Milks. Codex Stan 243-2003.
- Kasmir dan Jakfar. 2007. Studi Kelayakan Bisnis. Edisi 2. Predana Media Group
- Milk industry foundation, milk facts. Washington, DC: Milk Ind Found; 1997. p. 16-25
- Rasic, J. L dan Kurmann, J. A. 1978. Fermented milks - past, present, and future. Food Technol. 43: 92-99.
- Samona, A., & Robinson, R. K. 1994 . Effect of yogurt cultures on the survival of bifidobacteria in fermented milks. Journal of the Society of Dairy Technology, 47, 58-60.
- Suliantari, Budijanti, S., Herawati, D., Dewanti, R., Kusnandar, F. 2008. Penuntun Praktikum Terpadu Teknologi Fermentasi Edisi 2. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.