

BAB I

PENGANTAR

1. Latar belakang

Manusia sebagai makhluk hidup membutuhkan makanan guna memenuhi sumber energi dan kebutuhan gizinya, maka makanan harus memenuhi kriteria mutu yang baik. Firman Allah dalam surat Abasa (81) : 24 "*Maka hendaklah manusia memperhatikan makanannya.*" Apakah makanan yang dimakan halal dan baik. Baik dalam arti bergizi, aman, jumlah yang dikonsumsi cukup, tidak berlebihan dan juga tidak kekurangan sebab ada makanan yang dapat menimbulkan alergi, merangsang persalinan sebelum waktunya misalnya durian. Jadi makanan sendiri belum tentu menjamin kesehatan, kecuali dapat memanfaatkan secara kombinasi ragam ilmu pengetahuan dan teknologi dengan ilmu pengetahuan gizi tentang makanan yang didapat (Enoch, 1991).

Menurut ILO (1977) dan UNICEF (1977), bahwa upaya pembangunan di negara sedang berkembang ditekankan pada kepuasan dalam kebutuhan dasar untuk seluruh penduduk. Lima kebutuhan dasar tersebut adalah (Ul Haq, 1977) :

1. Cukup Pangan dan gizi
2. Air minum yang tidak cemar dan cukup dan lingkungan yang bersih.
3. Pelayanan kesehatan dasar.
4. Perumahan sehat.
5. Pendidikan

Semakin maju suatu bangsa, semakin banyak jenis makanan yang

mampu memelihara tubuhnya serta berkembang biak.(Winarno,1993)

Makanan adalah bahan yang kalau dimakan, dicerna dan diserap akan menghasilkan paling sedikit satu macam nutrien.(Beck1995), suatu makanan terdiri sejumlah makanan padat dan cair yang dikonsumsi seseorang atau kelompok.(Suhardjo,dkk, 1985),

Pangan : Bahan-bahan yang dimakan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan bagi pemeliharaan pertumbuhan, kerja dan penggantian jaringan tubuh yang rusak.(Suhardjo,dkk, 1985) yang dimaksud dengan pangan adalah segala bahan yang bila dimakan atau masuk kedalam tubuh akan membentuk atau mengganti jaringan tubuh, memberi tenaga atau mengatur semua proses dalam tubuh. (Handajani, 1994)

Teknologi adalah cara melakukan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan bantuan alat dan akal.(Winarno, 1993)

2.2. Makanan

2.2.1. Jenis / Macam Makanan

Pengelompokan bahan pangan (Husaini, 1987)

- a. Kelompok bahan pangan sebagai sumber energi, yaitu beras, gandum , daging dan lain-lain.
- b. Kelompok bahan pangan sebagai sumber protein, yaitu tempe, telur, susu, dll.
- c. Kelompok bahan pangan sumber vitamin dan mineral, yaitu buah-buahan dan sayuran.

Pengelompokan bahan pangan menurut tingkat kesempurnaan .

1992) :

- Pangan dengan keasaman tinggi yang memiliki pH 3,7, disini sangat sedikit bakteri yang dapat hidup pada kondisi keasaman yang tinggi.
- Pangan dengan kesaman sedang yang memiliki pH antara 3,7 dan 4,5. Bakteri dapat hidup pada kisaran pH tersebut.
- Pangan dengan keasaman rendah, yang memiliki pH diatas 4,5, termasuk kelompok ini adalah daging, ikan, dan hampir semua sayuran.

Menurut penemuan, manusia memerlukan 40 macam zat gizi agar tetap sehat diantaranya yang sangat penting adalah (Enoch, 1991) :

- Sumber tenaga yang berupa kalori dari zat gizi hidratarang, protein, lemak, dan minyak goreng.
- Asam-asam amino esensial dari protein hewani dan protein nabati.
- Vitamin-vitamin adalah vitamin larut air seperti vitamin B kompleks.
- Asam-asam lemak dari lemak hewan atau minyak nabati.
- Mineral terutama Kalsium dan Fosfor.

Tabel 1. : sumber makanan dan zat gizi

Protein	Lemak	Hidrat-arang	Ca	Fe	Vit A	Vit D	Vit B1	Vit B2	As. Nikoti-maf	Vit C
Susu Keju Telur Daging ikan sereal kacang kacangan kelapa	Susu, Mentega Keju, telur, lemak, daging margarin minyak sayur kue-kue kering tart eska lapis legit	Tepung/terigu, Roti, Cake, Mi, beras, jagung, biji-bijian, gula Buah, Sayur, Kacang, Ketela, Singong, Kacang Polongga	Susu keju Air Mineral Ebi Sayuran hijau	Tehur Hati Daging Teci Roti bayam	Susu Mente-ga Keju Telur Marga-rin Minyak ikan wortel	Minyak ikan Margarin yang diperkaya vit.d Mente-ga Telur	Beras Terigu Haver-mont Ragi daging	Susu Telur Ragi Ekstrak Ragi daging	Beras Terigu Roti Daging Ikan ragi	Jeruk, Jambu, Buah-buah yang masak Sawi hijau, Kerubang kol, Bayam Daun ketela

Sumber : Mary E. Beck, *Ilmu gizi dan diet*, 1995.

2.2. 2. Sifat-sifat bahan pangan (Winarno, 1993)

Sifat-sifat kimia bahan pangan meliputi :

- Komposisi protein, lemak dan karbohidrat yang memb

- b. Reaksi kimia yang terjadi bila bahan diolah.
- c. Interaksi antara zat-zat yang terkandung dalam bahan pangan itu dengan zat kimia aditif seperti misalnya antibiotik, zat pewarna makanan, dsb).

Sifat-sifat fisika bahan pangan meliputi : warna, berat jenis, indeks refraksi, viskositas, tekstur dan berbagai konstanta panas. Sifat-sifat fisikokimia bahan pangan banyak kaitannya dengan sifat-sifat suatu bentuk larutan, koloid, kristal yang terjadi didalam makanan, baik secara alamiah maupun setelah proses pengolahan.

Sifat-sifat biologi dititikberatkan pada aktivitas mikroorganisme seperti serangga dan parasit serta mikroorganisme yang termasuk bakteri, jamur, atau kapang, ragi atau khamir dan virus yang terdapat dalam makanan. Sifat biokimia banyak kaitannya dengan aktivitas enzimatis lepas panen bagi bahan pangan nabati atau lepas mortem bagi bahan pangan hewani, juga kehadiran zat kandungan yang secara fisiologis aktif misalnya vitamin dan zat gizi esensial bagi tanaman dan hewan.

2.2.3. Komposisi makanan

Tabel 2 : Komposisi Bahan Makanan dan Hasil Olahannya

	Kalori (kal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Besi (mg)	Vit. A (S.I)	Vit. B1 (mg)	Vit. C (mg)	Air (g)	b.d.d. %
Bahan Makanan yang Berasal dari gandum, umbi, akar yang belum diolah												
Beras setengah giling	363	7,6	1,1	78,3	11	221	1,2	0	0,19	0	12	100
Beras giling	360	6,8	0,7	78,9	6	140	0,8	0	0,12	0	13	100
Beras menir	339	7,7	4,4	73	22	272	3,7	0	0,55	0	12	100
Jagung kuning (butir) panen baru	307	7,9	3,4	63,6	9	148	2,1	440	0,33	0	24	90
Jagung kuning (butir) panen lama	355	9,2	3,9	73,7	10	256	2,4	510	0,38	0	12	90
Jagung putih (butir) panen baru	307	7,9	3,4	63,6	9	148	2,1	0	0,33	0		
Jagung putih (butir) panen lama	355	9,2	3,9	73,7	10	256	2,4	0	0,38	0		
Singkong	146	1,2	0,3	74,7	33	40	0,7	0	0,06	30		
Kentang	83	2	0,1	12,1	11	56	0,7	0	0,11	17		
Talas	98	1,9	0,2	23,7	28	61	1	20	0,13	4		

Tabel 2. (Lanjutan)

Hasil Olahsan Sayur-sayuran		28	1,2	0,6	3,7	15,0	35	0,5	0,02	19,9	96,5	100
Bayam rebus		816	4,9	20,6	59,2	286	11,7	2,6	0	0,16	0	100
Bayam kering		30	1,3	0,7	5,8	239	35	4,7	0	0,02	32,0	96,7
Bayam kukus		48	1,4	4,2	2,6	129	27	0,8	0	0,04	22,0	91,0
Bayam kukus + santan		141	15,3	3,3	12,6	87	97	4,1	13	0	91,2	100
Buncis rebus		36	2,2	0,2	6,4	107	47	0,5	0	0,01	4,0	76,4
Buncis kukus		143	4,4	10,2	4,0	149	121	14,5	44	0,25	0,9	90,6
Buncis rebus + santan		337	6,1	3,2	21,0	301	135	7,5	10	1,0	74,5	100
Chodogado		169	3,9	9,2	16,0	62	55	12,8	0	0,35	0	68,5
Chodogado rebus		193	4,8	11,4	6,0	124	1,7	3,5	1,35	0,8	76,1	69,2
Chodogado kukus		21	2,5	0,6	3,1	50	51	3,5	0	0,01	13,0	100
Chodogado kukus + santan		30	3,2	0,7	4,7	70	49	4,4	0	0,03	11,0	100
Chodogado kukus + santan + kacang		61	6,1	0,9	10,0	255	34	2,1	0	0,10	13,0	90,4
Chodogado kukus + santan + kacang + gula		153	7,9	7,7	13,0	153	134	3,4	0	0,05	0	80,3
Chodogado kukus + santan + kacang + gula + bawang		61	5,4	2,5	4,0	272	133	3,3	35	0,09	0	83,0
Chodogado kukus + santan + kacang + gula + bawang + cabe		138	11,3	3,4	8,0	256	143	4,4	61	0,61	1,6	70,1
Chodogado kukus + santan + kacang + gula + bawang + cabe + tomat		27	1,3	2,0	1,0	181	57	1,3	67	0,10	0,2	93,2
Chodogado kukus + santan + kacang + gula + bawang + cabe + tomat + paprika		19	2,7	0,2	2,9	83	74	1,4	0	0,08	27	93,5
Chodogado kukus + santan + kacang + gula + bawang + cabe + tomat + paprika + bawang merah		28	3,0	0,8	4,0	52	75	0,5	0	0,01	2,6	91,9
Chodogado kukus + santan + kacang + gula + bawang + cabe + tomat + paprika + bawang merah + bawang putih		37	1,0	0,6	8,3	41	30	0,6	0	0,02	14,0	89,5
Chodogado kukus + santan + kacang + gula + bawang + cabe + tomat + paprika + bawang merah + bawang putih + bawang hijau		28	0,7	0,5	6,3	46	28	0,6	0	0,01	12,0	92,1
Chodogado kukus + santan + kacang + gula + bawang + cabe + tomat + paprika + bawang merah + bawang putih + bawang hijau + bawang kuning		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bawang-bawang												
Asparagus		30	0,5	6,2	6,8	39	12	1,1	-	0,01	3,3	92,3
Ayam bakar		37	0,3	0,4	12,8	9	18	0,6	0	0,05	4,5	85,9
Ayam bakar + sambal		80	0,3	0,3	18,2	33	138	1,3	0	0,02	130,0	80,2
Ayam bakar + sambal + kacang tanah		81	0,9	0,2	15,4	31	41	0,2	0	1,02	116,0	82,8
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah		44	0,3	1,2	10,0	18	22	0,2	0	0,01	19,0	98,9
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih		144	3,2	0,3	20,8	27	203	1,4	0	0,02	9,6	64,7
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning		40	0,6	0,3	9,9	22	14	0,9	0	0,02	22,0	88,9
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau		92	1,0	0,1	28,0	20	42	0,5	0	0,05	3,9	73,8
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang putih		124	1,0	0,3	28,9	9	37	0,9	0	0,13	13,4	68,9
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang putih + bawang kuning		57	0,2	0,1	28,2	16	38	0,1	0	0,02	2	60,3
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau		64	0,5	0,1	13,6	36	25	2,1	0	0	0,4	1,1
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang merah		111	0,9	0,2	19,8	18	31	3,9	0	0	0,4	7,9
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang merah + bawang putih		63	1,4	0,2	13,9	20	13	0,7	0	0,01	1,0	87,5
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang merah + bawang putih + bawang kuning		139	1,4	0,2	20,1	137	4	1,4	0	0,09	28,3	83,4
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau		136	1,4	0,2	24,3	37	47	1,6	0	0,17	51,3	89,4
Ayam bakar + sambal + kacang tanah + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang merah		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil Olahsan Buah-buahan												
Caklak pisang		144	1,1	0,4	34,1	48	32	1,9	0	0,86	0	63,7
Caklak pisang + kacang tanah		465	1,7	22,2	69,7	43	45	0,9	0	0,34	0	3,0
Caklak pisang + kacang tanah + gula		405	4,8	5,1	44,9	75	174	2,5	12	0,41	0	3,6
Caklak pisang + kacang tanah + gula + bawang merah		320	3,5	5,7	63,7	190	93	1,3	0	0,03	0	2,2
Caklak pisang + kacang tanah + gula + bawang merah + bawang putih		281	2,4	0,7	68,1	41	64	2,6	0	0,10	0	24,9
Caklak pisang + kacang tanah + gula + bawang merah + bawang putih + bawang kuning		142	7,7	4,6	6,2	190	45	2,9	0	0,10	0	61,8
Caklak pisang + kacang tanah + gula + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Telur												
Telur ayam dikukus		138	13,0	13,3	0,8	67	334	3,3	313	0,31	0	70,0
Telur ayam rebus		154	12,8	10,3	0,7	86	258	3,0	300	0,12	0	74,3
Telur bebek		202	12,3	16,4	0	100	347	4,5	233	0,20	0	70,1
Hasil Olahsan Telur												
Telur ayam dadar		251	16,3	19,4	1,4	62	280	2,5	120	0,21	0	61,9
Telur bebek dadar		301	21,0	23,7	0	71	400	9,2	404	0,35	0	55,1
Beras												
Beras		707	16,3	3,9	1,5	54	202	2,9	82	0,03	0	76,5
Beras + bawang		112	20,0	1,3	3,7	28	120	3,0	0	0,07	0	73,7
Beras + bawang + kacang tanah		111	19,4	0,9	4,8	68	278	7,3	0	0,03	0	73,5
Beras + bawang + kacang tanah + gula		120	16,5	5,3	0,4	52	216	1,1	233	0,10	0	76,6
Beras + bawang + kacang tanah + gula + bawang merah		82	5,7	1,0	10,9	330	53	1,9	0	0	0	79,6
Beras + bawang + kacang tanah + gula + bawang merah + bawang putih		93	12,8	1,5	6,2	60	199	4,0	171	0,06	0	79,5
Beras + bawang + kacang tanah + gula + bawang merah + bawang putih + bawang kuning		196	3,6,5	2,2	5,5	286	346	2,7	0	0,06	0	91,7
Beras + bawang + kacang tanah + gula + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau		81	11,4	1,9	3,8	743	174	21,6	51	0	0	71,3
Beras + bawang + kacang tanah + gula + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang merah		75	16,1	0,7	0,1	32	200	1,8	0	0,08	0	62,28
Beras + bawang + kacang tanah + gula + bawang merah + bawang putih + bawang kuning + bawang hijau + bawang merah + bawang putih		77	12,3	1,0	3,7	9	192	2,5	0	0,02	0	2,6
Fasit Olahsan												
Beras + kacang		471	25,9	19,4	2,0	840	872	4,9	0	0	0	11,2
Beras + kacang + gula		382	53,7	14,1	8,0	1069	634	15,4	91	0,48	0	8,2
Beras + kacang + gula + bawang merah		265	40,6	10,1	0	82	270	2,7	0	0,09	0	94,2
Beras + kacang + gula + bawang merah + bawang putih		156	4,2	3,4	31,6	100	55	3,3	0	0,08	0	69,4
Beras + kacang + gula + bawang merah + bawang putih + bawang kuning		190	13,2	6,6	19,4	500	155	1,5	5	0,33	0	58,7

2.3 Pengolahan Bahan makanan

2.3.1. Cara pengolahan Bahan Pangan (Marliyati,dkk,1992)

A. Pengolahan Bahan Pangan dengan Penggunaan Panas

Pemasakan

Pengolahan dengan menggunakan panas yang paling sederhana. Ada tiga bentuk pemanasan yang biasa dilakukan, yaitu :

- (1) Menggunakan panas kering, seperti pada pemanggangan dan penyangraian (suhu 100°C)
- (2) Menggunakan panas basah, seperti pada perebusan (suhu 100°C)
- (3) Menggunakan minyak panas seperti penggorengan (suhu 100°C)

Blansing

Blansing adalah pemanasan pendahuluan yang biasa dilakukan sebelum proses pembekuan, pengeringan dan pengalengan. Biasanya dilakukan terhadap buah-buahan dan sayuran.

Pasteurisasi

Pasteurisasi adalah perlakuan panas pada suhu yang lebih rendah dari pada suhu sterilisasi dan biasanya dilakukan pada suhu dibawah titik didih air. Pasteurisasi biasanya disertai dengan cara pengawetan lain seperti refrigerasi, penambahan bahan kimia, penyimpanan dengan kondisi anaerob seperti pembotolan dan proses fermentasi. Pasteurisasi dapat dilakukan dengan dua metode yaitu :

- (1) Metode LTLT (*Low Temperature Long Time*) dengan suhu 63°C selama 30 menit.

(2) Metode HTST (*High Temperature ShortTime*) dengan suhu 72°C selama 15 detik:

Sterilisasi

Dalam sterilisasi dikenal istilah UHT (*Ultra High Temperature*) yaitu sterilisasi yang dilakukan pada suhu tinggi (sampai 150°C) dalam waktu yang sangat singkat.

B. Pengolahan dengan Suhu Rendah

Pembekuan

Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu -12 sampai -24°C . Sedangkan pembekuan cepat (*Quick Freezing*) dilakukan pada suhu -24 sampai -40°C . Perbedaan antara pendinginan dan pembekuan terletak pada jangka waktu penyimpanan. Pendinginan biasanya akan mengawetkan bahan pangan selama beberapa hari atau minggu tergantung bahan pangannya, sedangkan pembekuan dapat sampai beberapa bulan atau bahkan beberapa tahun. Pendinginan dan pembekuan masing-masing juga berbeda pengaruhnya terhadap rasa, tekstur, nilai gizi dan sifat lainnya. Secara umum metode pembekuan bahan pangan ada dua yaitu pembekuan cepat dan pembekuan lambat. Pembekuan cepat adalah proses perubahan suhu bahan pangan melampaui zona pembekuan kristal maksimum ($32-25^{\circ}\text{C}$) dalam waktu 30 menit atau kurang, sedangkan pembekuan lambat membutuhkan waktu lebih dari 30 menit.

Bahan pangan yang sudah dibekukan sebelum dialek

perlu dicairkan kembali (*Thawing*) terlebih dahulu waktu *Thawing* biasanya lebih lama dari pada waktu pembekuan.

Pendinginan

Pendinginan adalah penyimpanan bahan pangan baik nabati maupun hewani diatas suhu titik beku tetapi kurang dari 15°C. Penyimpanan dingin(*refrigerasi*), bahan pangan yang yang mudah busuk harus dimulai segera setelah panen atau penyembelihan dan terus dilakukan selama perjalanan, penggudangan dan sampai dikonsumsi atau diolah lebih lanjut. Hal ini dilakukan selain untuk menghindari kerusakan fisiologis akibat reaksi metabolisme yang terjadi dalam bahan pangan itu sendiri. Misalnya berkurangnya rasa manis jagung muda selama penyimpanan. Pada suhu yang lebih tinggi laju penurunan total gula lebih besar.

C. Pengolahan Bahan Pangan dengan Fermentasi

Fermentasi merupakan cara untuk memproduksi berbagai produk yang merupakan biakan mikroba melalui aktivitas metabolisme baik aerob maupun anaerob. Terjadinya fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pangan akibat pemecahan kandungan-kandungan bahan pangan tersebut. Mikroba yang digunakan dalam proses fermentasi harus bersifat :

- a. Dalam substrat dan kondisi cocok dapat tumbuh dengan cepat dan mudah berkembang biak.
- b. Menghasilkan enzim penting yang memungkinkan terjadinya perubahan bahan makanan

- c. Kondisi lingkungan yang diperlukan untuk pertumbuhan produksi secara komparatif harus sama.

Beberapa contoh makanan hasil fermentasi adalah tempe, tauco, dan kecap yang terbuat dari kedelai, ocom dari bungkil kacang tanah, ikan peda, terasi, sayur asin, keju, yogurt, anggur, brem dan lain-lain.

D. Pengolahan Pangan dengan Bahan Tambahan Kimia

Bahan tambahan atau *Food Additives* adalah suatu bahan atau campuran bahan yang secara alamiah tidak terdapat pada makanan, tetapi ditambahkan secara sengaja selama dalam penyiapan dan pengemasan. Menurut cara penambahannya *Food Additives* dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu :

- (1) *Intentional additives* merupakan bahan yang diketahui komposisinya yang secara sengaja ditambahkan kedalam makanan dengan tujuan tertentu. Bahan yang termasuk *Intentional additives* adalah pengawet, antioksidan, pemulsi dan penstabil, pewarna makanan, pewangi, sekuestran, pengasam, pemanis, enzim dan penambahan nilai gizi.
- (2) *Incidental Additives* merupakan bahan yang tidak sengaja terdapat dalam makanan sebagai akibat dari proses produksi pengolahan dan pengemasan. Contoh: residu pestisida; deterjen; logam berat atau antibiotika yang digunakan sebelumnya. Residu dari bahan-bahan yang digunakan dalam penyimpanan dan pengemasan, kontaminasi yang berasal dari proses penanganan dan pengolahan bahan-bahan yang terdapat akibat proses pengolahan. *Food additi*

asalnya juga dibagi dua yaitu: alami dan sintetis. Bahan tambahan kimiawi sintetis mempunyai kelebihan yaitu lebih pekat, lebih stabil dan lebih murah, akan tetapi mempunyai kelemahan yaitu menghasilkan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan. Berdasarkan fungsinya *food additives* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

bahan pengawet; zat pewarna; penyedap rasa dan aroma; antioksidan dan pengikat logam; zat anti kerak; pemantap; pemanis sintetis; penjernih larutan; zat pemucat; zat pengasam; pengembang dan surfaktan.

Zat Pengawet

Zat pengawet merupakan zat yang dapat meningkatkan daya simpan dengan cara mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang tidak dikehendaki terdiri dari zat pengawet organik dan anorganik.

Zat pengawet organik antara lain garam, gula, asam sorbat, Na benzoat, asam propionat dengan garamnya, dsb. Zat pengawet anorganik antara lain sulfit (SO_2), Nitrat dan Nitrit.

Zat pewarna

Pewarna makanan dapat dibagi menjadi tiga golongan yaitu pewarna alamiah, pewarna makanan yang identik dengan pewarna makanan alamiah dan pewarna sintetis.

- a. Pewarna alamiah, merupakan pigmen yang diperoleh dari bahan nabati, hewani atau sumber-sumber mineral. Beberapa pewarna alami tersebut antara lain: *antosianin (warna-merah)*

- (tidak berwarna-kuning), *leukoantosianin* (tidak berwarna), *tanin* (tidak berwarna-kuning), *betalain* (kuning merah), *kuinon* (kuning-hitam), *xanton* (kuning), *karotenoida* (tidak berwarna-kuning-merah), *klorofil* (hijau-coklat) dan *pigmen heme* (merah, coklat).
- b. Pewarna identik-alamiah, merupakan pigmen yang dibuat secara sintetik yang struktur kimianya identik dengan pewarna alami. Pewarna yang termasuk golongan ini adalah karotenoida murni, antara lain *cantha xanthin* (merah), *apokarotenal* (merah oranye), *betakaroten* (oranye-kuning)
- c. Pewarna sintetik, ada dua macam pewarna sintetik yang melalui prosedur sertifikasi dan spesifikasi yaitu 1. *Dye* adalah zat pewarna yang umumnya bersifat larut dalam air dan larutannya dapat mewarnai 2. *Lake* merupakan gabungan dari *dye* dengan radikal basa (Al atau Ca) yang dilapisi dengan hidrat alumina atau Al (OH)₃. Konsentrasi *dye* biasanya 10-40%, *lake* ini tidak larut air sehingga sering digunakan untuk produk-produk yang mengandung lemak dan minyak.

Penyedap rasa dan Aroma

Senyawa sintetik yang digunakan untuk menimbulkan aroma, karena senyawa-senyawa ester tertentu (*flavormatik*) mempunyai aroma yang menyerupai aroma buah-buahan, misalnya amil asetat menyerupai aroma pisang, vanilin memberikan aroma panili, amil kaproat menyerupai aroma apel dan pepas

Selain senyawa sintetik yang menimbulkan aroma, ada pula senyawa sintetik yang menimbulkan rasa enak (*Flavor enhancer*). Bahan tersebut dapat meningkatkan rasa enak atau menekan rasa yang tidak diinginkan sedang bahan itu sendiri tidak sedikit mempunyai citarasa *flavor enhancer* yang sering digunakan adalah MSG (*Monosodium Glutamat*).

Zat Pemanis Sintetik

Zat pemanis sintetik merupakan zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau membantu mempertajam penerimaan terhadap rasa manis, tetapi mempunyai kalori yang rendah. Pemanis yang sering digunakan adalah sakarin (Na atau Ca) dengan kemanisan 400x lebih besar dari pada larutan sukrosa 10%.

Antioksidan

Terdapat yang alami seperti *Tokoferol* yang sering ditemukan dalam lemak nabati yang lainnya yaitu *Lesitin*, *Fosfatida*, *Sesamol*, *Gosipal*, dan *asam askorbat*.

Antioksidan sintetik yang banyak digunakan adalah BHA (*Butylated Hydroxy anisol*), BHT (*Butylated Hidroxy Toluen*), PG (*Propyigallat*) dan NDGA (*Nor Dihidroquainetic Acid*).

Zat Pemantap

Zat pemantap merupakan zat yang mencegah tekstur bahan pangan menjadi lunak akibat proses pengolahan, efek pemanasan dan penambahan yang dapat menguraikan nabati *Daktin*

komponen penyusun dinding sel tanaman sehingga jaringan sel tanaman menjadi keras.

Zat pemantap yang sering digunakan adalah garam-garam Ca (CaCl_2), Ca-sitrat, Ca-laktat, CaSO_4 dan Ca-monofosfat dengan konsentrasi 0,1-0,25% sebagai ion Ca. Selain itu dapat juga digunakan ion trifalen seperti $\text{NaAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$.

Zat Anti Kerak

Zat anti kerak biasanya ditambahkan pada bahan-bahan berbentuk tepung atau butiran yang bersifat higroskopik untuk mempertahankan sifat-sifat butirannya. Zat ini akan melapisi partikel-partikel bahan dan menyerap air berlebih atau membentuk senyawa yang tidak dapat larut. Zat anti kerak yang sering digunakan adalah Kalsium Salisilat ($\text{CaSiO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$), Kalsium stearat, Na-Silikoaluminat, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Mg silikat dan MgCO_3 .

Zat Penjernih Larutan

Merupakan zat yang dapat menyerap (*adsorbent*) polifenol atau protein penyebab timbulnya kekeruhan pada produk makanan cair. Zat penjernih yang biasa digunakan adalah *bentoit*, *gelatin*, arang aktif, dan *asam tanat* atau *tanin*.

Pengembang adonan

Merupakan zat yang dapat menghasilkan gas (CO_2) yang bersama-sama dengan udara dan uap air akan tertangkap dalam adonan sehingga dapat mengembang. Pengembang yang biasa

adalah garam karbonat atau bikarbonat (NaHCO_3).

Asidulan (Zat Pengasam)

Asidulan merupakan zat yang bersifat asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan dengan tujuan antara lain untuk penegas rasa dan aroma, menyelubungi *after taste* yang tidak disukai, mencegah pertumbuhan mikroba, serta bersifat sinergis dengan antioksidan dalam mencegah ketengikan dan *browning*. Contoh *asidulan* yang sering digunakan adalah garam *Asam Kalium Tartarat*, *Asam asetat*, *Asam Laktat*, *Asam Fumarat*, *Asam Alat*, dan *Asam Fosfat*.

Zat Pemucat

Merupakan oksidator yang dapat mendegradasi pigmen membentuk zat yang tidak berwarna. Contohnya adalah *Benzil Peroksida* yang bersifat memucatkan; KBrO_3 , $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$, CaO bersifat meningkatkan daya kembang terigu; Cl_2 , ClO_2 , Nitrosil Clorida (NOCl) dan *Nitrogen Oksida* yang berfungsi ganda.

Surfaktan

Merupakan zat yang dapat meningkatkan mutu produk dengan cara mengentalkan, menstabilkan, mengemulsi dan membasahi. Sebagai contoh bahan pengental adalah gum dan bahan polimer sintetis; pembasah permukaan berlapis lilin, permukaan kapiler dan membasah tenunan mengemulsi dan menstabil seperti fosfolipida dan

E. Pengolahan Pangan dengan Pengeringan

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengurangi jumlah kandungan air didalam suatu bahan pangan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas.

Proses pengeringan dapat dilakukan secara alamiah dan non alamiah. Pengeringan alamiah dilakukan dengan menggunakan energi dari sinar matahari (*Sun Drying*) atau penjemuran, sedangkan pengeringan non alamiah atau pengeringan buatan (*artificial drying*) dilakukan dengan menggunakan alat-alat pengering, baik alat pengering sederhana maupun alat pengering modern.

F. Pengemasan Pangan

Kemasan suatu bahan pangan mempunyai beberapa fungsi penting, yaitu 1. Sebagai pelindung bahan yang dikemas; 2. Sebagai sarana promosi dan; 3. Memudahkan dalam penyimpanan dan tranfortasi.

Berdasarkan strukturnya kemasan dapat diklasifikasikan sebagai kemasan primer, sekunder, tersier, dan kuarter. Kemasan primer adalah kemasan yang langsung berhubungan dengan bahan pangan yang dikemas. Kemasan sekunder adalah pengemas kedua, tersier ketiga dan kuarter keempat.

Berdasarkan asalnya bahan pengemas dapat dibagi menjadi dua, yaitu alami dan sintetik. Pengemas alami misalnya daun pisang, bambu, rotan, kayu, kulit, tanah, dan sebagainya.

pengemas sintetik contohnya kaleng, aluminium, gelas, kertas, plastik, dan *edible film*.

Gelas

Merupakan bahan pengemas tertua yang terbuat dari campuran silika, soda abu dan batu kapur. Gelas ini bersifat *inert* sehingga tidak bereaksi dengan bahan pangan.

Kaleng (Tin Plate)

Kaleng adalah pengemas yang terbuat dari baja yang dilapisi timah putih yang tipis dengan kadar tidak lebih dari 1-1,25% dari berat kaleng. Kadang-kadang lapisan ini dilapisi lagi dengan kaleng (*Tin Plate*).

Aluminium

Aluminium adalah logam yang lebih ringan dari pada baja. Aluminium yang biasa digunakan adalah dalam bentuk aluminium foil. Bahan pelapis yang sering digunakan adalah *ovoresin*, *zat fenolik*, *polibutadiena*, *epon*, *vinil*, dan malam.

Kertas

Kertas tidak dapat digunakan sebagai pembungkus makanan dengan sempurna, oleh karena itu biasanya kertas dilapisi dengan lapisan lilin, damar, lak, plastik, atau lapisan aluminium untuk mencegah keluar masuknya gas atau uap air.

Plastik

Plastik yang umum digunakan dalam pengemasan

selofen, selulosa asetat, poliamida (nilon), polifilm, poliester, polietilen, polipropilen, polistirena, polivinil chlorida (PVC). Untuk PVC sebenarnya sudah dilarang penggunaannya.

Edible Film

Beberapa macam makanan kadang-kadang dibungkus atau dilapisi dengan suatu lapisan tipis yang dapat dimakan yang disebut *edible film*, misalnya pada permen, sosis, dan sebagainya, terutama karena plastik tidak tahan panas dan mudah terjadi pengembunan uap air didalamnya jika suhu diturunkan. Wadah dari plastik kurang baik karena secara perlahan-lahan masih terjadi perembesan udara melalui pori-pori plastik.

Kayu

Kayu biasanya digunakan sebagai pengemas sekunder atau tersier khususnya untuk mengemas benda-benda berbobot besar dan mudah rusak.

2.3.2. Proses yang Terjadi Selama Pengolahan

Pengolahan dengan Menggunakan Panas

Pada pemasakan akan terjadi perubahan flavor, warna dan tekstur; meningkatkan daya cerna komponen pangan; terjadi destruksi mikroorganisme dan toksin; serta inaktivasi enzim yang tidak dikehendaki.

Sedangkan pada *blansing* yang dilakukan sebelum pengalengan bertujuan untuk menghilangkan gas dari bahan pangan ...

suhu bahan pangan, membersihkan bahan pangan, melunakkan/melemaskan bahan pangan agar memudahkan dalam pengepakan dalam kaleng dan untuk mengaktifkan dan menginaktifkan enzim.

Pemanasan kering akan mengubah pati menjadi dekstrin yang merupakan produk antara dalam proses pemecahan molekul pati yang kompleks menjadi glukosa. Dekstrin ini memiliki rasa sedikit manis. Pada pemanasan ini juga terbentuk sejumlah karamel yang pada nasi akan terlihat sebagai kerak berwarna coklat. (Beck, 1995)

Dalam sterilisasi makanan dikenal istilah sterilisasi komersial yaitu hanya mikroba patogen, mikroba penghasil toksin dan mikroba pembusuk yang dimatikan sedangkan mikroba nonpatogen mungkin masih hidup dan berada dalam fase dorman artinya dalam kondisi setelah pemanasan tidak bisa berkembang.

Kondisi pemanasan dalam proses sterilisasi komersial tergantung pada berbagai faktor seperti keadaan makanan (misalnya pH), ketahanan panas dari mikroba atau sporanya, sifat pemindahan panas dari bahan pangan (konduksi/konveksi), wadah dan media pemanas serta jumlah awal mikroba itu sendiri.

Pengolahan dengan Menggunakan Suhu rendah

Pendinginan merupakan suatu cara pencegahan kerusakan bahan pangan akibat pertumbuhan mikroorganisme, aktivitas metabolisme setelah dipanen/disembelih, beberapa reaksi kimia seperti *browning*, oksidasi lemak, degradasi warna, autolisis pada ikan

kandungan nutrisi dan kehilangan air. Selain itu metode ini mempunyai pengaruh paling kecil terhadap perubahan tekstur, warna dan nilai gizi.

Suhu pendinginan yang diperlukan untuk setiap bahan tidak sama. Bila suhu yang digunakan terlalu rendah akan terjadi kerusakan seperti terjadinya *Chilling Injury* pada buah dan sayuran, *Cold Shortening* pada daging dan *Staling* pada roti.

Chilling Injury terjadi bila buah atau sayur disimpan pada suhu terlalu rendah (Masih diatas suhu beku). Gejala terjadinya *Chilling Injury* pada setiap bahan berbeda tergantung jenis bahan. Tetapi gejala umumnya antara lain terjadi pencoklatan pada bagian luar dan dalam, kulit berlubang atau kerusakan kulit lainnya, busuk dan kegagalan matang pada buah.

Cold Shortening terjadi apabila fase *rigormortis* berlangsung pada suhu yang rendah, yaitu daging menjadi kenyal. Hal ini disebabkan terjadinya penciutan serabut dari jaringan otot sedang jumlah ATP dalam jaringan masih banyak, sehingga kontraksi jaringan otot berlangsung lebih intensif. Sedangkan *Staling* pada roti terjadi jika roti disimpan pada suhu 0-32°C, roti akan cepat menjadi keras.

Pada pembekuan turunnya mutu bahan pangan selama penyimpanan beku terutama disebabkan oleh adanya perubahan-perubahan kimia dan fisik, bukan oleh aktifitas mikroba. Karena pengawetan pangan dengan pembekuan melibatkan dua metode

mikroorganismenya dikurangi oleh suhu rendah, juga laju perubahan kimiawi yang tidak dikehendaki, amat berkurang pada suhu rendah.2. Sejumlah besar dalam pangan diubah menjadi es, sehingga tidak dapat dipergunakan oleh mikroorganismenya.(Gaman, dkk, 1992)

Perubahan kimia-fisik yang mungkin terjadi selama penyimpanan beku adalah (1) degradasi pigmen dan vitamin;(2) hilangnya sifat kelarutan dan kestabilan protein; (3) adanya reaksi-reaksi yang menyebabkan meningkatnya *drip* (cairan yang keluar sewaktu *Thawing*); dan (4) reaksi yang terjadi akibat pembekuan lambat, misalnya rusaknya tekstur bahan.

Perubahan Selama Fermentasi

Mikroba membutuhkan tersedianya karbohidrat, protein, lemak, mineral dan sedikit zat-zat gizi lainnya didalam bahan pangan. Mikroba pertama-tama menyerang karbohidrat, kemudian protein dan berikutnya lemak.

Mikroba yang bersifat fermentatif dapat mengubah karbohidrat dan turunannya terutama menjadi alkohol, asam dan CO₂. Mikroba *proteolitik* dan *lipolitik* dapat memecah protein dan komponen-komponen nitrogen lain sehingga menimbulkan bau busuk, sedangkan mikroba *lipolitik* akan memecah dan menghidrolisis lemak, fosfolipida dan turunannya sehingga menghasilkan bau yang tengik.

Bila alkohol dan asam yang dihasilkan oleh mikroba fermentatif

dihambat, jadi prinsip pengawetan pangan dengan fermentasi sebenarnya adalah mengaktifkan mikroba pembentuk alkohol dan asam dan menekan pertumbuhan mikroba *proteolitik* dan *lipolitik*

Fermentasi gula oleh khamir (ragi), misalnya *Saccharomyces cerevisiae* dan *S. ellipsoides* dapat menghasilkan etil alkohol (*etanol*) dan CO₂. Reaksi ini merupakan dasar dari pembuatan tape, brem, anggur, bir, roti, tuak dan lain-lain.

Alkohol yang berasal dari fermentasi ragi, dengan adanya oksigen dapat terfermentasi lebih lanjut oleh bakteri, misalnya *Acetobacter aceti* menjadi asam asetat. Reaksi ini biasanya timbul pada proses pembuatan cuka. Gula yang terdapat didalam susu dapat difermentasi oleh bakteri *Streptococcus lactis* menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH sehingga akan mendapatkan *curd*. Reaksi tersebut terjadi pada pembuatan keju. Fermentasi asam laktat ini juga digunakan dalam pembuatan yoghurt.

Pengawetan dengan Bahan Pengawet

Bahan pengawet adalah bahan kimia yang berfungsi dapat membantu mempertahankan bahan makanan dari serangan mikroba pembusuk, baik bakteri, kapang maupun khamir (ragi) dengan cara menghambat, mencegah, memberhentikan proses pembusukan, fermentasi, pengasaman atau kerusakan komponen lain dari bahan pangan.

Daya pengawet dari bahan-bahan tersebut sangat ter

konsentrasi, komposisi bahan pangan serta jenis mikroba yang akan dicegah pertumbuhannya. Komposisi bahan pangan sangat penting artinya karena pH makanan sangat menentukan konsentrasi bahan pengawet yang akan terdisosiasi.

Gas SO_2 (*sulfur dioksida*) dapat diberikan dalam bentuk sulfit, bisulfit, atau metasulfit, digunakan untuk mencegah kerusakan karena reaksi *browning* nonenzimatik. Disamping itu SO_2 dapat berfungsi sebagai bahan antimikroba, SO_2 juga dapat mencegah reaksi *browning* yang enzimatik serta bekerja sebagai zat antioksidan dan agen pereduksi. SO_2 dapat menyebabkan karatan pada kaleng, karena itu penggunaan SO_2 sebaiknya dilakukan pada makanan yang disimpan dalam botol atau plastik.

Penggunaan asam atau garam benzoat terbatas pada produk-produk dari buah-buahan dan biasanya digunakan bersama dengan SO_2 . Asam tersebut lebih efektif terhadap khamir dan bakteri dari pada kapang.

Sorbat digunakan dalam bentuk garam kalium dan mampu menghambat berbagai jenis kapang dan khamir, tetapi tidak efektif terhadap bakteri. *Sorbat* digunakan pada roti dan kue dan sebagai antijamur. Karena *sorbat* tidak mempengaruhi cita rasa maka banyak juga digunakan dalam industri anggur untuk mengurangi jumlah SO_2 yang digunakan. (Winarno 1993)

Proses dalam pengeringan

Bahan pangan yang dikeringkan banyak menggunakan ...

Perubahan warna tersebut disebabkan oleh reaksi *browning*, baik enzimatik maupun nonenzimatik. Reaksi nonenzimatik yang sering terjadi adalah reaksi antara asam organik dengan gula pereduksi dan antara asam-asam amino dengan gula pereduksi. Reaksi antara asam-asam amino dengan gula pereduksi dapat menurunkan nilai gizi protein yang terkandung didalamnya.

Jika proses pengeringan dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi maka dapat terjadi *case hardening*, yaitu suatu keadaan bagian luar bahan sudah kering sedang bagian dalamnya masih basah. Hal ini dapat disebabkan suhu pengeringan yang terlalu tinggi yang mengakibatkan bagian permukaan cepat mengering dan menjadi keras sehingga menghambat penguapan air selanjutnya yang terdapat dibagian dalam bahan tersebut. *Case hardening* juga dapat disebabkan oleh adanya perubahan-perubahan kimia tertentu, misalnya terjadinya penggumpalan protein oleh panas pada permukaan bahan atau terbentuknya *dextrin* dari pati yang jika dikeringkan terbentuk bahan yang masif (keras) pada permukaan bahan.

Contohnya daging yang dikeringkan dengan menambahkan campuran gula, garam serta bumbu-bumbu lain dan hasilnya dikenal sebagai dendeng. Warna dendeng yang coklat sampai hitam terjadi karena reaksi antara asam amino dari protein dengan gula pereduksi disamping disebabkan pula oleh warna gula yang digunakan.

Pengemasan Makanan

Reaksi aluminium dengan udara akan membentuk aluminium oksida yang merupakan lapisan film yang tahan terhadap terhadap korosi atmosfer. Jika aluminium digunakan untuk wadah maka bagian sebelah dalam kurang mendapat oksigen sehingga aluminium oksida juga berkurang atau lama-kelamaan habis, sehingga aluminium tidak mempunyai daya tahan lagi terhadap korosi. Oleh karena itu bagian sebelah dalam wadah aluminium harus dilapisi dengan *enamel*.

2.3.3. Keuntungan dan Kerugian Pengolahan Makanan

Pada fermentasi terutama asam dan alkohol dapat mencegah pertumbuhan mikroba beracun dalam makanan seperti *Clostridium botulinum* yang pada pH kurang dari 4,6 tidak dapat tumbuh dan membentuk toksin. Bahan pangan yang difermentasi biasanya mempunyai nilai gizi lebih tinggi dari bahan aslinya. Mikroba tidak hanya bersifat katabolik yang memecah senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna, tetapi mikroba juga dapat mensintesis beberapa vitamin yang kompleks dan faktor-faktor pertumbuhan badan lainnya, misalnya produksi dari beberapa vitamin seperti riboflavin, vitamin B12 dan provitamin A. Melalui proses fermentasi juga dapat terjadi pemecahan oleh enzim tertentu terhadap bahan-bahan yang tidak dapat dicerna oleh manusia, seperti selulosa, hemiselulosa. Dan polimer-polimernya menjadi gula sederhana atau turunannya. Tetapi beberapa makanannya yang mengalami fermentasi juga dapat menyebabkan keracunan yang disebabkan

toksin sebagai hasil katabolisme mikroba selama tumbuh, misalnya pada tempe bongkrek dan oncom. (Marliyati, dkk, 1992)

Pada pengeringan dengan berkurangnya air dalam bahan pangan, kandungan protein, karbohidrat, lemak dan mineral kensentrasinya meningkat akan tetapi vitamin dan zat warna (pigmen) pada umumnya rusak atau berkurang. Dalam buah-buahan kerusakan utama pada karbohidratnya yaitu terjadinya perubahan warna yang disebabkan reaksi *browning* nonenzimatik dan karamelisasi. Reaksi *browning* ini terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dan asam amino pada suhu tinggi. Penambahan sulfat dapat mengurangi reaksi ini. (Marliyati, dkk, 1992)

Pengeringan bahan dapat mengubah sifat-sifat fisik dan kimia pigmen. *Karotenoid* selama proses penyaringan akan berubah, demikian pula *antosianin*. Penambahan SO₂ selain mencegah reaksi pencoklatan oksidatif juga dapat memucatkan warna *antosianin*. (Marliyati, dkk, 1992)

Pada pendinginan dan pembekuan bahan pangan dapat disimpan lama tanpa mengurangi nilai gizi yang berarti bila dilakukan dengan benar. Kerugiannya bila tidak dilakukan dengan benar dapat terjadi kerusakan yaitu denaturasi protien, kehilangan air bahan dan kerusakan oleh bahan-bahan pendingin. (Marliyati, dkk, 1992)

Keuntungan penggunaan panas, makanan lebih enak dimakan dan mempunyai daya simpan yang lebih lama. Destruksi atau reduksi mikroorganisme dan inaktivasi enzim yang tidak dikehendaki, destruksi toksin, perubahan warna, flavor dan teksturnya serta peninokatan

komponen bahan pangan. Sedangkan hal-hal yang tidak diinginkan terutama adalah degradasi nutrisi dan rasa. (Marliyati, dkk, 1992)

Keuntungan makanan yang diberi bahan tambahan kimiawi, makanan jadi lebih baik dalam bentuk/tekstur, warna, nilai gizi, kestabilan dan mikroorganisme terhambat pertumbuhannya sedang kerugiannya dapat menjadi racun jika tidak mengikuti cara yang telah dianjurkan dan menggunakan bahan yang berbahaya. (Marliyati, dkk, 1992)

Keuntungan pengemasan dengan menggunakan gelas sebagai bahan pengemas, gelas bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan bahan pangan, tetapi korosi dari bahan tutup yang biasanya terbuat dari logam masih mungkin terjadi. Selain itu konsumen dapat melihat isi produk sehingga menguntungkan promosi dan gelas dapat dipakai ulang. Tetapi kerugiannya gelas mudah pecah, tidak tahan benturan, tekanan dari dalam atau perbedaan suhu yang mendadak. (Marliyati, dkk, 1992)

Pada penggunaan aluminium memiliki keuntungan karena penggunaan aluminium ringan, mudah dibentuk dan tahan karat. Sedangkan kerugiannya susah disolder sehingga sambungannya tidak rapat, tidak tahan garam (NaCl) dan kurang tahan terhadap asam-asam lemah. (Marliyati, dkk, 1992)

Penggunaan plastik memiliki memiliki kerugian karena plastik tidak tahan panas dan mudah terjadi pengembunan uap air didalamnya jika suhu diturunkan. Wadah plastik kurang baik karena secara perlahan-lahan masih terjadi perembesan udara melalui pori-pori plastik (Marliyati, dkk

terjadi perembesan udara melalui pori-pori plastik. (Marliyati, dkk, 1992)

Penggunaan *edible film* dapat melindungi makanan terhadap penguapan atau reaksi dengan makanan lain. (Marliyati, dkk, 1992)

Kebaikan kemasan dari kayu bila syarat kekuatan dibutuhkan, kekuatan menumpuk yang baik, perlindungan transportasi cukup baik. Sedangkan keburukannya tidak kedap air, mahal, waktu penyusunan lambat, penampakan tidak menarik dan tidak mudah tersedia. (Marliyati, dkk, 1992)

2.3.4. Hal-hal yang Perlu Diperhatikan dalam Pengolahan

Prinsip sanitasi dalam penanganan penyediaan makanan (Departemen Kesehatan RI, 1991) :

1. Bahan Makanan dan Lingkungannya

a. Sumber Bahan Makanan

Bahan makanan harus berasal dari sumber/tempat dihasilkan/ dipasarkan yang memenuhi syarat. Tidak dipupuk dengan kotoran manusia (terutama untuk tanaman lalapan). Atau keadaan sanitasi pasar yang kurang baik.

b. Keadaan Bahan makanan

Selalu membeli bahan makanan yang kualitasnya baik, segar, bersih, tidak busuk atau rusak. Tidak dianjurkan membeli bahan-bahan sisa yang agak layu atau kadaluwarsa.

c. Cara Pengangkutan dan Pengepakan

Bahan makanan dibawa dalam tempat yang layak dan dalam

penelitian yang sudah lama

d. Tenaga Penjamah Makanan

Tenaga ini memiliki sertifikat sehat, pada saat memasak tidak sakit/batuk/bukan carier.

2. Cara Pemasakan Makanan

Untuk mencapai tingkat sanitasi yang tinggi, maka kita harus mengikuti prosedur kerja yang telah ditetapkan dan menggunakan peralatan sesuai petunjuk. Gunakan sendok, sendok garpu, penjepit makanan dan sarung tangan plastik agar makanan terlindung dari kontak dengan manusia. Makanan matang harus tidak ditahan lebih dari dua jam dan harus disimpan pada suhu 10°C. Peralatan yang tidak dianjurkan dipakai adalah alat dari Timah hitam, Tembaga, Timah, Seng, Cadmium, Antimon atau Arsenikum. Wadah pemasakan memiliki tutup yang rapat.

a. Cara Distribusi Makanan

Yang perlu diperhatikan :

- (1) Alat yang dipakai, panci dan sendok makanan bersih dan kering.
- (2) Alat bertutup, sehingga terhindar debu atau serangga .
- (3) Petugas pembawa makanan bersih dan tidak sakit.
- (4) Bila mungkin tersedia alat pemanas makanan.

3. Penyimpanan Makanan

Apabila makanan sudah siap sebelum waktu penyajian makanan,

maka makanan harus disimpan rapi dan terorganisir.

Bila perlu gunakan alat pemanas atau pendingin sesuai suhu hidangan.

4. Penyajian Makanan

- (1) Perhatikan semua alat yang dipakai untuk menyajikan makanan.
- (2) Yakini apakah tempat makanan yang tersedia sudah bersih dan kering.
- (3) Periksa kebersihan dan kesehatan petugas pembagi.
- (4) Lalapan dicuci dulu dengan air hangat.
- (5) Pembagi makanan penampilannya bersih dan tahu cara penyajian yang benar dan menarik.

5. Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang dipakai baik alat besar dan kecil sebelum dan sesudah dipakai harus dalam kondisi bersih dan kering. Dalam pemeliharaan ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan:

a. Pencucian Alat

Artinya:

1. Menghilangkan kotoran atau sisa makanan yang melekat.
2. Membersihkan dengan bahan pembersih/deterjen dengan air panas 85-110°C.
3. Direndam dalam air panas 110°C.

- b. Setelah dicuci, alat ditempatkan dalam rak-rak khusus, bebas dari debu dan serangga dan diletakkan pada

sirkulasinya segar atau langsung kena sinar matahari.

- c. Peralatan memasak yang digunakan untuk memasak makanan harus terbuat dari bahan yang tidak berbahaya.

6. Penggunaan Bahan Tambahan pada Makanan

Pemberian bahan tambahan seperti zat gizi, bahan pengawet, zat warna, zat pengental dalam makanan harus sesuai dengan standard yang ditetapkan Departemen Kesehatan. Bila tidak perlu penambahan zat pengawet/pewarna sebaiknya dihindari.

7. Fasilitas Sanitasi

Harus tersedia fasilitas sanitasi dalam macam dan jumlah yang cukup.

Air bersih

Air yang digunakan harus memenuhi syarat baik kualitas ataupun kuantitas sesuai dengan peraturan Menkes nomor 01/Binkesmas/I/1975. Air juga dapat menjadi media penularan penyakit bila tidak ditangani dengan baik. Air yang kurang yodium, dapat berakibat gangguan kekurangan yodium/gondok.

Jamban dan Peturasan

Jamban dianjurkan leher angsa, jamban dan peturasan hendaknya dilengkapi dengan tempat cuci tangan didekatnya. Kebersihan kedua tempat ini harus dijaga.

Tempat Cuci Tangan

Hendaknya ada tempat cuci tangan pada tempat

mudah dicapai dan strategis.

Pembuangan Air Limbah

Saluran pembuangan air limbah harus dibuat kedap air, tertutup dan kemiringan yang cukup. Pembuangan air kotor sebaiknya mengikuti saluran-saluran dari tata kota.

Pembuangan Sampah

Harus disediakan tempat sampah sementara yang tertutup diruang pemasakan. Sebaiknya dipisah sampah bahan pangan, sampah kertas, dan plastik serta sampah kaleng. Tempat sampah harus terbuat dari bahan yang kedap air dan mudah dibersihkan. Sampah ini harus cepat dibuang ke tempat pengumpulan sampah, langsung setelah tempat sampah terisi penuh. Tempat sampah harus dicuci setelah sampah dibuang.

8. Penjamah Makanan

Penjamah harus memenuhi syarat berikut:

- a. Mempunyai sertifikat kesehatan dan masih berlaku pada saat dia bekerja .
- b. Tidak menderita penyakit kulit, luka bakar, penyakit menular.
- c. Selalu memelihara kebersihan dan kesehatan diri.
- d. Memeriksa diri 2x setahun.
- e. Tahu dan menerapkan cara kerja yang memenuhi syarat kesehatan.
- f. Tahu sanitasi makanan.

9. Keamanan dan Keselamatan Kerja

Untuk mencegah kecelakaan selama bekerja maka perlu diperhatikan hal berikut :

- a. Baca petunjuk penggunaan alat dan ikuti petunjuk tersebut.
- b. Cukup penerangan dan aliran udara.
- c. Dalam keadaan sehat fisik dan mental.
- d. Lakukan pekerjaan sesuatu dengan prosedur dan organisasi pekerjaan.
- e. Tidak mencontek barang melampaui batas.