

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai peninjauan pustaka kembali yang berhubungan dengan tujuan penelitian hal ini berfungsi untuk membandingkan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan di teliti. Dasar teori yang akan di gunakan merupakan dasar teori yang memiliki hubungan dengan kemasan dan metode dalam penjaminan mutu dan keamanan kemasan.

2.1. Tinjauan Pustaka

Berikut merupakan tinjauan pustaka penelitian ini, yang meliputi penelitian terdahulu terkait yang pernah dilakukan sebelumnya.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang akan dilakukan akan mengacu pada beberapa penelitian terdahulu yang sudah dilakukan oleh beberapa penulis mengenai penerapan metode *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP). Berikut merupakan penjelasan mengenai penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh Surahman dkk (2014), Rachmadia (2018), Utari (2016), Yuniarti dkk (2015), Sjo'berg dkk (2002), Li (2016). Tabel perbandingan tinjauan pustaka dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Penelitian yang dilakukan oleh Surahman dkk (2014) membahas mengenai penerapan HACCP dalam pengolahan jambu biji di pilot plant sari buah UPT. B2PTTG-LIPI Subang. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan keamanan produk sari buah di pilot plant sari buah UPT. B2PTTG-LIPI, dalam penerapannya proses verifikasi sangat penting untuk dilakukan sehingga dapat diketahui efektifitas penerapan HACCP yang diharapkan akan meningkatkan kualitas dan keamanan produk sari buah jambu biji.

Penelitian yang dilakukan oleh Rachmadia dkk (2018) membahas mengenai penerapan HACCP pada produk ayam bakar bumbu herb di divisi catering diet pada PT. Prima Citra Nutrindo (PCN) Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan mutu dan keamanan makanan dengan standar HACCP yang dilakukan supaya tidak terjadinya *foodborne illness* yang sangat mudah terjadi apabila mutu dan keamanan pangan tidak terjamin. Penerapan ini dilakukan dengan

menggunakan metode deskriptif kualitatif yang meliputi observasi lapangan, diskusi, wawancara dan tanya jawab dengan pihak yang terkait.

Penelitian yang dilakukan oleh Utari (2016) membahas mengenai penerapan HACCP pada proses produksi surimi beku ikan kurisi di PT. Bintang Karya Laut Rembang, Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk adanya dilakukan pengawasan pada saat proses pengolahan surimi, hal ini dilakukan untuk meminimalkan kemungkinan bahaya yang akan terjadi. Surimi merupakan sebuah produk olahan ikan setengah jadi yang berupa hancuran daging ikan, setelah hancuran daging ikan terkumpulkan maka selanjutnya akan dilakukan sebuah proses pencucian oleh garam dingin, pengepresan, penambahan bahan tambahan pengepakan dan pembekuan. Oleh karena itu diperlukannya pengawasan dengan menggunakan HACCP agar proses produksi dapat berjalan baik karena surimi merupakan adanya kemungkinan besar lumatan daging beku akan terkontaminasi oleh mikroorganisme *pathogen*, selain itu surimi juga memiliki sifat mudah rusak sehingga diperlukannya penanganan yang baik untuk mencegah kerusakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Yuniarti dkk (2015) membahas mengenai penerapan HACCP pada proses pembuatan keripik tempe. Pada dasarnya penelitian ini dilakukan untuk menjaga kualitas dan keamanan pangan pada keripik tempe sehingga diperlukan untuk mengidentifikasi bahaya yang terjadi selama proses produksi berlangsung.

Penelitian yang dilakukan oleh Sjo'berg dkk (2002) membahas mengenai penerapan HACCP pada proses lima pabrik kertas dan karton yang bersentuhan langsung dengan bahan makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan dan menekankan pencegahan bahaya yang ada pada bahan kemasan, sebagian besar perbaikan ini ditujukan pada lingkungan proses pembuatan kemasan.

Penelitian yang dilakukan oleh Li (2016) membahas mengenai penerapan HACCP pada kemasan makanan logam. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain kemasan makanan logam dan mengendalikan migrasi zat fenolik dan rekontaminasi makanan sehingga menjamin keamanan pangan.

Tabel 2.1. Perbandingan Tinjauan Pustaka

| No | Objek | Topik | | |
|----|--|--------|--------------|--------------------|
| | | Metode | Bahan Pangan | Bahan Baku Kemasan |
| 1 | UPT B2PTTG-LIPI Subang | √ | √ | |
| 2 | PT Prima Citra Nutrido Surabaya | √ | √ | |
| 3 | PT Bintang Karya Laut Rembang, Jawa Tengah | √ | √ | |
| 4 | Perusahaan Keripik Tempe | √ | √ | |
| 5 | Lima Pabrik Kertas dan Karton | √ | | √ |
| 6 | Perusahaan Kemasan Makanan Wuxi Huapeng | √ | √ | √ |

2.2. Dasar Teori

Konsep dasar mengenai kualitas dan keamanan pangan, konsep dasar kemasan dan metode penjaminan mutu dan keamanan kemasan pangan akan dijelaskan melalui dasar teori. Dalam dasar teori akan menjelaskan setiap bagian secara sistematis dan terperinci.

2.2.1. Kualitas dan Keamanan Pangan

Berdasarkan Undang-undang No 7 Tahun 1997 tentang pangan, "Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman." Dalam mengetahui kualitas pangan dapat dilihat dari kandungan kadar air yang ada pada bahan pangan tersebut. Air merupakan kandungan penting yang ada di dalam makanan, air disebut komponen intrasel yang dalam bahan pangan, sebagai medium pelarut dalam berbagai produk, dan sebagai komponen tambahan. Menurut Winarno (2002) terdapat beberapa contoh bahan pangan serta kandungan kadar airnya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Contoh Bahan Pangan dan Kandungan Kadar Air

| Bahan Pangan | Kadar air (%) |
|----------------------|---------------|
| Tomat | 95 |
| Selada | 95 |
| Kubis | 92 |
| Bir | 90 |
| Jeruk | 87 |
| Sari buah apel | 87 |
| Susu | 87 |
| Kentang | 78 |
| Pisang | 75 |
| Ayam | 70 |
| Salem kalengan | 67 |
| Daging | 65 |
| Keju | 37 |
| Roti putih | 35 |
| Selai | 28 |
| Madu | 20 |
| Mentega dan Margarin | 16 |
| Tepung gandum | 12 |
| Beras | 12 |
| Biji kopi | 5 |
| Serbuk susu | 4 |

Berdasarkan peraturan yang telah ada yaitu menurut Undang-undang Republik Indonesia no. 18/2012 tentang pangan, “Bahwa keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, sehingga aman untuk dikonsumsi.” Sebuah pangan yang tidak aman untuk dikonsumsi akan menyebabkan penyakit yang disebut *foodborne disease*, yaitu semua penyakit yang timbul akibat seseorang mengonsumsi sebuah pangan atau makanan yang mengandung bahan beracun atau *organisme patogen*.

Penyebab ketidakamanan pangan adalah (Baliwati, dkk, 2004):

- a. Segi gizi, akan menyebabkan terjadinya penyakit *degeneratif* seperti jantung, kanker, diabetes, hal ini dikarenakan jika kandungan gizi yang berlebihan.
- b. Segi kontaminasi bahan pangan, jika bahan pangan terkontaminasi oleh mikroorganisme ataupun bahan-bahan kimia lainnya.

Sebuah pangan dikatakan berbahaya jika bahan pangan tersebut terkontaminasi atau dicemari oleh zat yang dapat membahayakan kehidupan dikarenakan di dalam makanan itu sendiri terdapat zat yang membahayakan kesehatan (Azwar, 1995).

2.2.2. Konsep Dasar HACCP

Standar *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) diperkenalkan pada bulan Oktober 1991 di Indonesia yang diambil dari *Codex Committee on Food Hygiene* kemudian diterjemahkan ke dalam Standar Nasional Indonesia (SNI 01-4852-1998). Standar ini bertujuan untuk menjadi sebuah panduan dalam menerapkan standar pada bidang usaha pangan di Indonesia sehingga memiliki kemungkinan untuk memasuki fasa proses sertifikasi. Semenjak adanya proses jualbeli produk makanan dengan dunia luar di Indonesia, keamanan pangan menjadi hal penting yang perlu diperhatikan sehingga menjadi salah satu syarat dalam perdagangan di pasar ekspor. Sistem manajemen yang masuk di bidang bisnis Indonesia pada awalnya lebih ditujukan untuk mengatasi masalah mutu pangan, yang dilakukan dengan melakukan beberapa tahapan mulai dari *final inspection and testing, in line process control, total quality control*, hingga *total quality management*. Sistem manajemen mutu di Indonesia disertai dengan sistem sertifikasi baik yang bersifat *self declaration* (pernyataan diri), *second party certification* (disertifikasi pembeli), *third party certification* (disertifikasi Lembaga independent atau pemerintah). Sistem HACCP akan diletakkan kedalam sistem manajemen mutu untuk diterapkan ke dalam suatu unit usaha yang memerlukan pemantauan agar dapat menjaga ritme kegiatan berjalan aman, sehingga tidak mengubah iklim dan suasana yang telah diciptakan serta berjalan baik di suatu unit usaha tersebut.

2.2.3. Sejarah dan Fungsi Kemasan

Menurut Nugraheni (2018) pada dasarnya kemasan pangan terbuat dari bahan-bahan alam yaitu alang-alang (rumpun), kulit kayu dan rumput. Fungsi dari kemasan pada

awalnya hanya untuk melindungi produk atau untuk memudahkan produk untuk dibawa hal ini didukung oleh pengertian kemasan itu sendiri yaitu sebagai wadah atau pembungkus makanan yang berguna untuk mencegah atau mengurangi kerusakan yang akan merusak bahan yang dikemas. Terdapat empat teknik dalam melakukan pengemasan makanan yaitu teknik menggulung, teknik melipat, teknik membalut, dan teknik mengayam. Biasanya pohon bambu dan jagung digunakan untuk melakukan pengemasan makanan dengan teknik menggulung, daun pohon pisang digunakan untuk melakukan pengemasan makanan dengan teknik melipat dan membalut, sedangkan pada dan teknik mengayam biasanya dilakukan dengan menggunakan daun pohon kelapa. Perkembangan kemasan dapat dilihat pada tahun 1950-an, hal ini didukung saat banyaknya muncul berbagai supermarket atau pasar swalayan yang menjadikan kemasan sebagai salah satu cara untuk mendapatkan nilai jual sebuah produk. Selain itu, kemasan pada saat itu juga berfungsi sebagai pemberi informasi berupa kandungan produk serta nilai gizi dalam bahan pangan tersebut kepada seorang konsumen. Di tahun 1980-an, kesadaran pada produsen semakin besar akan pentingnya peranan kemasan untuk nilai jual, dalam pemasarannya kemasan dituntut untuk dapat menarik perhatian konsumen, memberikan *looking* produk yang istimewa, dan membujuk konsumen untuk membeli.

Kemasan pada masa sekarang tidak hanya memiliki fungsi untuk melindungi produk baik dari suhu panas, sinar matahari, kelembapan atau dalam hal pendistribusian, tetapi kemasan juga di tuntut untuk memberikan rasa nyaman pada saat konsumen menggunakan produk hal ini dilakukan supaya terpenuhinya kepuasan konsumen. Kemasan juga memiliki peranan penting untuk meningkatkan sebuah nilai jual dan fungsi suatu produk, lebih dari itu kemasan dapat membuat produk agar memiliki umur tahan lama, menjaga mutu dan keamanan pangan, melindungi kualitas produk, dan sebagai salah satu sarana komunikasi produk dan branding kepada konsumen.

2.2.4. Ruang Lingkup Kemasan

Kemasan memiliki peran penting untuk dipertimbangkan oleh konsumen dalam membeli suatu produk bukan saja berdasarkan merk dan harga, tetapi juga berbagai aspek dalam kemasan seperti bentuk produk, kepraktisan pemakaian, tampilan, keamanan, dan efek sampingnya. *Packaging* atau kemasan memiliki ruang lingkup yang sangat banyak dan luas, namun dapat diringkas sebagai berikut.

- a. Termasuk desain bentuk kemasan dan desain grafisnya, bahan baku dari kemasan dan bentuk kemasan serta komponen-komponennya.
- b. Termasuk cetakan, mesin produksi kemasan, proses produksi, mesin proses memasukan produk pada kemasan dan *finishing* (pengepakan).
- c. Termasuk penggunaan mesin proses *finishing* seperti *multipack* dan *finishing* dalam kemasan *secondary* (karton) agar produk dapat didistribusikan kepada konsumen.
- d. Cara menyimpan produk tetap aman dan cara pendistribusian seperti moda transportasi yang aman supaya tidak membuat produk maupun kemasannya rusak.
- e. Dalam cara penggunaan produk oleh konsumen dan cara konsumen membuang produk setelah selesai digunakan.
- f. Kemasan penunjang (*secondary packaging*) merupakan kemasan yang dibuat untuk melindungi sebuah produk serta kemasan primer pada saat dilakukannya proses pendistribusian hingga kemasan sampai ke konsumen.

Berdasarkan fungsi kemasan terbagi menjadi dua fungsi yaitu kemasan primer dan kemasan sekunder. Kemasan primer merupakan kemasan yang memiliki peran untuk bersinggungan secara langsung dengan produk pangan contohnya seperti botol air mineral pada bagian badan botol dan tutupnya dapat dikatakan kemasan primer karena bersentuhan langsung dengan produk pangannya, sedangkan kemasan sekunder adalah label atau kotaknya karena tidak bersentuhan langsung dengan produknya. Secara garis besar, kemasan primer merupakan keseluruhan kemasan produk yang diperlihatkan dan yang membuat konsumen memutuskan untuk membeli produk tersebut. Kemasan primer memiliki peranan penting karena berfungsi untuk melindungi, sebagai sarana komunikasi dengan konsumen, dan dapat mengawetkan bahan pangan dan berfungsi sebagai artistik karena dapat menarik minat konsumen untuk membelinya. Sedangkan kemasan sekunder atau transport *packaging* adalah kemasan yang berfungsi untuk melindungi kemasan primer selama produk dalam penyimpanan di gudang atau pada saat didistribusikan kepada konsumen. Seperti fungsinya, kemasan sekunder berfungsi untuk melindungi kemasan primer yang dapat berbentuk tatakan (*tray*), pembungkus (*wrapper*), pengikat (*binder*), dan dapat terbuat dari bahan karton, plastik, tali, film pembungkus, *cellotape*, atau bahan lainnya. Kemasan sekunder dan kemasan penunjang harus di desain sedemikian rupa agar

kemasan primer selalu aman dan terhindar dari hal yang tidak diinginkan seperti tidak terkontaminasi oleh debu, tidak mengelupas, tidak mengalami rusak dan patah, tidak mengalami perubahan warna dan lain-lain. Pada umumnya, kemasan primer akan menggunakan bahan berbentuk fleksibel dan kemasan sekunder akan lebih kuat untuk melindungi produk dan kemasan primernya. Macam-macam kemasan sekunder atau kemasan penunjang seperti (i) Karung plastik (*woven sack*) kemasan ini digunakan untuk material yang bersifat *bulky* seperti *chemical* dalam bentuk *powder*, kemasan ini sangat tahan terhadap kelembapan dan dapat dipakai untuk karung biji-bijian atau bahan kimia seperti kapur, *titanium oxide*, bahan kimia *powder*, *flakes*, maupun *granular*. (ii) *Pallet* merupakan kemasan yang terbuat dari kayu maupun plastik yang memiliki ukuran, desain, dan penggunaan yang berbeda. *Pallet* kayu memiliki sifat yang rawan terhadap rayap atau binatang kecil lainnya. Desain *pallet* dapat dikategorikan menjadi dua yaitu *twoway* dan *four way*, maksudnya *pallet* hanya dapat diangkat/dipindahkan dari dua atau empat sisi yang berbeda semuanya tergantung bagaimana *pallet* akan disimpan digudang atau kebiasaan saat *handling* maupun alat yang digunakan digudang. *Pallet* plastik memiliki berbagai desain, mulai dari yang paling sederhana sampai pada *pallet* yang dilengkapi antiselip. Kelemahan dari *pallet* ini adalah licin yang mengakibatkan pada saat digunakan untuk bahan cair diperlukan perhatian ekstra pada spesifikasi *pallet* maupun cara *handling*-nya. (iii) *Stretch wrap* (*cling wrap*) merupakan kemasan yang digunakan untuk memperkuat dan menstabilkan tumpukan barang di dalam satu *pallet* atau dalam satuan tertentu. Pemakaian *stretch wrap* pada industri manufaktur besar menggunakan mesin *stretch wrap*, sedangkan pada industri kecil menggunakan *stretch wrap* manual. (iv) *Layer card* (*anti-slip sheet*) merupakan kemasan yang memiliki lapisan antiselip yang sering kali diperlukan untuk memudahkan *handling* saat bongkar muat produk. Dengan adanya anti-selip *sheet* ini diharapkan produk yang terjatuh akibat *handling* yang kurang tepat akan berkurang karena tumpukan yang ada tidak mudah roboh sehingga dapat meminimalkan produk yang rusak.

Contohnya dalam pemakaian kemasan primer dan kemasan sekunder seperti kemasan primer *polybag*, *stand-up pouch* dan *sachet* yang tidak memiliki kekuatan untuk melindungi produk dari kekuatan luar, maka kemasan sekunder akan dibuat lebih kuat daripada kemasan primer sehingga ketika disimpan di gudang akan aman

maupun ketika didistribusikan dari pabrik, distributor, toko-toko kecil, sampai kepada tangan konsumen akan aman juga.

2.2.5. Klasifikasi Kemasan

Kemasan memiliki berbagai macam klasifikasi berdasarkan beberapa hal yang harus dipertimbangkan seperti klasifikasi kemasan berdasarkan frekuensi pemakaian, struktur sistem kemas, sifat kekakuan bahan kemasan, sifat perlindungan terhadap lingkungan, dan tingkat kesiapan pakai atau perakitan (Nugraheni, 2018).

a. Klasifikasi kemasan berdasarkan frekuensi pemakaian:

- i. Kemasan sekali pakai (*disposable*), merupakan kemasan yang hanya akan digunakan sekali pakai dan akan langsung dibuang setelah pemakaian. Contoh untuk kemasan ini antara lain, bungkus plastik untuk pembuatan es, permen, kemasan dari dedaunan, dus pada produk minuman sari buah, kaleng minuman.
- ii. Kemasan yang dipakai berulang kali (*multitrip*), merupakan kemasan yang dapat dipakai secara berulang namun kebersihannya harus diperhatikan karena tingkat kontaminasi yang tinggi. Contoh untuk kemasan ini antara lain, botol minuman, botol kecap, botol sirup.
- iii. Kemasan yang tidak dibuang atau dikembalikan oleh konsumen (*semi disposable*), merupakan kemasan yang dapat digunakan untuk kepentingan lain oleh konsumen. Contoh untuk kemasan ini antara lain, gelas minum saat dirumah, kaleng susu instan untuk menggantikan tempat gula atau garam, tempat selai untuk lada, kaleng biskuit untuk tempat kerupuk atau makanan lainnya.

b. Klasifikasi kemasan berdasarkan struktur sistem kemas (kontak produk dengan kemasan):

- i. Kemasan primer merupakan kemasan yang secara langsung berinteraksi dengan bahan pangan, seperti kaleng susu, botol minuman, bungkus tempe.

- ii. Kemasan sekunder merupakan kemasan yang memiliki fungsi utama untuk melindungi kemasan lainnya, seperti kotak kayu untuk buah yang dibungkus, keranjang tempe, kotak karton untuk wadah susu dalam kaleng.
 - iii. Kemasan tersier merupakan kemasan yang memiliki fungsi untuk mengemas setelah kemasan primer, sekunder dan tersier. Kemasan ini berfungsi sebagai pelindung dalam proses pengangkutan. Contoh dari kemasan ini seperti jeruk yang sudah dibungkus kemudian dimasukkan kembali ke dalam kardus kemudian dimasukkan ke dalam kotak dan setelah itu dimasukkan ke dalam peti kemas.
- c. Klasifikasi kemasan berdasarkan sifat kekakuan bahan kemasan:
- i. Kemasan fleksibel merupakan kemasan yang sangat mudah dibentuk atau dilenturkan pada berbagai macam bentuk tanpa memberikan retak atau patah pada kemasan. Contoh dari kemasan ini seperti kertas, plastik dan foil. Kemasan plastik memiliki kriteria yang dapat menjaga kelembaban bahan pangan dan tidak mudah sobek. Kemasan kertas memiliki kriteria yang ringan dan mudah untuk didaur ulang. Sedangkan kemasan logam sangat mudah dibentuk seperti aluminium foil. Kelebihan dari kemasan ini dapat dilihat penggunaan bahan baku lebih sedikit dibandingkan dengan kemasan yang terbuat dari kemasan tradisional atau kemasan berbentuk kalengan lainnya, dapat mengurangi atau meminimalkan biaya produksi, dan mudah untuk pengolahan pembuangan limbah.
 - ii. Kemasan kaku merupakan bahan kemasan yang memiliki sifat kaku, keras, tidak fleksibel, patah bila dibengkokkan relative lebih tebal dari kemasan fleksibel. Contoh dari bahan kemasan ini seperti gelas, kayu dan logam.
 - iii. Kemasan semi kaku/ semi fleksibel merupakan bahan kemasan yang memiliki sifat-sifat antara kemasan fleksibel dan kemasan kaku. Contoh dari bahan kemasan ini seperti wadah bahan yang berbentuk pasta dan botol plastik (susu, saus dan kecap).

- d. Klasifikasi kemasan berdasarkan sifat perlindungan terhadap lingkungan:
- i. Kemasan *hermetis* (tahan uap dan gas) merupakan kemasan yang memiliki kriteria tidak dapat ditembus oleh gas, udara dan uap air sehingga selama kemasan masih hermetic, wadah tersebut tidak dapat dilalui oleh bakteri, debu, maupun ragi. Contoh dari kemasan ini adalah botol gelas yang tertutup secara rapat, kaleng.
 - ii. Kemasan tahan cahaya merupakan kemasan yang tidak bersifat transparan seperti kemasan kertas, foil dan logam. Kemasan ini sangat cocok jika digunakan untuk mengemas bahan pangan yang memiliki kandungan lemak dan vitamin yang tinggi, serta makanan hasil fermentasi. Hal ini dikarenakan cahaya dapat mengaktifkan reaksi kimia dan aktivitas enzim.
 - iii. Kemasan tahan suhu tinggi merupakan kemasan yang digunakan untuk bahan yang memerlukan proses pemanasan, *pasteurisasi* dan *sterilisasi*. Pada umumnya kemasan ini terbuat dari logam dan gelas.
- e. Klasifikasi kemasan berdasarkan tingkat kesiapan pakai (perakitan):
- i. Wadah siap pakai merupakan kemasan yang siap untuk diisi dengan bahan pangan yang telah dibentuk dengan sempurna, seperti wadah kaleng, botol dan sebagainya.
 - ii. Wadah siap dirakit/ wadah lipatan merupakan kemasan yang memerlukan tahap perakitan sebelum diisi dengan bahan pangan. Contoh dari kemasan ini seperti wadah yang terbuat dari plastik, foil dan kertas, kaleng dalam bentuk lembaran dan silinder fleksibel.

2.2.6. Jenis Kemasan Pangan

Menurut Nugraheni (2018) kemasan memiliki berbagai aneka ragam jenis, kemasan secara garis besar dapat dibagi menurut bahan kemasan atau bentuk kemasan. Berdasarkan material, kemasan dibagi menjadi beberapa macam kemasan seperti tradisional, kertas, plastik, *stereoform*, aluminium foil, gelas (kaca), logam, kemasan aktif, kemasan *aseptis*, *smart packaging*. Namun kemasan yang akan dibahas adalah kemasan kertas dan karton, plastik, dan aluminium foil. Pengelompokan jenis kemasan dapat dilihat pada Gambar 2.1.

a. Kertas

Kemasan berbahan kertas adalah kemasan yang memiliki bentuk fleksibel atau lentur sebelum adanya kemasan plastik dan aluminium foil, kemasan kertas pada saat ini masih sangat sering digunakan untuk mengemas makanan sehingga mampu disaingkan dengan kemasan lainnya dikarenakan harga yang ditawarkan terjangkau dan mudah ditemukan. Fungsi lainnya dari kertas selain sebagai sebuah kemasan yaitu juga dapat digunakan sebagai sarana media komunikasi dan cetak, namun kemasan kertas juga memiliki kekurangan yaitu sifatnya yang sensitif terhadap air dan sangat mudah dipengaruhi oleh kelembaban udara dari lingkungan sekitar. Pada dasarnya sifat dari kemasan sangat tergantung pada proses pembuatan kemasan itu sendiri dan juga bahan tambahan yang diberikan pada proses pembuatan. Kemasan kertas terbagi menjadi dua jenis yaitu kemasan fleksibel dan kemasan kaku. Kemasan fleksibel memiliki beberapa jenis kertas yang dapat digunakan yaitu kertas kraft dan kertas tahan lemak (*grease proof*) yang dapat dimodifikasi sebagai glassin dan kertas lilin (*waxed paper*). Sedangkan untuk kemasan kaku menggunakan karton, kotak, kaleng fiber, drum, kemasan tetrahedral dan lain-lain yang dapat dimodifikasi sebagai kertas laminasi, *paper board*, *corrugated board* dan berbagai jenis board lainnya. Kemasan kertas biasanya akan dibungkus kembali dengan menggunakan bahan kemasan lainnya seperti plastik dan foil logam yang bersifat melindungi (*protektif*).

i. Kertas glasin dan kertas tahan minyak (*grease proof*)

Kertas ini merupakan sebuah kemasan yang dibuat dengan proses pembuatannya dilakukan untuk memperpanjang waktu pada proses pengadukan pulp sebelum dimasukkan ke dalam sebuah mesin pembuat kertas, pada proses juga terdapat penambahan bahan seperti *plastisizer* dan *antiosidan*, hal ini dilakukan untuk memberikan kelembutan pada kertas dan kelenturan (*flexible*) sehingga dapat digunakan untuk mengemas sebuah bahan makanan yang memiliki kandungan kelengketan yang tinggi serta memperlambat adanya bau tengik dan pertumbuhan jamur. Karakteristik dari kemasan ini adalah permukaannya yang transparan seperti gelas, mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap lemak, minyak dan oli, ketidaktahanan terhadap air walaupun dilapisi oleh bahan tahan air seperti lak dan lilin.

ii. Kertas perkamen

Kertas perkamen merupakan bahan kemasan yang digunakan untuk mengemas makanan seperti mentega, keju, ikan dan daging (basah, kering, atau dimasak), margarine, biskuit dengan kadar lemak tinggi, teh, kopi atau hasil ternak lainnya. Karakteristik dari kertas ini adalah memiliki ketahanan terhadap lemak yang tinggi, mempunyai kekuatan terhadap basah yang tahan lama walaupun berada dalam air mendidih, tidak memiliki bau dan rasa, permukaan yang bebas serat, transparan dan translusid, tidak memiliki daya hambat yang baik terhadap gas kecuali jika dilapisi oleh bahan tertentu.

iii. Kertas lilin

Kertas lilin merupakan kertas yang dilapisi oleh lilin yang berbahan dasar lilin paraffin dengan titik cair 46-74°C dan dicampur polietilen (titik cair 100-124°C) atau petrolatum (titik cair 40-52°C). Karakteristik dari kertas ini adalah sifatnya yang dapat menghambat air, tahan terhadap minyak atau oli, memiliki daya rekat panas yang baik. Contoh produk yang dikemas menggunakan kertas lilin yaitu pangan, tembakau, sabun mandi dan lain-lain.

iv. Kertas berlapis (*laminated*)

Kertas berlapis merupakan kertas yang pada permukaannya dapat dilaminasi dengan menambahkan bahan-bahan lainnya, seperti plastik, lilin, aluminium foil dan sebagainya. Pada proses pembuatan kemasan, biasanya kertas laminasi akan direkatkan dengan menggunakan panas dan terdapat dalam bentuk kantung ataupun kotak. Contoh kemasan yang terbuat dari kertas lapis yaitu tetra pack yang terdiri dari karton, lilin, aluminium foil dan polietilen.

v. Kertas kraft

Kertas kraft memiliki karakteristik seperti sangat kuat, harga relatif terjangkau, warna kecoklatan, diproduksi sebagai lembaran satu lapis, berlapis-lapis dan bergelombang, ketebalan yang dimiliki 10-180 gr/m, terbentuk melalui proses sulfat dan pemucatan (*bleaching*), digunakan untuk mengemas bahan-bahan dengan BJ yang besar.

vi. Kertas karton (*paperboard*)

Karton merupakan kertas tebal yang sering disebut sebagai paperboard, namun pada proses pembuatannya sama dengan pembuatan kertas. Perbedaan kertas dan karton hanya terletak pada ketebalan saja, dimana ketebalan karton sepuluh kali lipat lebih tebal dari ketebalan kertas dan gramatur karton kertas diatas 224

gr/m². Kemasan karton dapat dibagi menjadi beberapa kelas yaitu *Solid Bleached Sulfate (SBS)*, *Coated Unbleached Kraft Paperboard (CUK)*, *Uncoated Recycled Paperboard* dan *Coated Recycled Paperboard*.

vii. Kotak karton bergelombang (KKG)

KKG merupakan sebuah bahan karton yang tersusun atas bagian yang disebut *liner* yaitu bagian sisi yang bergelombang dimana dua sisinya akan ditutup dengan menggunakan lembaran karton yang direkatkan satu sama lain. Karton gelombang digunakan sebagai kemasan sekunder yang diperlukan pada saat keperluan transportasi.

b. Plastik

Kemasan plastik sangat sering digunakan pada saat ini, hal ini dikarenakan kemasan plastik memiliki beberapa kelebihan yaitu fleksibel, ringan, kuat, tidak bereaksi, multiguna, tidak berkarat, dan bersifat termoplastis, harga terjangkau, dan dapat diberi varian warna. Namun dari semua kelebihan yang ada, kemasan plastik memiliki beberapa kekurangan yaitu adanya zat monomer dan molekul kecil dari plastik sehingga dapat bermigrasi ke dalam bahan pangan yang dikemas. Bahan utama dalam membuat plastik yaitu minyak dan gas yang digunakan sebagai sumber alami tetapi dikarenakan perkembangan jaman akhirnya bahan-bahan tersebut digantikan dengan bahan sintesis sehingga dapat diperoleh sifat plastik yang diinginkan dengan cara kopomerisasi, ekstruksi dan laminasi. Kemasan plastik dibagi menjadi beberapa jenis plastik yang sering dikenal sebagai *polietilen*, *polipropilen*, *polyester*, nilon dan *vinil film*. Jenis plastik yang sering digunakan di dunia adalah *polistiren*, *polivinil klorida* dan *polietilen*.

c. Aluminium Foil

Foil merupakan suatu bahan tipis yang terbuat dari logam dengan ketebalan kurang dari 0,15 mm dan lebar 1,52-4,06 m. Karakteristik dari foil sendiri adalah salah satu bahan yang kuat, tahan panas, memiliki berat ringan, kedap suara, tidak memiliki kandungan magnet dan dapat membantu dalam hal pemisahan kemasan aluminium (kaleng) saat dilakukan daur ulang. Foil merupakan bahan kemasan yang mudah dibentuk meskipun sangat mudah berkerut, dapat menahan lemak meskipun tidak memiliki sifat tahan terhadap asam dan basa sehingga diperlukannya perlindungan dari bahan lain seperti lilin, dapat menjadi pelindung produk dari kerusakan seperti

melapisi bagian dalam keju, memiliki ketahanan pada panas pada suhu 550°C sehingga sering digunakan untuk alat-alat kesehatan karena dapat selalu disterilkan. Aluminium foil memiliki berat yang lebih ringan dibandingkan baja, dapat dibentuk, tidak memiliki bau, tidak beracun, tidak memiliki rasa, tahan terhadap gas yang masuk, memiliki konduktivitas yang baik terhadap panas, dan mudah didaur ulang. Ketebalan aluminium foil untuk dapat dijadikan bahan kemasan adalah <0,15 mm berupa lembaran logam aluminium yang tipis dan padat. Contoh bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan aluminium foil yaitu margarin dan yoghurt dikarenakan bahan pangan tersebut mengandung lemak dan sangat peka terhadap cahaya. Pengelompokan jenis kemasan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Pengelompokan Jenis Kemasan

| No | Jenis Kemasan | | Deskripsi |
|---------|---|---|--|
| 1 | Kertas | Kertas perkamen | Kertas perkamen merupakan bahan kemasan yang digunakan untuk mengemas makanan seperti mentega, keju, ikan dan daging (basah, kering, atau dimasak), margarine, biskuit dengan kadar lemak tinggi, teh, dan kopi. |
| | | Kertas lilin | Contoh produk yang dikemas menggunakan kertas lilin yaitu bahan pangan. |
| 2 | Plastik | Poliethilen | Bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan plastik poliethilen yaitu buah-buahan, sayur-sayuran segar, produk pangan beku, dan roti. |
| | | Poliester atau Poliethilen Tereftalat (PET) | Bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan plastik PET yaitu minuman sari buah (bubuk). |
| | | Polyvinyliden Chloride (PVDC) | Bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan plastik PVDC yaitu daging segar dan keju. |
| | | Selopan | Bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan plastik Selopan yaitu daging, keju, dan pickle (acar). |
| | | Cellulose Acetate (CA) | Bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan plastik CA yaitu kemasan kembang gula dikarenakan penampilannya yang jernih. |
| | | Etil Selulosa | Bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan plastik Etil Selulosa seperti margarine, mentega, dan minyak. |
| | | Polycarbonate (PC) | Bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan plastik PC seperti kemasan jus buah-buahan, dan bir. |
| Akrilik | Bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan plastik Akrilik seperti botol-botol minuman. | | |
| 3 | Aluminium Foil | | Contoh bahan pangan yang menggunakan kemasan berbahan aluminium foil yaitu bahan-bahan yang mengandung lemak dan bahan yang peka terhadap cahaya seperti margarin dan yoghurt. |

2.2.7. Keamanan Kemasan Pangan

Kemasan pangan dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan bahan yang digunakan dalam proses pengerjaannya. Keamanan kemasan pangan sangat penting untuk diperhatikan karena ketika bahan kemasan pangan tersebut tidak aman akan berpengaruh kepada bahan pangan yang akan dikemas (Nugraheni, 2018). Berikut penjelasan keamanan kemasan pangan berdasarkan bahan kemasan yang digunakan.

a. Keamanan pangan kemasan plastik

Bahan baku kemasan ini terbentuk dari beberapa polimer yang berasal dari beberapa bahan mentah berupa *monomer*, selain itu plastik juga memiliki kandungan bahan *aditif* yang berfungsi untuk memperbaiki atau menyusun ulang sifat fisika kimia plastik yang biasanya disebut komponen non plastik. Karakteristik kemasan berbahan plastik memiliki beberapa kelebihan yaitu bersifat ringan, inert, kuat, tidak mudah berkarat, dapat diberi warna dan bersifat *termoplastik (heat seal)*. Namun, bahan plastik juga memiliki kekurangan yaitu bersifat *karsinogenik (monomer yang berada dalam plastik dapat berpindah ke bahan pangan yang dikemas sehingga berbahaya bagi kesehatan manusia dan jika dikonsumsi tidak memenuhi keamanan pada pangan)*. Plastik merupakan salah satu bahan kemasan yang tidak mudah untuk terurai sehingga dikatakan dapat mencemari lingkungan, sebagai contoh penjual makanan di pinggir jalan yang menggunakan plastik secara tidak tepat hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan mengenai bahan dasar daur ulang dari plastik yang digunakan, sehingga sangat sering plastik digunakan untuk mengemas bakso kuah panas, bubur panas, gorengan dalam keadaan panas hal ini dapat mengakibatkan adanya migrasi atau perpindahan bahan kimia dari bahan plastik ke dalam bahan pangan yang dikemas karena suhu makanan yang relatif tinggi. Migrasi merupakan kondisi dimana suatu zat mengalami perpindahan dari kemasan ke bahan makanan yang dapat dipengaruhi oleh empat faktor yaitu kecepatan migrasi, jenis bahan plastik, luas permukaan kemasan dengan makanan, suhu dan lamanya makanan di dalam kemasan. Salah satu zat aditif berbahaya yang dapat bermigrasi ke bahan makanan yaitu *dioktil ftalat* atau bahan pelembut (DOP), pada kasus ini DOP menyimpan sebuah zat benzene (larutan kimia) yang tidak dapat dicerna pada proses pencernaan manusia. Terdapat tujuh pengelompokan tanda pengenal plastik yang bertujuan untuk

memberikan kemudahan bagi konsumen dalam mengenal bahaya pada kemasan dan kriteria keamanan plastik yang digunakan untuk membungkus makanan.

Angka 1 (*PET/polyethylene terephthalate*). Jenis plastik ini memiliki kriteria yaitu warna bahan yang jernih atau transparan, biasanya digunakan untuk botol kemasan air mineral dan beberapa botol minuman lainnya. Pada penggunaannya jenis plastik ini hanya dapat digunakan untuk sekali pakai dan tidak disarankan untuk dipakai berulang-ulang.

Angka 2 (*HDPE/high density polyethylene*). Jenis plastik ini memiliki sifat yang kuat, memiliki warna buram, keras dan tahan terhadap suhu tinggi, biasanya jenis plastik ini digunakan untuk mengemas susu berwarna putih, galon air minum, dan lain-lain. Plastik ini merupakan salah satu jenis plastik yang aman digunakan untuk mengemas makanan dikarenakan kandungan plastik mampu untuk mencegah atau mengurangi reaksi kimia dengan makanan atau minuman yang dikemas. Pada penggunaannya jenis plastik ini hanya dapat digunakan untuk sekali pakai dan tidak disarankan untuk dipakai berulang-ulang.

Angka 3 (*PVC/polyvinyl chloride*). Jenis plastik ini merupakan plastik berbahan kemasan yang sulit untuk didaur ulang sehingga sangat berbahaya bagi kesehatan karena mengandung DEHA yang dapat bereaksi ketika bersentuhan langsung dengan makanan. Plastik ini biasanya digunakan pada pembungkus dan beberapa jenis botol minuman kemasan.

Angka 4 (*LDPE/low density polyethylene*). Jenis plastik ini memiliki sifat fleksibel dengan permukaan agak berlemak, tembus cahaya, dan kuat. Biasanya plastik ini digunakan untuk tempat makanan, plastik kemasan dan botol minuman yang lembek. Plastik ini sangat sulit untuk dihancurkan namun dapat didaur ulang sehingga baik jika digunakan untuk tempat makanan instan karena sulit untuk bereaksi secara kimiawi dengan makanan yang dikemas.

Angka 5 (*PP/polypropylene*). Plastik ini memiliki sifat kuat, ringan dengan daya tembus uap yang rendah, transparan yang tidak jernih atau berawan, memiliki ketahanan yang baik terhadap lemak dan stabil terhadap suhu yang tinggi. Jenis plastik ini aman digunakan untuk beberapa tempat bahan pangan instan seperti tempat bekal makanan, dan tempat makanan yang dapat dipanaskan dalam microwave.

Angka 6 (*PS/polystyrene*). Jenis plastik ini merupakan polimer aromatic yang dapat mengeluarkan bahan styrene ketika bersentuhan langsung antara makanan dan

wadah yang digunakan. Jenis plastik ini sangat berbahaya bagi kesehatan otak, menghambat pertumbuhan manusia, dan mengganggu sistem saraf. Bahan plastik ini sulit untuk didaur ulang karena memerlukan waktu dan proses yang lama sehingga biasanya digunakan sebagai bahan tempat makan styrofoam, tempat minum sekali pakai, dan lain-lain.

Angka 7 (biasanya disertai tulisan other). Kelompok jenis plastik ini terbagi menjadi empat bagian yaitu *Polycarbonate* (PC), *Styrene Acrylonitrile* (SAN), *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS) dan Nylon. Jenis plastik ini biasanya ditemukan pada botol minuman olahraga, alat rumah tangga, kaleng kemasan, botol susu bayi dan suku cadang mobil. Pengelompokan jenis plastik dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Pengelompokan Jenis Plastik

| Nomor Kode | Jenis Plastik | Keterangan |
|---|--|--|
|  | PET, PETE (Polyethylene terephthalate) | <ul style="list-style-type: none"> - Bersifat jernih dan transparan, kuat, tahan pelarut, kedap gas dan air, melunak pada suhu 80°C. - Biasanya digunakan untuk botol minuman, minyak goreng, kecap, sambal, obat. - Tidak untuk air hangat apalagi panas. - Untuk jenis ini, disarankan hanya untuk satu kali penggunaan dan tidak untuk wadah pangan dengan suhu >60°C. |
|  | HDPE (High Density Polyethylene) | <ul style="list-style-type: none"> - Bersifat keras hingga semifleksibel, tahan terhadap bahan kimia dan kelembaban, dapat ditembus gas, permukaan berkilin, buram, mudah diwarnai, diproses dan dibentuk, melunak pada suhu 75°C. - Biasanya digunakan untuk botol susu cair, jus, minuman, wadah es krim, kantong belanja, obat, tutup plastik. - Disarankan hanya untuk satu kali penggunaan karena jika digunakan berulang kali dikhawatirkan bahan penyusunnya lebih mudah bermigrasi ke dalam pangan. |
|  | PVC (Polyvinyl chloride) | <ul style="list-style-type: none"> - Plastik ini sulit didaur ulang. - Bersifat lebih tahan terhadap senyawa kimia. - Biasanya digunakan untuk botol kecap, botol sambal, baki, plastik pembungkus. - Plastik jenis ini sebaiknya tidak untuk wadah pangan yang mengandung lemak/minyak, alkohol dan dalam kondisi panas. |
|  | LDPE (Low Density Polyethylene) | <ul style="list-style-type: none"> - Bahan mudah diproses, kuat, fleksibel, kedap air, tidak jernih tetapi tembus cahaya, melunak pada suhu 70°C. - Biasanya digunakan untuk botol madu, wadah yogurt, kantong kresek, plastik tipis. - Plastik ini sebaiknya tidak digunakan kontak langsung dengan pangan. |

Tabel 2.4. Lanjutan

| | | |
|---|--|--|
|  | <p>PP (Polypropylene)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Ciri-ciri plastik jenis ini biasanya transparan tetapi tidak jernih atau berawan, keras tetapi fleksibel, kuat, permukaan berkilau, tahan terhadap bahan kimia, panas dan minyak, melunak pada suhu 140°C. - Merupakan pilihan bahan plastik yang baik untuk kemasan pangan, tempat obat, botol susu, sedotan. |
|  | <p>PS (Polystyrene)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Terdapat dua macam PS, yaitu yang kaku dan lunak/berbentuk foam. - PS yang kaku biasanya jernih seperti kaca, kaku, getas, mudah terpengaruh lemak dan pelarut (seperti alkohol), mudah dibentuk, melunak pada suhu 95°C. Contoh: wadah plastik bening berbentuk kotak untuk wadah makanan. - PS yang lunak berbentuk seperti busa, biasanya berwarna putih, lunak, getas, mudah terpengaruh lemak dan pelarut lain (seperti alkohol). Bahan ini dapat melepaskan styrene jika kontak dengan pangan. Contohnya yang sudah sangat terkenal styrofoam. - Biasanya digunakan sebagai wadah makanan atau minuman sekali pakai, wadah CD, karton wadah telur, dll. - Kemasan styrofoam sebaiknya tidak digunakan dalam microwave. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Kemasan styrofoam yang rusak/berubah bentuk sebaiknya tidak digunakan untuk wadah makanan berlemak/berminyak terutama dalam keadaan panas. |
|  | <p>Other (Digunakan untuk jenis plastik selain pada nomor 1-6, termasuk Polycarbonat, bio-based plastic, co-polyester, acrylic, polyamide, dan campuran plastik)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Bersifat keras, jernih dan secara termal sangat stabil. - Bahan Polycarbonat dapat melepaskan Bisphenol-A (BPA) ke dalam pangan, yang dapat merusak sistem hormon. - Biasanya digunakan untuk galon air minum, botol susu, peralatan makan bayi. - Untuk mensterilkan botol susu, sebaiknya direndam saja dalam air mendidih dan tidak direbus. - Botol yang sudah retak sebaiknya tidak digunakan lagi. - Pilih galon air minum yang jernih, dan hindari yang berwarna tua atau hijau. |
| <p>-</p> | <p>Melamin</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Termasuk dalam golongan plastik termoset atau plastik yang tidak dapat didaur ulang. - Bersifat keras, kuat, mudah diwarnai, bebas rasa dan bau, tahan terhadap pelarut dan noda, kurang tahan terhadap asam dan alkali. - Terbuat dari resin (bahan pembuat plastik) dan formaldehid atau formalin. Kandungan formalin pada melamin dapat bermigrasi ke dalam pangan, terutama jika produk pangan dalam keadaan panas, asam dan mengandung minyak. - Biasanya digunakan sebagai peralatan makan, misalnya piring, cangkir, sendok, garpu, sendok nasi, dll. - Melamin yang tidak memenuhi syarat *) sebaiknya tidak digunakan untuk wadah pangan yang berair, mengandung asam, terlebih dalam kondisi panas. |

b. Keamanan Pangan Kemasan Kertas

Bahan kemasan kertas yang biasanya dikenal oleh masyarakat yaitu kertas tisu, koran bekas, ataupun kertas bekas lainnya. Bahan dasar dari kertas adalah bubur kertas (*selulosa*) dan *felted mat*, dan bahan lainnya seperti *hemiselulosa*, *fenil propan terpolimerisasi* sebagai lem untuk merekatkan serat, pigmen, mineral, *alkaloid*, dan minyak esensial. Pada proses pembuatan kertas terkadang menggunakan klor sebagai pemutih, pewarna dan pelapis, bahan berbahaya yang terdapat dalam kertas antara lain tinta dan klor. Sehingga penggunaan kemasan ini harus diperhatikan dikarenakan tingginya tingkat perpindahan bahan kimia berbahaya ke bahan pangan yang dapat mengakibatkan adanya racun. Salah satu bahaya dalam penggunaan kemasan ini adalah adanya kontaminasi sebuah mikroorganisme dari kemasan kertas ke dalam bahan pangan yang dapat merusak keamanan bahan pangan dan menimbulkan penyakit.

c. Keamanan Pangan Kemasan Logam

Kemasan logam biasanya berupa kemasan yang memiliki bentuk kaleng dan terbuat dari berbagai jenis logam misalnya seng, besi dan aluminium. Pada penggunaan bahan kemasan yang wajar untuk aluminium dan seng tidak menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia, namun sangat perlu juga untuk diperhatikan bahwa logam memiliki kemungkinan dapat bereaksi dengan kandungan asam yang dapat mengakibatkan kandungan logam tersebut dapat larut kedalam bahan makanan. Sehingga perlunya pemilihan jenis bahan makanan yang layak/cocok dikemas dengan menggunakan kemasan berbahan logam atau kaleng agar kualitas produk makanan tetap terjaga.