

KEMASAN PINTAR (*SMART PACKAGING*)

I Nyoman Sucipta

Visi kemasan masa depan menurut laporan Foresight adalah *materials shaping our society*, dimana kemasan akan semakin berfungsi sebagai sistem pintar meliputi bahan cerdas dan konvensional, ditambahkan nilai dan kegunaan sepanjang *supply chain*. Untuk bahan pintar yang dipakai dikemasan, perlu yang murah dibandingkan dengan nilai dari produk, dapat dipercaya, teliti, dapat diproduksi dalam batas-batas operasinya dan ramah lingkungan serta aman kontak produk pangan.

Saat ini dilakukan pengembangan teknologi dalam bidang kemasan makanan yaitu kemasan pintar (*smart packaging*) dengan bahan yang dapat dimakan untuk mendeteksi kerusakan makanan. Salah satu dari *smart packaging* yang ada yaitu *edible packaging* merupakan kemasan yang dapat dimakan karena terbuat dari bahan-bahan yang dapat dimakan, seperti pati, lemak, dan protein. Bentuk lain dari *edible packaging* adalah *edible coating*, yaitu pelapisan bahan pangan dengan pelapis yang dapat dimakan.

Kemasan aktif (*active packaging*) adalah sistem kemasan yang dapat mengurangi atau menghilangkan oksigen, karbon dioksida, kelembaban yang terperangkap dalam kemasan. Kemasan pintar (*smart packaging*) adalah sistem kemasan yang dapat mendeteksi, merasakan, mencatat, melacak, mengkomunikasikan dan memberi pengertian ilmiah untuk memudahkan memberi keputusan dalam hal memperpanjang masa kedaluwarsa, memperbaiki mutu, meningkatkan keamanan, memberikan informasi, memberi peringatan mengenai kemungkinan adanya masalah dan meningkatkan kenyamanan.

Kemajuan teknologi, telah dikembangkan upaya untuk membuat produk agar dapat disimpan lebih lama atau agar produk dapat tahan lebih lama lagi terhadap perubahan. Seperti kita ketahui, kemasan sebagai pelindung produk telah dikembangkan fungsi pelindungnya terhadap lingkungan sekitarnya, antara lain terhadap pengaruh udara/oksigen, kelembaban dan cahaya. Kelembaban dapat dikurangi dan dijaga dengan menggunakan bahan penyerap kelembaban atau desiccant didalam kemasan yang tertutup. Bahan ini biasanya ditempatkan dalam kantong yang berpori dan dimasukkan kedalam kemasan yang berisi produk yang harus dijaga kekeringannya, misalnya produk pangan yang peka terhadap kelembaban. Bahan penyerap oksigen umumnya terdiri dari serbuk besi yang ditempatkan dalam kantong kecil. Serbuk besi (FeO) ini akan menyerap oksigen didalam kemasan dan berubah menjadi karat besi (Fe_2O_3). Tentunya kemampuan menyerap oksigen ini tergantung juga dengan sifat fisika kemasannya dalam menahan permeasi oksigen dari luar. Kemasan hendaknya mempunyai

OTR yang kecil hlk/project/packnews/innovation/smartpack. Pertumbuhan mikroba dan indikator suhu visual berdasarkan atas aktivitas fisik, kimia dan ensimatis dalam panganan akan memberikan tanda yang jelas, rinci dan tidak meragukan atas mutu, keamanan dan masa berlakunya sebuah produk.

COX Technologies mengembangkan sticker indikator warna kecil, untuk dilekatkan pada bagian luar kemasan fleksibel yang dapat memonitor kesegaran dari produk makanan laut. Ada tonjolan dibagian belakang label yang dapat menembus kemasan film sehingga dapat melewati senyawa amine yang mudah menguap yang terbentuk dari makanan laut yang membusuk. Gas ini akan dialirkan melalui sebuah celah yang berisi bahan (wick) yang diberi indikator kimia yang akan merubah warna label segera menjadi merah cerah bila makanan laut tersebut kedaluwarsa

MAP (Modified Atmospheric Packaging) Sejak lama telah diketahui umum bahwa untuk memperpanjang masa simpan sebuah produk, digunakan nitrogen untuk menghilangkan oksigen dalam kemasan seperti pada kemasan untuk keju. Nitrogen akan menghalau oksigen yang ada dan akan berinteraksi dengan keju sehingga terlindung dari oksidasi. Selain itu nitrogen akan diserap sehingga pemakaian shrink film yang rapat dapat dilakukan. Akhir-akhir ini beberapa campuran gas telah dikembangkan sehingga dapat memperpanjang masa simpan produk.

Dalam proses pembuatan produk, pengisian dan pengemasan seringkali pengaruh lingkungan tersebut tidak dapat dicegah dengan mutlak. Adanya sedikit oksigen, karbon dioksida, kuman, uap air, akan menyebabkan reaksi dan memberikan perubahan terhadap produk tersebut meskipun secara perlahan. Perlindungan kemasan terhadap pengaruh dari lingkungan sekitarnya mungkin memadai tapi kondisi didalam kemasan dari pengaruh bahan-bahan pencemar tadi tetap akan memberikan perubahan kepada produknya. Para pakar kemasan mulai memikirkan apakah mungkin mengurangi atau menghilangkan pengaruh lingkungan dalam kemasan yang mengganggu produk tadi. Kebanyakan perusahaan memahami bahwa pengeluaran biaya tambahan untuk memperbaiki kemasan untuk mencegah penarikan produk, masih lebih kecil daripada kerugian karena penarikan masal atau tuntutan penggantian yang dapat merusak citra produk/merek dan kehilangan pelanggan. Untuk itulah dikembangkan kemasan yang dapat mengatasi pengaruh yang merugikan tersebut sehingga timbullah kemasan aktif dan kemasan cerdas.

Konsumen dan masyarakat akan mendorong pemakaian kemasan pintar dimasa depan. Tumbuhnya kebutuhan untuk memperoleh informasi atas kemasan akan berarti bahwa harus ada perubahan langkah untuk pemberian informasi ini. Semakin lama konsumen perlu untuk

mengetahui bahan apa yang ada dalam produk dan bagaimana menyimpan dan memakainya. Pelabelan dan pencetakan cerdas misalnya akan mampu untuk mengkomunikasikan secara langsung kepada konsumen melalui perangkat berupa film tipis dengan cara visual, bunyi-bunyian baik dengan diraba, digoyang atau secara dipindai. Telah dikembangkan film yang dapat bernapas (breathable polymer film). Salah satu bahan yang dipakai oleh Landec Corp. USA adalah film acrylic yang sisi rantainya bersifat kristal dibuat sedemikian sehingga dapat berubah fase secara reversible pada berbagai suhu dari 0 – 68° C. Saat komponen rantai sisinya meleleh, permeasi gas meningkat secara kuat dan dengan selanjutnya mengatur struktur bahan dan kemasannya, yang dapat mengatur secara teliti rasio permeasi CO₂ dan O₂ untuk produk tertentu. Dengan demikian kondisi optimal dapat dipelihara disekeliling produk selama penyimpanan, pengiriman yang memperpanjang kesegaran dan memungkinkan pengiriman produk dengan mutu yang lebih baik sampai ke konsumen. Indikator untuk mengetahui buah yang masak Konsumen menginginkan buah yang segar. 'RipeSense' telah mengembangkan kemasan yang dapat mengatakan kapan buah pear masak. Sebuah label bersensor mendeteksi bau aroma yang dilepas oleh buah. Bila label berubah menjadi merah, rasanya renyah tapi belum masak. Bila berwarna kuning buah berair dan masak. Label bersensor ini dipasang disebelah dalam kemasan tembus pandang yang dapat ditutup rapat sehingga aroma buah tidak keluar. Kemasan ini dibuat untuk dapat didaur ulang. Kemasan semacam ini ada yang khusus untuk buah kiwi, mangga, alpukat dan manggis. Desain cerdas Kemasan permen karet yang lucu ini bergambar anak kucing yang tampak menarik setelah diisi dengan dua butir permen karet putih bulat Kemasan yang dapat memanaskan dan mendinginkan sendiri. Kemasan yang dapat memanaskan isinya sendiri misalnya untuk kopi dan sup dan kemasan yang dapat mendinginkan sendiri misalnya untuk softdrink sudah dikembangkan lebih dari satu dasa warsa. Teknik pemanasan menggunakan kemasan ganda dimana bagian luar berisi bahan eksoterm yang terkativasi bila kena air. Kedua bahan ini dipisah dengan dinding tipis. Pada saat akan dikonsumsi, konsumen dengan cara tertentu mengoyak dinding pembatas antara air dan bahan sejenis CaO ini sehingga terjadi reaksi eksoterm yang memanaskan sup atau kopi didalamnya. Modified Atmospheric Packaging Demikian sebaliknya untuk mendinginkan digunakan bahan yang endoterm, yang bila terkena air akan menjadi dingin atau dengan cara mengikat air sebagai lapisan gel yang dilapiskan pada kaleng yang berdinding ganda dan dilindungi dengan penyekat yang dapat dikoyak. Pada saat akan digunakan, konsumen dapat mengoyakkan dinding tipis ini sehingga air dalam bentuk gel dapat menguap dengan cepat sehingga menjadi dingin.

Kemasan yang dapat mendinginkan ini didesain untuk dapat mendinginkan cairan 300 ml dalam kemasan 335 ml ke suhu sekitar 17° C dalam waktu 3 menit

Penulis : Guru Besar pada Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana