

Pengemasan Produk Sayuran Dengan Bahan Kemas Plastik Pada Penyimpanan Suhu Ruang Dan Suhu Dingin

Dea Tio Mareta* Shofia Nur A**

*Mahasiswi Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas
Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, ** Staf Pengajar Fakultas
Pertanian Universitas Wahid Hasyim

Abstract

Agricultural Product (both of raw material and intermediate good/ food) has limited durability before perish process. It relates with physical character of them, different with physical character of industrial product. The physical character are perishable, bulky, and voluminous. One alternative that could be done, for fresh and good product when it is given to consumer is packing. Type of packing materials e.g.: plastic, glass, paper, and styrofoam. There are many packing technique: common, vacuum and press. From permeability calculation, is known if bahwa permeability of polypropylen plastic is bigger than polyethylen plastic. It is deviation, because of polypropylene permeability must be lower than polyethylene. For application test on water spinach, permeability of polypropylen plastic is lower than polyethylen. The different of Permeability on polypropylen and polyethylen packing impacts on weight, color, and texture of water spinach leaf. While on cold temperature packing, polypropylene plastic is better than polyethylene as material packing.

Keywords : Packing, Polypropylene plastic, Polyethylene plastic.

Pendahuluan

Pertanian dalam pengertian yang luas mencakup semua kegiatan yang melibatkan pemanfaatan makhluk hidup (termasuk tanaman, hewan, dan mikrobia) untuk kepentingan manusia. Dalam arti sempit, pertanian juga diartikan sebagai kegiatan pemanfaatan sebidang lahan untuk membudidayakan jenis tanaman tertentu, terutama yang bersifat semusim. Suatu usaha pertanian dapat melibatkan berbagai sektor/subjek secara bersama-sama dengan alasan efisiensi dan peningkatan keuntungan. Semua usaha pertanian pada dasarnya adalah kegiatan ekonomi sehingga memerlukan dasar-dasar pengetahuan yang sama akan pengelolaan tempat usaha, pemilihan benih/bibit, metode budidaya, pengumpulan hasil, distribusi produk, pengolahan dan pengemasan produk, dan pemasaran.

Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian (PPHP) merupakan sistem dan usaha pengolahan dan pemasaran yang meliputi kegiatan penanganan pengolahan, penanganan pasca panen untuk memproses produk segar/ primer, produk setengah jadi, produk olahan utama, produk ikutan, limbah, termasuk pengembangan mutu/ kualitas, nilai tambah, daya saing, serta pengembangan pemasaran baik pemasaran domestik maupun pemasaran internasional. Keberhasilan Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian (PPHP) antara lain akan sangat ditentukan adanya dukungan teknologi sarana/alat dan mesin pertanian tepat guna yang memenuhi standar spesifikasi teknis, secara ekonomis terjangkau dan dapat diterapkan ke dalam usaha agribisnis secara baik pada masyarakat petani di perdesaan. Transformasi teknologi tepat guna sebagai salah satu upaya mendorong peningkatan usaha agribisnis dan mengubah paradigma/mind set masyarakat petani harus tetap dilanjutkan yang semula hanya berorientasi sebagai petani produsen secara bertahap diharapkan akan dapat berubah dan terbangun sikap serta tindak menjadi petani pemasok yang menempatkan pasar sebagai leader selain tetap pula memperhatikan adanya peningkatan jumlah, kualitas, daya saing dan nilai tambah hasil produksi pertaniannya.

Perihal tersebut diatas ada hubungannya dengan karakteristik sifat fisik hasil pertanian yang berbeda dengan sifat fisik hasil industri. Sifat fisik yang merupakan ciri khas produk pertanian diantaranya; a). perishabel, yaitu mudah busuk dan rusak, b). bulky, mengambil banyak tempat sehingga sulit untuk dipindahkan karena berat dan sifat fisiknya agak kaku, c). voluminous, yaitu hasil pertanian yang tidak berat membutuhkan ruang atau tempat yang cukup besar.

Persoalan mutu dan harga hasil pertanian merupakan bagian dari masalah tataniaga hasil pertanian yang tidak dapat dipisahkan karena mempunyai dampak langsung terhadap pihak-pihak yang terkait dalam perdagangan hasil pertanian. Perbaikan pemasaran pada dasarnya adalah upaya perbaikan posisi tawar produsen terhadap pedagang, pedagang terhadap konsumen, dan sebaliknya melalui perbaikan daya saing komoditas pertanian sehingga semua pihak memperoleh keuntungan sesuai kepentingannya masing-masing. Perbaikan pemasaran juga berarti persaingan memperebutkan keuntungan dalam perdagangan baik pada pasar domestik maupun Internasional secara adil dan transparan yang bebas dan kompetitif. Oleh karena itu, keberhasilan dalam perbaikan pemasaran akan memberikan dampak multifungsi terhadap pembangunan pertanian seperti menjadi penghela bagi peningkatan produksi, produktifitas dan kualitas produk pertanian, memperluas kesempatan kerja dan menjadi kunci utama upaya peningkatan pendapatan petani.

Dari permasalahan diatas, dapat dirumuskan bahwa setiap produk pertanian (baik berupa bahan mentah, setengah jadi, bahan jadi/pangan) mempunyai daya tahan yang terbatas sebelum mengalami proses pembusukan. Untuk itu ada berbagai cara yang dapat dilakukan untuk mempertahankan usia produk pertanian sehingga dapat sampai ke tangan konsumen dalam keadaan masih segar/layak digunakan. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui proses pengemasan. Maka beberapa rumusan permasalahan yang dapat diutarakan sebagai berikut: a). Teknik pengemasan apa saja yang dapat dilakukan/digunakan bagi hasil produk pertanian untuk memperpanjang usianya?, b). Bagaimana hasil teknik pengemasan untuk produk pertanian berupa sayuran?

Bahan dan Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Fakultas Teknologi Pangan Universitas Gadjah Mada, pada bulan Oktober tahun 2010. Pengamatan dilakukan selama 3 hari. Alat dan bahan yang digunakan: cawan *polyacrylate* (yang telah diberi wax di bawah tutupnya) 2 buah, hygro-thermometer 1 buah, penggaris 1 buah, timbangan analit 1 buah, gunting 1 buah, hand sealer 1 buah, ruang pendingin, plastik Polypropylene (PP) sebanyak 2 buah, plastik Polyethylene (PE) sebanyak 2 buah, silica gel yang berwarna biru dan telah dikeringkan sebanyak ± 20 gram, vaseline secukupnya untuk menghindari adanya kontak dengan udara luar yang tidak diharapkan melalui celah kecil pada saat penutupan cawan *polyacrylate*, dan sayuran (yang digunakan adalah sayuran kangkung).

Pembahasan

Pengertian Pengemasan, Syarat dan Jenis Bahan Kemasan

Pengemasan merupakan sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual, dan dipakai. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi produk yang ada di dalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran). Di samping itu pengemasan berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk-bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi. Dari segi promosi wadah atau pembungkus berfungsi sebagai perangsang atau daya tarik pembeli. Karena itu bentuk, warna dan dekorasi dari kemasan perlu diperhatikan dalam perencanaannya. Dalam

perkembangannya di bidang pascapanen, sudah banyak inovasi dalam bentuk maupun bahan pengemas produk pertanian.

Dalam menentukan fungsi perlindungan dari pengemasan, maka perlu dipertimbangkan aspek-aspek mutu produk yang akan dilindungi. Mutu produk ketika mencapai konsumen tergantung pada kondisi bahan/produk, metoda pengolahan dan kondisi penyimpanan. Dengan demikian fungsi kemasan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Kemampuan/daya membungkus yang baik untuk memudahkan dalam penanganan, pengangkutan, distribusi, penyimpanan dan penyusunan/penumpukan.
- Kemampuan melindungi isinya dari berbagai risiko dari luar, misalnya perlindungan dari udara panas/dingin, sinar/cahaya matahari, bau asing, benturan/tekanan mekanis, kontaminasi mikroorganisme.
- Kemampuan sebagai daya tarik terhadap konsumen. Dalam hal ini identifikasi, informasi dan penampilan seperti bentuk, warna dan keindahan bahan kemasan harus mendapatkan perhatian.
- Persyaratan ekonomi, artinya kemampuan dalam memenuhi keinginan pasar, sasaran masyarakat dan tempat tujuan pemesan.
- Mempunyai ukuran, bentuk dan bobot yang sesuai dengan norma atau standar yang ada, mudah dibuang, dan mudah dibentuk atau dicetak.

Dengan adanya persyaratan yang harus dipenuhi kemasan tersebut maka kesalahan dalam hal memilih bahan baku kemasan, kesalahan memilih desain kemasan dan kesalahan dalam memilih jenis kemasan, dapat diminimalisasi. Untuk memenuhi persyaratan-persyaratan tersebut maka bahan kemas harus memiliki sifat-sifat :

- Permeabel terhadap udara (oksigen dan gas lainnya).
- Bersifat non-toksik dan inert (tidak bereaksi dan menyebabkan reaksi kimia) sehingga dapat mempertahankan warna, aroma, dan cita rasa produk yang dikemas.
- Kedap air (mampu menahan air atau kelembaban udara sekitarnya).
- Kuat dan tidak mudah bocor.
- Relatif tahan terhadap panas.
- Mudah dikerjakan secara massal dan harganya relatif murah.

Plastik merupakan salah satu jenis bahan kemas yang sering digunakan selain bahan kemas lain seperti: kaleng, gelas, kertas, dan styrofoam. Plastik, bahan pengemas yang mudah didapat dan sangat fleksibel penggunaannya. Selain untuk mengemas langsung bahan makanan, seringkali digunakan sebagai pelapis kertas. Secara umum plastik tersusun dari polimer yaitu rantai panjang dan satuan-satuan yang lebih kecil yang disebut monomer. Polimer ini dapat masuk dalam tubuh manusia karena

bersifat tidak larut, sehingga bila terjadi akumulasi dalam tubuh akan menyebabkan kanker. Masing-masing jenis plastik mempunyai tingkat bahaya yang berbeda tergantung dan bahan kimia penyusunnya, jenis makanan yang dibungkus (asam, berlemak), lama kontak dan suhu makanan saat disimpan. Semakin tinggi suhu makanan yang dimasukkan dalam plastik ini maka semakin cepat terjadinya perpindahannya.

Jenis kemasan plastik yang termasuk untuk kemasan produk pangan:

1. **PET** : singkatan dari Poly Ethylene Theraphalate, berfungsi untuk mengemas produk yang membutuhkan perlindungan ekstra terhadap udara.
2. **Nylon** : merupakan gabungan dari PET dan OPP, berfungsi untuk mengemas produk yang membutuhkan perlindungan ekstra terhadap udara dan kelembaban.
3. **OPP** : singkatan dari Oriented Poly Propylene, berfungsi untuk mengemas produk yang membutuhkan perlindungan ekstra terhadap kelembaban.
4. **PVC** : singkatan dari Poly Vinyl Citrid, mengeluarkan gas beracun bila terkena panas, sehingga penggunaannya untuk poduk pangan hanya diijinkan untuk kemasan luar saja.
5. **PO** : singkatan dari Poly Olyvin, fungsinya hanya untuk tampilan keindahan pada kemasan.Warnanya yang bening dan sangat transparan, menghasilkan efek kilap pada kemasan.
6. **PE** : singkatan dari Poly Ethylene, fungsinya dalam dunia kemasan terkenal sebagai seal layer-lapisan perekat.
7. **PP** : singkatan dari Poly Propylene, fungsinya dalam dunia kemasan sering dipakai untuk pelapis bahan kemasan lainnya, sebagai seal layer, maupun sebagai kemasan yang berdiri sendiri.

Dari beberapa jenis plastik di atas yang relatif lebih aman digunakan untuk makanan/bahan pangan adalah Polyethylene yang tampak bening dan Polypropylene yang lebih lembut dan agak tebal.

Teknik Pengemasan Produk

Teknik Pengemasan dengan heat sealer.

Teknik pengemasan ini menggunakan heat sealer secara manual. Alat ini juga disebut sebagai hand sealer. Cara kerjanya yaitu dengan meletakkan ujung terbuka pengemas yang telah berisi bahan, tepat di bagian sealer. Lalu alat ditekan untuk merekatkan kedua bagian pengemas sehingga ujung terbukanya menutup. Terdapat indikator lampu yang menunjukkan batas waktu sealing. Jika terlalu lama, bahan pengemas dapat robek bahkan terputus. Jika terlalu cepat, pengemas tidak tertutup dengan baik, masih ada

celah yang memungkinkan udara atau air masuk sehingga pengemasan menjadi kurang sempurna.

Pengemasan dengan Vacuum Packaging.

Pengemasan dengan metode vakum, cara kerjanya adalah dengan menekan tombol ON pada alat, program diaktifkan untuk pengaturan, gas diatur sesuai permintaan, vakum dan seal diatur, tombol Reprog ditekan, tutup pengemas dibuka. Selanjutnya pengemas yang telah diisi bahan makanan dimasukkan ke dalam *vacuum sealer*. Ujung terbuka pengemas diletakkan tepat pada bagian *sealer*. Selanjutnya, penutup *vacuum sealer* diturunkan hingga rapat, tunggu sampai proses *sealing* selesai, buka penutup alat lalu tekan tombol power pada posisi OFF.

Pengemasan dengan Alat Pengemas Bertekanan.

Pengemasan dengan alat pengemas bertekanan memiliki prinsip kerja yaitu dengan memasukkan gas nitrogen ke dalam pengemas sehingga bahan di dalamnya lebih tahan/tidak rusak karena adanya tekanan. Cara kerja alat ini mirip dengan alat pengemas vakum yaitu dengan memasukkan pengemas yang telah berisi bahan pangan ke dalam alat pengemas bertekanan. Ujung terbuka pengemas dikaitkan dan diletakkan tepat pada bagian sealer, lalu penutup alat diturunkan. Gas nitrogen dialirkan, kemudian alat dinyalakan. Tunggu hingga *sealing* selesai. Hasil akhirnya adalah kemasan yang berbentuk gembung karena saat di-*seal* gas masih ada dalam kemasan.

Hasil Pengemasan Produk Pertanian berupa Sayuran Kangkung

Mula-mula pada penelitian ini ditentukan terlebih dulu permeabilitas dan konstanta permeabilitas uap air. Permeabilitas merupakan kemampuan gas atau uap air melewati suatu unit permukaan pengemas tiap satuan waktu tertentu. Perpindahan massa molekul melalui lapisan membrane terjadi karena adanya perbedaan tekanan uap di antara kedua sisi permukaan bahan. Permeabilitas bahan pengemas dipengaruhi oleh jenis bahan pengemas, ketebalan bahan pengemas, suhu dan beberapa parameter lainnya seperti kelembaban relatif (Supriyadi, 1999).

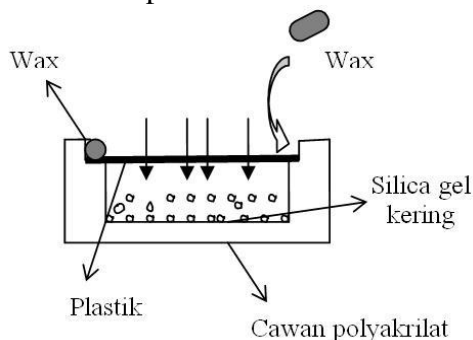
Menurut Harper (1975), permeabilitas dapat dilihat dari karakteristik penyusun suatu pengemas atau bahan pengemas, misalnya bahan yang tersusun dari polymer yang mengandung *chlorine* mempunyai permeabilitas uap air yang rendah, atau dapat juga ditentukan dengan menghitung konstanta permeabilitas melalui hubungan pertambahan berat dan waktu. Permeabilitas sering dinyatakan sebagai gram H₂O per jam

dalam satu unit kemasan per meter persegi luas permukaan kemasan pada lingkungan dengan suhu 30°C dan RH 90%.

Bahan kemasan plastik dan kemasan plastik mempunyai sifat dapat ditembus oleh uap air dan gas seperti O₂, CO₂, N₂ dan lain-lain. Kemudahan bahan kemasan dan kemasan plastik dapat ditembus oleh beberapa jenis gas sangat dipengaruhi oleh tipe dan jumlah plastisier, kelembaban udara dan suhu, tipe dan kualitas bahan pelapis (*coating material*) dan tingkat kristalisasi bahan. Baik bahan kemasan maupun bahan kemasan jadi yang akan digunakan atau dipilih sebagai alat pengemas perlu diketahui sifat-sifatnya agar sesuai dengan tujuan kondisi bahan, sesuai dengan kondisi proses, sesuai dengan tujuan dan kondisi pemasaran. Semakin besar laju permeabilitas bahan pengemas, semakin besar laju perpindahan uap air yang dapat melewati permukaan bahan pengemas. Kegunaan permeabilitas ini adalah untuk memperkirakan umur simpan dan mempertahankan mutu produk dalam kemasan agar dapat bertahan lama dengan mutu yang tetap baik dan dapat diterima konsumen (Suyitno, 1990).

1. Penentuan Permeabilitas dan Konstanta Permeabilitas Uap Air

Awalnya dilakukan pengukuran dimensi cawan polyacrylate. Kemudian plastik polipropilen dan polietilen digunting berbentuk lingkaran dengan diameter yang sama dengan diameter luar cawan polyacrylate. Bagian dalam cawan polyacrylate yang diukur diameternya, kemudian diletakkan dalam timbangan analit dan skala dinol-kan. Setelah itu dimasukkan silica gel dan ditimbang hingga ± 10 gram. Cawan tersebut masing-masing dilapisi dengan plastik polipropilen dan plastik polietilen kemudian ditutup. Pada saat penutupan, pinggir cawan poliacyrlate diolesi dengan vaselin untuk mencegah kontak dengan udara luar yang dapat menyebabkan hasil percobaan tidak sesuai diinginkan.



Cawan poliacyrlate yang berisi silica gel, sudah diberi vaselin, dan ditutup dengan plastik dan tutup polyacrylate tersebut ditimbang beratnya sebagai berat pada jam ke-0. Serta dilakukan pengukuran suhu dan

kelembaban relatif ruang saat penyimpanan dijam tersebut. Pengamatan terhadap perubahan berat cawan poliacrylate yang berisi sampel, suhu dan kelembaban relatif dilakukan selama 2 hari dengan pendiaman semalam. Pengukuran dilakukan pada jam ke- 0, 18, 24, 42, 45, dan 48.

Penimbangan dilakukan untuk mendapat data perubahan berat cawan yang menunjukkan jumlah air yang dapat melewati plastik tiap jamnya. Dari data selama percobaan kemudian dibuat persamaan regresi linear : $y = ax + b$, dimana a (*slope*) menunjukkan pertambahan berat (gram H₂O) tiap satuan waktu (jam) atau kecepatan transmisi uap air. Dengan mengetahui kecepatan tranmisinya maka dapat dicari konstanta permeabilitas PP dan PE dihitung menggunakan persamaan:

$$B = \frac{a(b)}{A}$$

Keterangan :

B = permeabilitas uap air bahan kemasan (gram H₂O untuk tebal bahan kemasan yang

diukur persatuan waktu, persatuan luas pada suhu dan kelembaban pengujian

a = slope perubahan kadar air silica gel selama pengujian (gram H₂O per waktu)

b = tebal bahan kemasan

A = luas area bahan kemasan yang ditentukan permeabilitasnya (m²)

(t°C RH) = suhu dan kelembaban relatif pengujian

Sedangkan Konstanta permeabilitas uap air (B⁰) dalam hal ini dinyatakan dalam satuan gram H₂O.mm/m².mm.Hg.jam dan ditentukan dengan rumus :

$$B^0 = \frac{a(b)}{A(\Delta P . RH)}$$

Keterangan :

B⁰ = konstanta permeabilitas uap air bahan kemasan (gram H₂O untuk setiap mm tebal per satuan luas, perderajat Celcius, per Pa tekanan uap air)

a = slope perubahan kadar air silica gel selama pengujian (gram H₂O per waktu)

b = tebal bahan kemasan

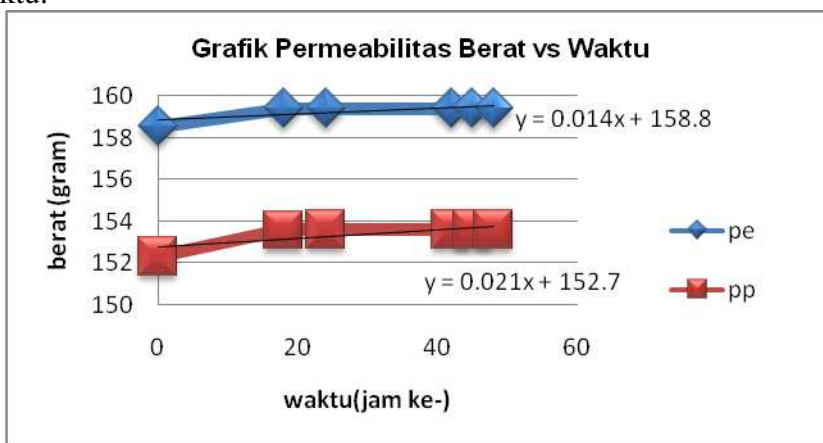
A = luas area bahan kemasan yang ditentukan permeabilitasnya (m²)

RH.Pa = beda tekanan

(Coles, 2003)

Pengujian permeabilitas uap air dilakukan dengan pengujian nilai WVP (*Water Vapor Permeability*). Prinsip pengujian WVP adalah menempatkan bahan yang akan diuji (dalam hal ini PP dan PE) dengan luasan tertentu pada suatu alat (cawan *polyacrylate* yang berisi silica gel yang dapat menyerap uap air) yang mengakibatkan terjadinya perbedaan tekanan yang ekstrim antara sisi dalam dan luarnya (Supriyadi, 1999).

Gambar 1. Grafik berat kangkung berdasarkan permeabilitas plastik dan waktu.



Tabel 1. Hasil perhitungan permeabilitas dan konstanta permeabilitas plastik.

Jenis Bahan Pengemas	Permeabilitas (gr H ₂ O/jam.m ²)	Konstanta Permeabilitas (gr H ₂ O.mm/m ² .mmHg.jam)
Polipropilen (PP)	0,3963	0,0191
Polietilen (PE)	0,2642	0,0128

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa permeabilitas plastik PP (0,3963 gr H₂O/jam.m²) lebih tinggi dibandingkan dengan plastik PE (0,2642 gr H₂O/jam.m²). Demikian juga dengan konstanta permeabilitasnya, plastik PP (0,0191 gr H₂O.mm/m².mmHg.jam) lebih tinggi dibanding plastik PE (0,0128 gr H₂O.mm/m².mmHg.jam).

Menurut Wilmer dan James (1991), PP memiliki sifat yang lebih kuat dan kokoh daripada PE. Selain itu, plastik jenis PE memiliki rantai cabang dalam molekulnya yang mencegah saling menumpuknya rantai

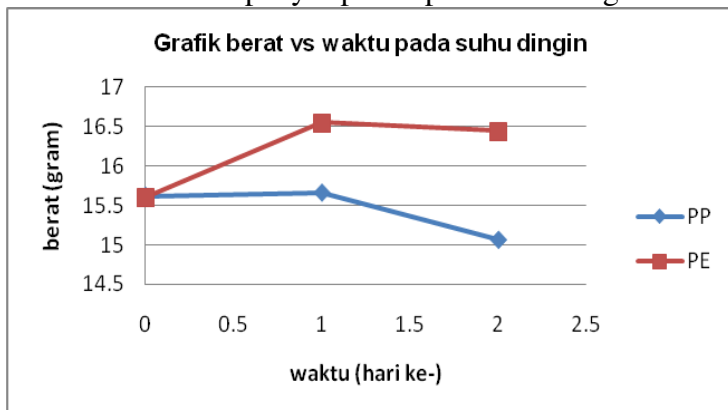
tersebut dalam plastik sehingga kerapatannya menjadi lebih rendah. Suatu bahan yang memiliki kerapatan rendah mudah dilewati zat lain, seperti uap air karena adanya rongga-rongga pada bahan tersebut akibat struktur kimia molekul penyusunnya yang kurang rapat. Plastik jenis PP lebih sukar dilewati gas ataupun uap air daripada jenis PE karena sifatnya yang lebih keras dengan titik lunak yang lebih tinggi (Suyitno,1990). Makin tinggi kecepatan transmisi plastik maka makin tinggi pula permeabilitasnya karena kecepatan transmisi berbanding lurus dengan permeabilitas. Pertambahan berat cawan dengan plastik PP dan PE dapat diketahui dari perubahan warna silica gel. Semakin pudar warna biru, menunjukkan semakin banyak uap air yang telah diserap oleh silica gel tersebut.

Hasil percobaan menyimpang dari teori karena seharusnya permeabilitas dan konstanta permeabilitas plastik $PP < PE$. Penyimpangan tersebut dimungkinkan terjadi karena pada saat penutupan cawan polyacrylate dengan skrup dan vaselin tidak sempurna sehingga kontak dengan udara luar yang dapat menyebabkan hasil percobaan tidak sesuai teori yang ada.

Dari hasil percobaan juga dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi permeabilitas uap air bahan kemasan antara lain: ketebalan, luas area permukaan dan jenis bahan kemasan, khususnya dalam hal densitas. Selain itu faktor dari luar yang berpengaruh adalah kelembaban dan suhu ruang penyimpanan atau dihitung sebagai beda tekanan.

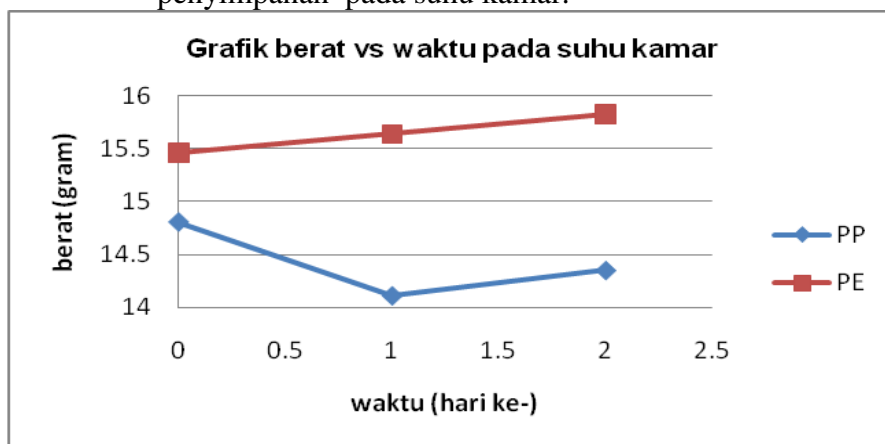
2. Pengaruh Permeabilitas Bahan Kemasan Plastik PP dan PE terhadap Kangkung

Gambar 2. Grafik berat kangkung berdasarkan waktu dan penyimpanan pada suhu dingin.



Mula-mula kangkung dipotong. Kemudian disiapkan plastik jenis PP dan PE dengan ketebalan 0,03 mm masing-masing sebanyak 2 buah. Potongan sayuran kangkung kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing jenis plastik dan dikemas dengan hand sealer. Kemudian plastik disimpan pada suhu ruang dan suhu dingin untuk masing-masing sampel kemasan plastik. Penyimpanan dalam suhu dingin dilakukan di ruang pendingin. Pengamatan terhadap sample dilakukan dalam tiga hari yaitu hari ke-0, 1 dan 2. Dilakukan pengamatan terhadap perubahan berat, warna, ketampakan, bau dan tekstur. Pengamatan terhadap perubahan bau hanya dilakukan pada hari ke-0 dan hari ke-2.

Gambar 3. Grafik berat kangkung berdasarkan waktu dan penyimpanan pada suhu kamar.



Dari grafik hasil pengamatan perubahan berat potongan sayur kangkung pada kondisi suhu yang berbeda, dapat diketahui permeabilitas pada kemasan plastik. Pada suhu dingin, permeabilitas pada plastik PP < plastik PE. Hal ini dapat terlihat dari grafik pada PP hanya mengalami perubahan berat yang sangat kecil dari hari ke hari, sedangkan pada PE terlihat perubahan berat yang lebih signifikan. Perubahan berat pada plastik PP terjadi karena banyaknya uap air yang masuk ke dalam plastik selama penyimpanan.

Sedangkan pada suhu kamar permeabilitas plastik PP < PE. Penurunan berat yang signifikan terjadi pada plastik PP yang disimpan pada suhu kamar. Hasil percobaan kelompok kami menyimpang dari teori, karena seharusnya pada suhu kamar terjadi kenaikan berat. Penyimpangan tersebut dapat terjadi karena pada RH yang berubah-ubah dapat mempengaruhi kandungan uap air yang masuk ke dalam plastik. Dari sini dapat ditarik

pernyataan bahwa penyimpanan pada suhu dingin lebih efektif untuk penyimpanan bahan dengan kedua plastik. Hal ini ditunjukkan dengan selisih kenaikan berat pada potongan sayur sawi yang disimpan di suhu dingin < suhu ruang. Permeabilitas plastik pada suhu dingin pun lebih kecil daripada suhu ruang karena lebih sedikit menyerap uap air.

Tabel 2. Pengamatan Perubahan Warna, Bau, dan Tekstur pada Sayuran Kangkung yang dikemas dengan PP dan PE pada Suhu Ruang dan Suhu Dingin

Parameter	Hari	Perlakuan			
		Suhu kamar		Suhu dingin	
		Plastik PP	Plastik PE	Plastik PP	Plastik PE
Warna	0	hijau (+3)	hijau (+3)	hijau (+3)	hijau (+3)
	1	hijau (+2)	Hijau (+2)	Hijau (+3)	Hijau(+3)
	2	Hijau (+2)	Hijau (+1)	Hijau (+2)	Hijau (+3)
Bau	0	kangkung segar (+3)	kangkung segar (+3)	Kangkung segar (+3)	Kangkung segar (+3)
	2	Kangkung segar (+2)	Kangkung segar (+2)	Kangkung segar (+3)	Kangkung segar (+3)
Tekstur	0	kelunakan (+1)	kelunakan (+1)	kelunakan (+1)	kelunakan (+1)
	1	kelunakan (+1)	kelunakan (+2)	kelunakan (+1)	kelunakan (+1)
	2	kelunakan (+2)	kelunakan (+2)	kelunakan (+1)	kelunakan (+1)

Dari hasil pengamatan pada suhu ruang, terlihat bahwa warna potongan sayur kangkung yang disimpan pada plastik PP maupun PE pada akhir pengamatan cenderung mengalami penurunan. Sedangkan pada suhu dingin, potongan kangkung yang dikemas dengan plastic PP berwarna hijau +2. Pemudaran warna potongan kangkung ini disebabkan karena terserapnya air masuk ke dalam daun selama penyimpanan sehingga mengurangi intensitas warna daun kangkung. Sedangkan pada plastic PE, warnanya masih hijau +3. Seharusnya, intensitas warna hijau pada kangkung yang disimpan pada plastic PP lebih tinggi daripada PE sebab permeabilitas plastic PP < PE sehingga uap air yang masuk ke dalam lastik PP lebih sedikit. Penyimpangan ini bisa disebabkan karena sealing yang kurang rapat pada plastik-plastik tersebut sehingga uap air bisa masuk.

Tekstur kangkung dapat diwakili oleh tingkat kelunakan. Pada penyimpanan di suhu ruang tekstur kangkung sudah mulai melunak di akhir

pengamatan. Sedangkan pada penyimpanan suhu dingin tekstur kangkung masih keras. Penurunan intensitas kekerasan ini terjadi karena beberapa jaringan dalam daun telah rusak dan karena banyaknya jumlah air yang terserap ke dalam daun selama penyimpanan.

Bau yang timbul setelah tiga hari pada penyimpanan suhu ruang adalah bau kangkung segar namun dengan intensitas yang lebih kecil. Pada penyimpanan suhu dingin bau kangkung masih segar seperti hari pertama pengamatan. Intensitas penurunan bau yang terjadi pada kangkung dalam plastik PP lebih rendah daripada kangkung dalam plastik PE. Penurunan intensitas ini disebabkan karena senyawa volatile yang menimbulkan bau spesifik akan menguap dan hilang. Bau pada kangkung yang dikemas dalam plastik PP lebih terjaga daripada dalam plastik PE. Hal ini menunjukkan bahwa permeabilitas plastik PP lebih rendah daripada plastik PE sehingga dapat menahan senyawa volatile agar tidak menguap.

Dari hasil pengamatan, diketahui bahwa penyimpanan kangkung pada suhu dingin relatif lebih baik daripada penyimpanan suhu ruang. Hal ini terlihat dari ketampakan, bau, dan tekstur kangkung yang disimpan pada suhu dingin lebih baik dan terjaga daripada disimpan pada suhu ruang. Meskipun demikian, penyimpanan dengan perlakuan suhu yang terlalu rendah pada buah ataupun sayuran dalam waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya *chilling injury*. *Chilling injury* terjadi secara kumulatif dari faktor suhu dan waktu. Semakin rendah suhu semakin mudah mengalami *chilling injury*. Jaringan yang mengalami *chilling injury* akan tampak cokelat. *Chilling* akan menurunkan kualitas dan mengurangi umur simpan. *Chilling* akan mempengaruhi pemecahan vakuola dan akan mengubah pati menjadi glukosa (Anonim^e, 2009).

Dari hasil pengamatan, diketahui bahwa permeabilitas plastik polipropilen lebih kecil dibanding plastik polietilen sehingga uap air akan lebih sulit menembus plastik polipropilen daripada plastik polietilen. Semakin sedikit uap air yang dapat menembus suatu bahan kemasan, keawetan bahan pangan yang dikemas dengan bahan kemasan tersebut akan semakin lama. Hasil pengamatan menunjukkan, bila kedua jenis plastik ini digunakan untuk pengemasan bahan pangan berupa sayuran kangkung maka plastik polipropilen akan memberikan hasil yang lebih baik daripada plastik polietilen.

Kesimpulan

1. Terdapat berbagai bahan/material yang dapat digunakan sebagai kemasan produk bahan pangan (baik bahan mentah, setengah jadi maupun bahan jadi/pangan. Penggunaan material yang tepat dapat

mempertahankan usia pakai dari produk, namun penggunaan material yang salah juga dapat mempercepat usia pakai dari produk tersebut, bahkan dapat menimbulkan bahaya kesehatan bagi konsumen.

2. Ada berbagai teknik pengemasan diantaranya; teknik pengemasan biasa, pengemasan vakum dan pengemasan bertekanan.
3. Permeabilitas merupakan kemampuan uap air untuk melewati suatu bidang tertentu pada suhu dan kelembaban tertentu pula. Permeabilitas uap air plastic PP lebih rendah dari plastic PE, sehingga jumlah uap air yang dapat melewati kemasan plastic PE lebih besar dari kemasan plastic PP.
4. Permeabilitas plastik polypropilene adalah 0,3963 gram H₂O mm/jam m² dan konstanta permeabilitasnya sebesar 0,0191 gram H₂O mm / jam m² mmHg. Sementara permeabilitas plastic polyethylene adalah 0,2642 gram H₂O mm/jam m² dan konstanta permeabilitasnya sebesar 0,0128 gram H₂O mm / jam m² mmHg. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa permeabilitas pada plastik polypropylen > plastik polyethylen. Hal ini merupakan penyimpangan, yang seharusnya permeabilitas polypropylene < polyethylene.
5. Untuk pengujian aplikasi penggunaan plastik polypropylen dan polyethylen untuk penyimpanan kangkung, permeabilitas plastik polypropylen < polyethylen. Permeabilitas pada bahan kemasan plastik polypropylen dan polyethylen yang berbeda, menyebabkan pengaruh berat, warna, bau, dan tekstur pada masing-masing daun yang berbeda juga. Sedangkan, penyimpanan pada suhu dingin lebih menghambat terserapnya uap air sehingga memberikan pengaruh yang lebih baik. Sehingga, untuk bahan kemasan, plastik polypropylene lebih baik dibanding polyethylene bila digunakan sebagai bahan kemasan.

Daftar pustaka

- Anonim^a. 2010. <http://library.usu.ac.id>. *Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Kertas serta Pengaruhnya Terhadap Bahan yang Dikemas*. Diakses pada tanggal 17 Oktober 2010 pukul 10.40
- Anonim^b. 2010. <http://library.usu.ac.id>. *Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Kertas serta Pengaruhnya Terhadap Bahan yang Dikemas*. Diakses pada tanggal 17 Oktober 2010 pukul 10.40

- Anonim^c. 2010. <http://punkels.wordpress.com/2008/12/21/kegunaan-silika-gel/>. *Kegunaan Silika Gel*. Diakses pada tanggal 17 Oktober 2010 pukul 10.12
- Anonim^d. 2010. <http://id.wikipedia.org/wiki/kangkung>. *Kangkung*. Diakses pada tanggal 17 Oktober 2010 pukul 10.17
- Anonim^e. 2010. <http://www.panhandle.unl.edu/>. *Chilling Injury*. Diakses tanggal 17 Oktober 2010 pukul 10.15
- Anonim^f. 2011. <http://id.wikipedia.org/wiki/Pengemasan>. *Pengemasan*. Diakses tanggal 30 April 2011 pukul 21.00
- Coles, Richard, McDowell, Derek, Kirwan, Mark J., 2003. *Food Packaging Technology*. Blackwell Publishing Ltd; London
- Bierley, A.W., R.J. Heat and M.J. Scott, 1988, *Plastic Materials Properties and Applications*. Cations. Chapman and Hall Publishing, New York
- Brody. A.L. 1972. *Aseptic Packaging of Foods*. *Food Technology*. Aug. 70-74
- Harper, 1975. *Handbook of Plastik and Elastomer*. New York: Westing House Electric Coporation, Inc.
- Nyoman, Sucipta, 1982. *Bahan Pengemas untuk Bahan Makanan*. Yogyakarta : FTP UGM.
- Sacharow. S. and R.C. Griffin. 1980. *Principles of Food Packaging*. The AVI Publishing. Co. Inc. Westport. Connecticut.
- Supriyadi, Ir. MSc., 1999. *Dasar Pengemasan*. FTP UGM, Yogyakarta.
- Suyitno, 1990. *Bahan-Bahan Pengemas*. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta
- Wilmer, A. Jenkins and James, P. Harrington. 1991. *Packaging foods with Plastics*. Technomic Publishing Company, Inc