



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2001 tentang Paten, memberikan Paten kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : UNIVERSITAS SRIWIJAYA, LEMBAGA PENELITIAN
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km 32
Indralaya, Ogan Ilir,
Palembang 30662
INDONESIA

Untuk Invensi dengan Judul : KANTONG PLASTIK FLEKSIBEL UNTUK
MEMPERPANJANG MASA SIMPAN BUAH DAN SAYURAN
SEGAR

Inventor : Dr.Ir. Daniel Saputra, M.S.A. Eng
Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc (HONS)
Dr. Ir. Entis S. Halimi, M.Sc.

Tanggal Penerimaan : 01 Desember 2004

Nomor Paten : IDP000035665

Tanggal Pemberian : 13 Maret 2014

Perlindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 8).

Sertifikat Paten ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTUR JENDERAL HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten

Corrie Naryati, S.H.
NIP. 195501231984032001

2012-03-000000815

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000035665 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 13 Maret 2014

(51) Klasifikasi IPC⁸ : B 65D 30/00

(21) No. Permohonan Paten : P00200400615

(22) Tanggal Penerimaan: 01 Desember 2004

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 08 Juni 2006

(56) Dokumen Pemandang:
P-952707

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
UNIVERSITAS SRIWIJAYA, LEMBAGA PENELITIAN
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km 32
Indralaya, Ogan Ilir,
Palembang 30662
INDONESIA

(72) Nama Inventor :

Dr.Ir. Daniel Saputra, M.S.A. Eng, ID
Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc (HONS), ID
Dr. Ir. Entis S. Halimi, M.Sc., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Supake Purba, S.Si.

Jumlah Klaim : 2

Judul Invensi : KANTONG PLASTIK FLEKSIBEL UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN BUAH DAN SAYURAN SEGAR

Abstrak :

Kantong plastik untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran yang terbuat dari plastik multilapis dengan bahan terbuat dari plastik OPP/PP/LLDPE *anti fogging* yang ketiga sisinya disegel dan dibuatkan alur katup pada sisi kiri dan kanan memanjang kantong disegel mengikuti pola (1, 4, dan 5) dengan lebar alur katup antara 2 sampai 4 mm dan jarak antar alur katup pada selang 10 ke 20 mm sehingga menghasilkan alur katup yang tidak dapat secara langsung melewatkan gas. Alur katup yang dibuat akan menghasilkan kondisi mosfir dimodifikasi dalam kantong plastik yang berakibat meningkatnya masa simpan buah dan sayuran yang disimpan dalam kantong.





Deskripsi


**KANTONG PLASTIK FLEKSIBEL UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN
5 BUAH DAN SAYURAN SEGAR**

Bidang Teknik Invensi

10 Invensi ini berhubungan dengan suatu kantong plastik fleksibel untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran segar yang mempunyai suatu alur katup khusus yang dapat mengkondisikan konsentrasi gas di dalam kantong buah dan sayuran selama penyimpanan.

Latar Belakang Invensi

15 Buah-buahan dan sayuran segar yang diolah atau dikalengkan menjadi "juice" atau "jam" tidak mempunyai masalah yang berarti dengan masa simpannya, tetapi tentu saja, terdapat persoalan yang besar sekali untuk meningkatkan masa simpan buah-buahan dan sayuran segar
20 tropis. Kebanyakan buah-buahan dan sayuran segar tropis dikelompokkan sebagai buah dan sayuran yang mudah rusak karena buah dan sayuran ini dengan cepat sekali menjadi rusak, karenanya buah-buahan dan sayuran ini membutuhkan penanganan langsung setelah dipanen. Bahkan setelah panen,
25 buah-buahan dan sayuran tetap hidup dan terus mempertahankan reaksi metabolismenya dan mempertahankan sistem fisiologi seperti respirasi dan transpirasi. Karena buah-buahan dan sayuran tidak menempel lagi pada inangnya (pohon), maka semua sumber kebutuhan metabolismenya seperti air dan
30 mineral secara keseluruhan bergantung hanya kepada buah dan sayuran itu sendiri saja. Karena itu buah-buahan dan sayuran biasanya menunjukkan perubahan komposisi kimia dan penciutan (kehilangan kadar air) jika buah dan sayuran ini tidak mendapat penanganan yang baik selama penyimpanan.





Proses metabolisme utama yang terjadi pada buah dan sayuran setelah dipanen adalah respirasi. Respirasi dapat diuraikan sebagai pemecahan oksidatif dari molekul kompleks yang biasa berada di dalam sel menjadi molekul yang lebih sederhana. Ada dua faktor yang dapat memperlambat respirasi yaitu: faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah kadar air, gas ethylen, hormon, dan komposisi kimia; sementara faktor eksternal adalah atmosfer sekeliling buah dan sayuran yang mencakup: gas oksigen, karbon dioksida, Nitrogen, uap air diudara, dan kondisi buah.

Kantong merupakan salah satu cara sederhana untuk melindungi buah-buahan segar dari atmosfer yang tak terkontrol. Kantong dapat berfungsi sebagai pencegah kontaminasi, kerusakan, dan kehilangan air yang berlebihan. Di lain pihak, perlindungan terhadap kehilangan air yang berlebihan dapat berakibat terhadap kelembaban yang terlampau tinggi di dalam kantong yang dapat berakibat terhadap percepatan kerusakan yang diakibatkan oleh pertumbuhan mikroorganisme. Kantong dapat juga berfungsi untuk menyatukan buah dalam satu satuan yang mudah untuk dibawa, dan juga berfungsi untuk melindungi buah selama distribusi, penyimpanan dan pemasaran. Kantong, dengan label yang memadai, dapat berfungsi sebagai daya tarik bagi konsumen dan juga media informasi terhadap isi, mutu, dan nilai gizi produk.

Cara lain yang banyak digunakan orang untuk memperlambat respirasi adalah kombinasi pendinginan dan penyimpanan dengan komposisi gas yang dimodifikasi yang disebut dengan penyimpanan atmosfer dimodifikasi atau atmosfer dikontrol. Pengontrolan komposisi gas ini dapat memperlambat proses pematangan, perubahan warna kulit dan memperlambat produksi ethylene.

Masalah dengan penggunaan atmosfer dimodifikasi adalah peralatan yang diperlukan untuk metoda atmosfer dikontrol

g



adalah peralatan canggih karena mesti menggunakan alat penganalisa konsentrasi gas (*gas analyzer*) yang dikontrol oleh komputer (*computer controlled*). Akibatnya metoda ini menjadi mahal dan hanya digunakan untuk buah dan sayuran bernilai ekonomi tinggi serta dalam skala besar. Penggunaan teknologi atmosfer dikontrol untuk penyimpanan buah dan sayuran segar dalam skala eceran relatif akan sulit untuk dilaksanakan.

Konsentrasi gas dalam kantong plastik fleksibel yang berisi buah atau sayuran segar akan segera berubah akibat proses respirasi. Perubahan ini mesti diatur sedemikian rupa sehingga konsentrasi gas yang ada didalam kantong merupakan konsentrasi optimum untuk memperpanjang umur simpan (*shelf life*). Pengaturan konsentrasi gas dalam kantong telah dilakukan orang dengan menggunakan kantong yang dibuatkan jendela yang bahannya terbuat dari bahan yang dapat mempertukarkan gas (Japanese Patent No. 05131587 tahun 1993) tetapi kantong ini tidak memberikan hasil yang memuaskan. Cara lain yang telah dibuat orang adalah dengan membuat lubang mikro (*micro hole*) sehingga pertukaran gas dapat difasilitasi (Japanese Patent No. 07170907 A tahun 1995). Tetapi cara ini juga ternyata hasilnya belum memuaskan. Cara yang relatif baru dicobakan orang adalah membuat alur katup lurus memanjang pada garis sambungan kantong plastik sebanyak 23 buah sepanjang garis segel (Japanese Patent No. 2000000059 A tahun 2000). Cara ini mempunyai kelemahan yaitu konsentrasi gas yang relatif lebih tinggi dari dalam gas dapat keluar langsung dengan cepat sehingga suasana atmosfer termodifikasi akan cepat berubah.

Untuk mengatasi kelemahan dari temuan-temuan sebelumnya pada penelitian ini telah diciptakan alur katup yang tidak secara langsung melepaskan gas yang mempunyai konsentrasi lebih tinggi di dalam kantong. Alur katup dibuat sedemikian rupa sehingga jika gas yang ada di dalam kantong

d



hendak keluar tidak dapat langsung melainkan mesti melewati belokan dan halangan sehingga pengeluaran menjadi relatif lebih lambat (Gambar 1). Demikian pula sebaliknya jika konsentrasi gas di dalam kantong lebih rendah dari di luar maka sebagai akibat beda tekanan gas dari luar akan masuk ke dalam kantong secara tidak langsung yaitu mesti melewati belokan. Akibatnya kondisi atmosfer termodifikasi dalam kantong dapat dipertahankan lebih lama.

Penyimpanan atmosfer dikontrol yang dibantu dengan pendinginan untuk skala eceran menggunakan kantong plastik fleksibel dimungkinkan dengan penggunaan alur katup pengatur dengan belokan. Kantong dengan alur katup berbelok yang tidak melepaskan gas secara langsung telah dicobakan pada lebih dari 20 jenis buah dan sayuran. Pengkombinasian kantong menggunakan alur katup berbelok dan suhu sejuk dalam selang 10 ke 20 °C telah dapat meningkatkan masa simpan buah dan sayuran dalam selang dua ke tiga kali lama penyimpanan menggunakan metoda yang berlaku saat ini.

20 **Ringkasan Invensi**

Penggunaan alur katup berbelok pada kantong plastik fleksibel yang bekerja berdasarkan perbedaan tekanan parsial gas yang ada di dalam dan di luar kantong sehingga mengkondisikan konsentrasi gas di dalam kantong dapat digunakan sebagai alternatif penyimpanan buah dan sayuran segar secara atmosfer dikontrol. Alur katup ini bekerja berdasarkan perbedaan tekanan parsial antara gas di luar dan di dalam kantong. Jika konsentrasi gas tertentu di dalam kantong lebih tinggi dari yang ditentukan maka alur katup akan membuka dan mengeluarkan kelebihan gas tersebut. Sebaliknya jika konsentrasi gas yang ada di dalam kantong lebih rendah dari yang ditentukan alur katup akan membuka dan memasukan gas tersebut ke dalam kantong. Alur katup dibuat dengan cara memasang mekanisme sistem pelepasan gas



pada sisi samping kantong yang ditutup dengan pewarna untuk menyembunyikannya.

Uraian Singkat Gambar

5 Gambar 1 memperlihatkan kantong plastik dengan pola dan bentuk alur katup berbelok sesuai invensi. Gambar 2 menunjukkan ilustrasi aliran gas keluar dan masuk kantong selama penyimpanan buah dan sayuran.

10 Uraian Lengkap Invensi

Invensi merupakan penemuan atas alur katup kantong plastik yang dapat mengkondisikan konsentrasi gas dalam kantong plastik selama penyimpanan buah dan sayuran segar. Kantong plastik fleksibel yang digunakan merupakan kantong plastik multilapis yang terdiri dari tiga lapis yang dilaminasi. Lapisan terluar terdiri dari *Oriented Polypropylene* (OPP) yang berfungsi sebagai penguat agar kantong dapat diisi buah dan sayuran sampai dengan kapasitas minimal 2 kg. Lapisan tengah terdiri dari *Polypropylene* (PP) yang dilaminasikan ke lapis terluar yang berfungsi agar transmisi uap air relatif rendah. Dan Lapisan terdalam yang juga dilaminasikan ke lapisan tengah terbuat dari *Low Low Density Polyethylene* (LLDPE) yang diberi muatan listrik sehingga molekul uap air susah untuk menempel pada lapisan ini. LLDPE yang diberi muatan ini disebut sebagai LLDPE anti-embun (anti-fogging). Lapisan ini berfungsi sebagai lem pada waktu menyambungkan lembaran plastik fleksibel menggunakan batangan panas dan juga akibat diberi muatan listrik akan mencegah uap air menempel pada kantong sehingga kantong plastik tidak berembun dan memperbaiki penampakan buah dan sayuran pada waktu dikemas.

Kantong dibuat dengan cara menyatukan dua lembaran plastik dan menyegelnya dengan perlakuan panas pada ke tiga sisi (1 dan 3) dan sisi yang ke empat (2) digunakan untuk



memasukkan buah atau sayuran seperti diperlihatkan pada Gambar 1. Sisi horizontal diberi lubang (3) untuk memegang dan mencantolkan kantong pada jari tangan pada waktu menenteng kantong.

5 Alur katup dibuat memanjang pada sisi kiri dan kanan kantong plastik (1). Bentuk alur katup dibuat sedemikian rupa berbelok (1 dan 5) dengan jumlah antara 13 ke 19 alur katup pada bagian dalam kantong yang kemudian dibelokkan (5) ke antara 12 ke 18 alur katup pada sisi terluar kantong
10 untuk setiap jarak antara 20 ke 30 cm baik pada bagian kiri maupun kanan seperti diperlihatkan pada Gambar 2. Pembentukan alur katup dilakukan dengan penyegelan panas (heat sealed) kantong pada sisi kiri dan kanan yang dibuat sedemikian rupa sehingga pada waktu penyegelan alur katup
15 tidak ikut tersegel. Alur katup dibuat masing-masing dengan lebar antara 2 sampai 4 mm dengan jarak antar alur antara 10 ke 20 mm. Alur dari dalam akan bertemu dengan alur luar melalui belokan alur tengah (5) memanjang sehingga baik gas dari dalam atau luar tidak dapat keluar masuk secara
20 langsung (4) karena mesti membelok dulu melewati alur tengah.

Alur katup dapat disusun dengan pola selang satu alur katup luar dengan dua alur katup dalam (4) ataupun lebih dan sebaliknya sepanjang alur katup luar dan dalam tidak
25 berhubungan secara langsung tetapi mesti berbelok melewati alur tengah (5)

Mekanisme kerja alur katup adalah berdasarkan beda tekanan luar dan dalam. Jika tekanan di dalam kantong lebih besar dari luar maka tekanan parsial gas tersebut (pada
30 umumnya gas CO_2) akan berusaha menyamakan dengan tekanan gas CO_2 di alam bebas sehingga gas CO_2 dari dalam akan mengalir ke luar. Akibat adanya mekanisme penjepitan pada waktu proses penyegelan sisi kantong dan bentuk alur keluar gas yang tidak langsung membuat konsentrasi gas CO_2 di dalam



kantong akan selalu lebih tinggi dari luar kantong tetapi tidak sampai membuat suasana didalam kantong menjadi anaerobik. Hal ini disebabkan juga karena tekanan parsial gas O_2 di luar kantong setelah beberapa saat akan lebih
5 besar dari yang di dalam yang membuat gas O_2 diluar berusaha untuk masuk tetapi karena sistem alur berbelok membuat tekanan gas O_2 di dalam kantong selalu lebih rendah dari di luar. Mekanisme ini akan membuat konsentrasi gas O_2 dan CO_2 di dalam kantong akan selalu terkondisi sesuai dengan
10 keperluan untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran yang secara umum dibuat menjadi 8% CO_2 , 12% O_2 , dan 80% N_2 . Dengan menggunakan kantong ini masa simpan buah dan sayuran dapat ditingkatkan minimal 2 (dua) kali lama masa simpan dibandingkan dengan tanpa dikemas.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be a stylized letter 'd'.

**Klaim**

1. Kantong plastik untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran yang terdiri dari:

- 5
- terbuat dari plastik multilapis dengan bahan lapis terluar terbuat dari plastik *oriented polypropylene*, lapis tengah terbuat dari plastik *polypropylene*, dan lapis dalam terbuat dari plastik *low low density polyethylene* anti embun/*fogging* (*OPP/PP/LLDPE anti fogging*) yang

10

 - ketiga sisinya disegel;
 - alur katup yang dibuat pada sisi kiri dan kanan memanjang kantong disegel mengikuti pola (1, 4, dan 5) dengan jarak antar alur katup pada selang 10 ke 20 mm sehingga menghasilkan alur katup yang

15

 - tidak dapat secara langsung melewati gas;
 - bentuk alur katup dibuat sedemikian rupa berbelok (1 dan 5) dengan jumlah antara 13 ke 19 alur katup pada bagian dalam kantong yang kemudian dibelokkan (5) ke antara 12 ke 18 alur katup pada sisi

20

 - terluar kantong untuk setiap jarak antara 200 ke 300 mm baik pada bagian kiri maupun kanan;
 - penyegelan panas (*heat sealed*) kantong pada sisi kiri dan kanan yang dibuat sedemikian rupa sehingga pada waktu penyegelan alur katup tidak

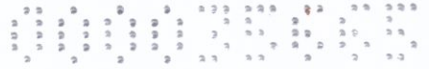
25

 - ikut tersegel.

2. Alur katup dari kantong plastik untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran pada Klaim 1, dimana dibuat masing-masing dengan lebar antara 2 sampai 4 mm

30

dengan jarak antar alur antara 10 ke 20 mm, alur katup dari dalam akan bertemu dengan alur katup luar melalui belokan alur tengah (5) memanjang sehingga baik gas dari dalam atau luar tidak dapat keluar masuk secara



5 langsung (4) karena mesti membelok dulu melewati alur tengah sehingga mengkondisikan konsentrasi gas dalam kantong plastik menjadi 8% CO₂, 12% O₂, dan 80% N₂ selama penyimpanan buah dan sayuran, dan memperpanjang masa simpan buah dan sayuran menjadi minimal dua kali lipat masa simpan biasa.

d

Abstrak**KANTONG PLASTIK FLEKSIBEL UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN
BUAH DAN SAYURAN SEGAR**

5

Kantong plastik untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran yang terbuat dari plastik multilapis dengan bahan terbuat dari plastik OPP/PP/LLDPE *anti fogging* yang ketiga sisinya disegel dan dibuatkan alur katup pada sisi kiri dan kanan memanjang kantong disegel mengikuti pola (1, 4, dan 5) dengan lebar alur katup antara 2 sampai 4 mm dan jarak antar alur katup pada selang 10 ke 20 mm sehingga menghasilkan alur katup yang tidak dapat secara langsung melewatkan gas. Alur katup yang dibuat akan menghasilkan kondisi atmosfer dimodifikasi dalam kantong plastik yang berakibat meningkatnya masa simpan buah dan sayuran yang disimpan dalam kantong.

10

15

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000035665 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 13 Maret 2014

(51) Klasifikasi IPC⁸ : B 65D 30/00

(21) No. Permohonan Paten : P00200400615

(22) Tanggal Penerimaan: 01 Desember 2004

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 08 Juni 2008

(56) Dokumen Perbandingan:
P-952707

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
UNIVERSITAS SRIWIJAYA, LEMBAGA PENELITIAN
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km 32
Indralaya, Ogan Ilir,
Palembang 30662
INDONESIA

(72) Nama Inventor :

Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A. Eng, ID
Dr. Ir. Fildi Pratama, M.Sc (HONS), ID
Dr. Ir. Entis S. Halimi, M.Sc., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Supake Purba, S.Si.

Jumlah Klaim : 2

Judul Inovasi : KANTONG PLASTIK FLEKSIBEL UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN BUAH DAN SAYURAN SEGAR

Abstrak :

Kantong plastik untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran yang terbuat dari plastik multilapis dengan bahan terbuat dari plastik OPP/PP/LLDPE *anti fogging* yang ketiga sisinya disegel dan dibuatkan alur katup pada sisi kiri dan kanan memanjang kantong lisegel mengikuti pola (1, 4, dan 5) dengan lebar alur katup antara 2 sampai 4 mm dan jarak antar alur katup pada selang 10 ke 20 mm sehingga menghasilkan alur katup yang tidak dapat secara langsung melewati gas. Alur katup yang dibuat akan menghasilkan kondisi *mosfir* dimodifikasi dalam kantong plastik yang berakibat meningkatnya masa simpan buah dan sayuran yang disimpan dalam kantong.




Deskripsi**KANTONG PLASTIK FLEKSIBEL UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN
5 BUAH DAN SAYURAN SEGAR****Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan suatu kantong plastik fleksibel untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran segar yang mempunyai suatu alur katup khusus yang dapat mengkondisikan konsentrasi gas di dalam kantong buah dan sayuran selama penyimpanan.

Latar Belakang Invensi

15 Buah-buahan dan sayuran segar yang diolah atau dikalengkan menjadi "juice" atau "jam" tidak mempunyai masalah yang berarti dengan masa simpannya, tetapi tentu saja, terdapat persoalan yang besar sekali untuk meningkatkan masa simpan buah-buahan dan sayuran segar 20 tropis. Kebanyakan buah-buahan dan sayuran segar tropis dikelompokkan sebagai buah dan sayuran yang mudah rusak karena buah dan sayuran ini dengan cepat sekali menjadi rusak, karenanya buah-buahan dan sayuran ini membutuhkan penanganan langsung setelah dipanen. Bahkan setelah panen, 25 buah-buahan dan sayuran tetap hidup dan terus mempertahankan reaksi metabolismenya dan mempertahankan sistem fisiologi seperti respirasi dan transpirasi. Karena buah-buahan dan sayuran tidak menempel lagi pada inangnya (pohon), maka semua sumber kebutuhan metabolismenya seperti air dan 30 mineral secara keseluruhan bergantung hanya kepada buah dan sayuran itu sendiri saja. Karena itu buah-buahan dan sayuran biasanya menunjukkan perubahan komposisi kimia dan penciutan (kehilangan kadar air) jika buah dan sayuran ini tidak mendapat penanganan yang baik selama penyimpanan.



Proses metabolisme utama yang terjadi pada buah dan sayuran setelah dipanen adalah respirasi. Respirasi dapat diuraikan sebagai pemecahan oksidatif dari molekul kompleks yang biasa berada di dalam sel menjadi molekul yang lebih sederhana. Ada dua faktor yang dapat memperlambat respirasi yaitu: faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah kadar air, gas ethylen, hormon, dan komposisi kimia; sementara faktor eksternal adalah atmosfer sekeliling buah dan sayuran yang mencakup: gas oksigen, karbon dioksida, Nitrogen, uap air diudara, dan kondisi buah.

Kantong merupakan salah satu cara sederhana untuk melindungi buah-buahan segar dari atmosfer yang tak terkontrol. Kantong dapat berfungsi sebagai pencegah kontaminasi, kerusakan, dan kehilangan air yang berlebihan. Di lain pihak, perlindungan terhadap kehilangan air yang berlebihan dapat berakibat terhadap kelembaban yang terlampau tinggi di dalam kantong yang dapat berakibat terhadap percepatan kerusakan yang diakibatkan oleh pertumbuhan mikroorganisme. Kantong dapat juga berfungsi untuk menyatukan buah dalam satu satuan yang mudah untuk dibawa, dan juga berfungsi untuk melindungi buah selama distribusi, penyimpanan dan pemasaran. Kantong, dengan label yang memadai, dapat berfungsi sebagai daya tarik bagi konsumen dan juga media informasi terhadap isi, mutu, dan nilai gizi produk.

Cara lain yang banyak digunakan orang untuk memperlambat respirasi adalah kombinasi pendinginan dan penyimpanan dengan komposisi gas yang dimodifikasi yang disebut dengan penyimpanan atmosfer dimodifikasi atau atmosfer dikontrol. Pengontrolan komposisi gas ini dapat memperlambat proses pematangan, perubahan warna kulit dan memperlambat produksi ethylene.

Masalah dengan penggunaan atmosfer dimodifikasi adalah peralatan yang diperlukan untuk metoda atmosfer dikontrol

d

adalah peralatan canggih karena mesti menggunakan alat penganalisa konsentrasi gas (*gas analyzer*) yang dikontrol oleh komputer (*computer controlled*). Akibatnya metoda ini menjadi mahal dan hanya digunakan untuk buah dan sayuran bernilai ekonomi tinggi serta dalam skala besar. Penggunaan teknologi atmosfer dikontrol untuk penyimpanan buah dan sayuran segar dalam skala eceran relatif akan sulit untuk dilaksanakan.

Konsentrasi gas dalam kantong plastik fleksibel yang berisi buah atau sayuran segar akan segera berubah akibat proses respirasi. Perubahan ini mesti diatur sedemikian rupa sehingga konsentrasi gas yang ada didalam kantong merupakan konsentrasi optimum untuk memperpanjang umur simpan (*shelf life*). Pengaturan konsentrasi gas dalam kantong telah dilakukan orang dengan menggunakan kantong yang dibuatkan jendela yang bahannya terbuat dari bahan yang dapat mempertukarkan gas (Japanese Patent No. 05131587 tahun 1993) tetapi kantong ini tidak memberikan hasil yang memuaskan. Cara lain yang telah dibuat orang adalah dengan membuat lubang mikro (*micro hole*) sehingga pertukaran gas dapat difasilitasi (Japanese Patent No. 07170907 A tahun 1995). Tetapi cara ini juga ternyata hasilnya belum memuaskan. Cara yang relatif baru dicobakan orang adalah membuat alur katup lurus memanjang pada garis sambungan kantong plastik sebanyak 23 buah sepanjang garis segel (Japanese Patent No. 2000000059 A tahun 2000). Cara ini mempunyai kelemahan yaitu konsentrasi gas yang relatif lebih tinggi dari dalam gas dapat keluar langsung dengan cepat sehingga suasana atmosfer termodifikasi akan cepat berubah.

Untuk mengatasi kelemahan dari temuan-temuan sebelumnya pada penelitian ini telah diciptakan alur katup yang tidak secara langsung melepaskan gas yang mempunyai konsentrasi lebih tinggi di dalam kantong. Alur katup dibuat sedemikian rupa sehingga jika gas yang ada di dalam kantong

hendak keluar tidak dapat langsung melainkan mesti melewati belokan dan halangan sehingga pengeluaran menjadi relatif lebih lambat (Gambar 1). Demikian pula sebaliknya jika konsentrasi gas di dalam kantong lebih rendah dari di luar maka sebagai akibat beda tekanan gas dari luar akan masuk ke dalam kantong secara tidak langsung yaitu mesti melewati belokan. Akibatnya kondisi atmosfer termodifikasi dalam kantong dapat dipertahankan lebih lama.

Penyimpanan atmosfer dikontrol yang dibantu dengan pendinginan untuk skala eceran menggunakan kantong plastik fleksibel dimungkinkan dengan penggunaan alur katup pengatur dengan belokan. Kantong dengan alur katup berbelok yang tidak melepaskan gas secara langsung telah dicobakan pada lebih dari 20 jenis buah dan sayuran. Pengkombinasian kantong menggunakan alur katup berbelok dan suhu sejuk dalam selang 10 ke 20 °C telah dapat meningkatkan masa simpan buah dan sayuran dalam selang dua ke tiga kali lama penyimpanan menggunakan metoda yang berlaku saat ini.

20 Ringkasan Invensi

Penggunaan alur katup berbelok pada kantong plastik fleksibel yang bekerja berdasarkan perbedaan tekanan parsial gas yang ada di dalam dan di luar kantong sehingga mengkondisikan konsentrasi gas di dalam kantong dapat digunakan sebagai alternatif penyimpanan buah dan sayuran segar secara atmosfer dikontrol. Alur katup ini bekerja berdasarkan perbedaan tekanan parsial antara gas di luar dan di dalam kantong. Jika konsentrasi gas tertentu di dalam kantong lebih tinggi dari yang ditentukan maka alur katup akan membuka dan mengeluarkan kelebihan gas tersebut. Sebaliknya jika konsentrasi gas yang ada di dalam kantong lebih rendah dari yang ditentukan alur katup akan membuka dan memasukan gas tersebut ke dalam kantong. Alur katup dibuat dengan cara memasang mekanisme sistem pelepasan gas

pada sisi samping kantong yang ditutup dengan pewarna untuk menyembunyikannya.

Uraian Singkat Gambar

5 Gambar 1 memperlihatkan kantong plastik dengan pola dan bentuk alur katup berbelok sesuai invensi. Gambar 2 menunjukkan ilustrasi aliran gas keluar dan masuk kantong selama penyimpanan buah dan sayuran.

10 Uraian Lengkap Invensi

Invensi merupakan penemuan atas alur katup kantong plastik yang dapat mengkondisikan konsentrasi gas dalam kantong plastik selama penyimpanan buah dan sayuran segar. Kantong plastik fleksibel yang digunakan merupakan kantong

15 plastik multilapis yang terdiri dari tiga lapis yang dilaminasi. Lapisan terluar terdiri dari *Oriented Polypropylene* (OPP) yang berfungsi sebagai penguat agar kantong dapat diisi buah dan sayuran sampai dengan kapasitas minimal 2 kg. Lapisan tengah terdiri dari *Polypropylene*

20 (PP) yang dilaminasikan ke lapis terluar yang berfungsi agar transmisi uap air relatif rendah. Dan Lapisan terdalam yang juga dilaminasikan ke lapisan tengah terbuat dari *Low Low Density Polyethylene* (LLDPE) yang diberi muatan listrik sehingga molekul uap air susah untuk menempel pada lapisan

25 ini. LLDPE yang diberi muatan ini disebut sebagai LLDPE anti-embun (*anti-fogging*). Lapisan ini berfungsi sebagai lem pada waktu menyambungkan lembaran plastik fleksibel menggunakan batangan panas dan juga akibat diberi muatan listrik akan mencegah uap air menempel pada kantong sehingga

30 kantong plastik tidak berembun dan memperbaiki penampakan buah dan sayuran pada waktu dikemas.

Kantong dibuat dengan cara menyatukan dua lembaran plastik dan menyegelnya dengan perlakuan panas pada ke tiga sisi (1 dan 3) dan sisi yang ke empat (2) digunakan untuk

memasukkan buah atau sayuran seperti diperlihatkan pada Gambar 1. Sisi horizontal diberi lubang (3) untuk memegang dan mencantolkan kantong pada jari tangan pada waktu menenteng kantong.

- 5 Alur katup dibuat memanjang pada sisi kiri dan kanan kantong plastik (1). Bentuk alur katup dibuat sedemikian rupa berbelok (1 dan 5) dengan jumlah antara 13 ke 19 alur katup pada bagian dalam kantong yang kemudian dibelokkan (5) ke antara 12 ke 18 alur katup pada sisi terluar kantong
- 10 untuk setiap jarak antara 20 ke 30 cm baik pada bagian kiri maupun kanan seperti diperlihatkan pada Gambar 2. Pembentukan alur katup dilakukan dengan penyegelan panas (heat sealed) kantong pada sisi kiri dan kanan yang dibuat sedemikian rupa sehingga pada waktu penyegelan alur katup
- 15 tidak ikut tersegel. Alur katup dibuat masing-masing dengan lebar antara 2 sampai 4 mm dengan jarak antar alur antara 10 ke 20 mm. Alur dari dalam akan bertemu dengan alur luar melalui belokan alur tengah (5) memanjang sehingga baik gas dari dalam atau luar tidak dapat keluar masuk secara
- 20 langsung (4) karena mesti membelok dulu melewati alur tengah.

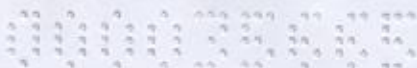
Alur katup dapat disusun dengan pola selang satu alur katup luar dengan dua alur katup dalam (4) ataupun lebih dan sebaliknya sepanjang alur katup luar dan dalam tidak

25 berhubungan secara langsung tetapi mesti berbelok melewati alur tengah (5)

Mekanisme kerja alur katup adalah berdasarkan beda tekanan luar dan dalam. Jika tekanan di dalam kantong lebih besar dari luar maka tekanan parsial gas tersebut (pada

30 umumnya gas CO_2) akan berusaha menyamakan dengan tekanan gas CO_2 di alam bebas sehingga gas CO_2 dari dalam akan mengalir ke luar. Akibat adanya mekanisme penjepitan pada waktu proses penyegelan sisi kantong dan bentuk alur keluar gas yang tidak langsung membuat konsentrasi gas CO_2 di dalam

d



kantong akan selalu lebih tinggi dari luar kantong tetapi tidak sampai membuat suasana didalam kantong menjadi anaerobik. Hal ini disebabkan juga karena tekanan parsial gas O_2 di luar kantong setelah beberapa saat akan lebih

5 besar dari yang di dalam yang membuat gas O_2 diluar berusaha untuk masuk tetapi karena sistem alur berbelok membuat tekanan gas O_2 di dalam kantong selalu lebih rendah dari di luar. Mekanisme ini akan membuat konsentrasi gas O_2 dan CO_2 di dalam kantong akan selalu terkondisi sesuai dengan

10 keperluan untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran yang secara umum dibuat menjadi 8% CO_2 , 12% O_2 , dan 80% N_2 . Dengan menggunakan kantong ini masa simpan buah dan sayuran dapat ditingkatkan minimal 2 (dua) kali lama masa simpan dibandingkan dengan tanpa dikemas.

15

25

35

d

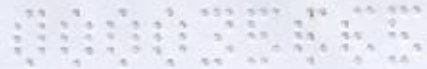
Klaim

1. Kantong plastik untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran yang terdiri dari:

- 5 - terbuat dari plastik multilapis dengan bahan lapis terluar terbuat dari plastik *oriented polypropylene*, lapis tengah terbuat dari plastik *polypropylene*, dan lapis dalam terbuat dari plastik *low low density polyethylene* anti embun/*fogging* (*OPP/PP/LLDPE anti fogging*) yang 10 ketiga sisinya disegel;
- alur katup yang dibuat pada sisi kiri dan kanan memanjang kantong disegel mengikuti pola (1, 4, dan 5) dengan jarak antar alur katup pada selang 10 ke 20 mm sehingga menghasilkan alur katup yang 15 tidak dapat secara langsung melewatkan gas;
- bentuk alur katup dibuat sedemikian rupa berbelok (1 dan 5) dengan jumlah antara 13 ke 19 alur katup pada bagian dalam kantong yang kemudian dibelokkan (5) ke antara 12 ke 18 alur katup pada sisi 20 terluar kantong untuk setiap jarak antara 200 ke 300 mm baik pada bagian kiri maupun kanan;
- penyegelan panas (*heat sealed*) kantong pada sisi kiri dan kanan yang dibuat sedemikian rupa sehingga pada waktu penyegelan alur katup tidak 25 ikut tersegel.

2. Alur katup dari kantong plastik untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran pada Klaim 1, dimana dibuat masing-masing dengan lebar antara 2 sampai 4 mm dengan jarak antar alur antara 10 ke 20 mm, alur katup dari dalam akan bertemu dengan alur katup luar melalui belokan alur tengah (5) memanjang sehingga baik gas dari dalam atau luar tidak dapat keluar masuk secara

9



langsung (4) karena mesti membelok dulu melewati alur tengah sehingga mengkondisikan konsentrasi gas dalam kantong plastik menjadi 8% CO₂, 12% O₂, dan 80% N₂ selama penyimpanan buah dan sayuran, dan memperpanjang masa simpan buah dan sayuran menjadi minimal dua kali lipat masa simpan biasa.

d

Abstrak**KANTONG PLASTIK FLEKSIBEL UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN
BUAH DAN SAYURAN SEGAR**

5

Kantong plastik untuk memperpanjang masa simpan buah dan sayuran yang terbuat dari plastik multilapis dengan bahan terbuat dari plastik OPP/PP/LLDPE *anti fogging* yang ketiga sisinya disegel dan dibuatkan alur katup pada sisi kiri dan kanan memanjang kantong disegel mengikuti pola (1, 4, dan 5) dengan lebar alur katup antara 2 sampai 4 mm dan jarak antar alur katup pada selang 10 ke 20 mm sehingga menghasilkan alur katup yang tidak dapat secara langsung melewati gas. Alur katup yang dibuat akan menghasilkan kondisi atmosfer dimodifikasi dalam kantong plastik yang berakibat meningkatnya masa simpan buah dan sayuran yang disimpan dalam kantong.

10

15

d