

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lidah Buaya

(Aloe vera; Latin: *AloebarbadensisMilleer*) adalah sejenis tumbuhan yang sudah dikenal sejak ribuan tahun silam dan digunakan sebagai penyubur rambut, penyembuh luka, dan untuk perawatan kulit. Tumbuhan ini dapat ditemukan dengan mudah di kawasan kering di Afrika.

Secara umum, lidah buaya merupakan satu dari 10 jenis tanaman terlaris di dunia yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman obat dan bahan baku industri.

Berdasarkan hasil penelitian, tanaman ini kaya akan kandungan zat-zat seperti enzim, asam amino, mineral, vitamin, polisakarida dan komponen lain yang sangat bermanfaat bagi kesehatan.

Selain itu, menurut Wahyono E dan Kusnandar (2002), lidah buaya berkhasiat sebagai anti inflamasi, anti jamur, anti bakteri dan membantu proses regenerasi sel. Di samping menurunkan kadar gula dalam darah bagi penderita diabetes, mengontrol tekanan darah, menstimulasi kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit kanker, serta dapat digunakan sebagai nutrisi pendukung penyakit kanker, penderita HIV/AIDS.



Gambar 1. Tumbuhan Lidah Buaya

Sumber:www.google.com

Kandungan zat gizi lidah buaya per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi lidah buaya

Zat Gizi	Kandungan / 100 gr bahan
Energi (Kal)	4
Protein (gr)	0,1
Lemak (gr)	0,2
Serat (gr)	0,3
Abu (gr)	0,1
Kalsium (mg)	85
Fosfor (mg)	186
Besi (mg)	0,8
Vitamin C (mg)	3,476
Vitamin A (IU)	4,594
Vitamin B1 (mg)	0,01
Kadar Air (gr)	99,2

Sumber : Departemen Kesehatan R.I., (1992).

Salah satu zat yang terkandung dalam lidah buaya adalah aloe emodin, sebuah senyawa organik dari golongan antrokuinon yang mengaktivasi jenjang sinyal insulin seperti pencerap insulin-beta dan -substrat1, fosfatidil inositol-3 kinase dan meningkatkan laju sintesis glikogen dengan menghambat glikogen sintase kinase 3beta, sehingga sangat berguna untuk mengurangi rasio gula darah.

Di negara-negara Amerika, Australia, dan Eropa, saat ini lidah buaya juga telah dimanfaatkan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman kesehatan. Aloe vera/lidah buaya mengandung semua jenis vitamin kecuali vitamin D, mineral yang diperlukan untuk fungsi enzim, saponin yang berfungsi sebagai anti mikroba dan 20 dari 22 jenis asam amino. Dalam penggunaannya untuk perawatan kulit, Aloe vera dapat menghilangkan jerawat, melembabkan kulit, detoksifikasi kulit, penghapusan bekas luka dan tanda, mengurangi peradangan serta perbaikan dan peremajaan kulit. Dengan beragam manfaat yang terkandung dalam lidah buaya, pemanfaatannya kurang optimal oleh masyarakat yang hanya memanfaatkannya sebagai penyubur rambu.

Lidah buaya bukan sekadar tanaman hias di halaman rumah dan teras. Dibalik bentuk fisiknya yang unik, lidah buaya bermanfaat untuk kesehatan maupun kecantikan. Lidah buaya semakin populer, karena daging dari pelepah daun ternyata juga enak untuk dikonsumsi.

Daun lidah buaya juga dapat diolah menjadi berbagai produk makanan dan minuman, berupa minuman (jeli, jus, dawet), nata de aloe, dodol, selai, dan lain-lain. Makanan dan minuman hasil olahan lidah buaya sangat berpotensi sebagai makanan/minuman kesehatan. Hal tersebut mengandung zat gizi dan nongizi yang memiliki khasiat untuk mendongkrak kesehatan.

2.1.1 Komposisi Zat Gizi

Lidah buaya mempunyai kandungan zat gizi yang diperlukan tubuh dengan cukup lengkap, yaitu vitamin A, B1, B2, B3, B12, C, E, choline, inositol, dan asam folat. Kandungan mineralnya: kalsium (Ca), magnesium (Mg), potasium (K), sodium (Na), besi (Fe), zinc (Zn), dan kromium (Cr).

Beberapa unsur vitamin dan mineral tersebut dapat berfungsi sebagai pembentuk antioksidan alami, seperti vitamin C, vitamin E, vitamin A, magnesium, dan zinc. Antioksidan ini berguna untuk mencegah penuaan dini, serangan jantung, dan berbagai penyakit degeneratif.

Daun lidah buaya mengandung enzim amilase, catalase, cellulase, carboxypeptidase, dan lain - lain. Selain itu, lidah buaya juga mengandung sejumlah asam amino arginin, asparagin, asam aspartat, alanin, serin, valin, glutamat, treonin, glisin, lisin, prolin, hisudin, leusin, dan isoleusin.

2.1.2 Manfaat dari bagian tanaman lidah buaya:

Daun dapat digunakan langsung, baik secara tradisional maupun dalam bentuk ekstrak. Eksudat (getah daun yang keluar bila dipotong, berasa pahit dan kental) secara tradisional biasanya digunakan langsung untuk pemeliharaan rambut, penyembuhan luka, dan sebagainya.

Gel (bagian berlendir yang diperoleh dengan menyayat bagian dalam daun setelah eksudat dikeluarkan), bersifat mendinginkan dan mudah rusak karena oksidasi sehingga dibutuhkan proses pengolahan lebih lanjut agar diperoleh gel yang stabil dan tahan lama.

Gel lidah buaya mengandung karbohidrat tercerna, sehingga dapat digunakan sebagai minuman diet. Gel lidah buaya tersusun oleh 96 persen air dan 4 persen padatan yang terdiri dari 75 komponen senyawa berkhasiat. Khasiat hebat yang dimiliki aloe vera sangat terkait dengan 75 komponen tersebut secara sinergis.

2.2. Kitosan

Kitosan adalah suatu polisakarida berbentuk linier yang terdiri dari monomer *N*-asetilglukosamin (GlcNAc) dan *D*-glukosamin (GlcN). Bentuk derivatif deasetilasi dari polimer ini adalah kitin.

Kitin adalah jenis polisakarida terbanyak di bumi setelah selulosa dan dapat ditemukan pada eksoskeleton invertebrata dan beberapa fungi pada dinding selnya. Kitosan memiliki bentuk yang unik dan memiliki manfaat yang banyak bagi pangan, agrikultur, dan medis. Namun, untuk melarutkan kitosan ini cukup sulit karena kitosan dapat larut apabila dilarutkan pada asam dan viskositas tinggi.

Salah satu pemanfaatan dari kitosan baru dapat dilihat setelah dipecah dalam bentuk yang lebih sederhana, yaitu : oligomer kitosan. Proses pemecahan kitosan dilakukan dengan beberapa metode, seperti radiasi suara dan hidrolisis secara kimiawi. Namun, *yield* dari hasil pemotongan tersebut sangat rendah apabila menggunakan metode di atas karena pemotongan bersifat acak sehingga hasil bentuk oligomernya jadi tidak seragam.

Oleh karena itu, metode yang lebih sering digunakan adalah metode enzimatis karena enzim bekerja secara spesifik dan tentunya hasil pemotongannya juga akan seragam. Contoh enzim yang sering digunakan adalah kitosanase dan beberapa selulase yang diisolasi dari fungi.

2.3. Maizena

Tepung jagung, pati jagung, atau tepung maizena adalah pati yang didapatkan dari endosperma biji jagung. Tepung jagung merupakan bahan makanan populer yang biasa digunakan sebagai bahan pengental sup atau saus, dan digunakan untuk membuatsirup jagung dan pemanis lainnya.

Tepung jagung digunakan sebagai bahan pengental pada makanan berbasis cairan (seperti sup). Tepung jagung dapat membentuk adonan ketika dicampur dengan air dingin. Nugget ayam menggunakan tepung jagung untuk meningkatkan penyerapan minyak dan kerenyahan ketika penggorengan. Tepung jagung dapat diolah menjadi bioplastik. Tepung jagung juga digunakan sebagai bahan anti lengket pada proses transportasi gula dan produk yang terbuat dari lateks, termasuk kondom dan sarung tangan medis.

Tepung Masizena digunakan sebagai Pengental dalam pembuatan plastik Biodegradable dimana Tepung Maizena terdapat zat pati, yang didalamnya terdapat amilopektin yang akan terjadi pada saat pemanasan tepung menyerap zat cair yang menyebabkan kekentalan.

2.4. *Plasticizer*

Plasticizer merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam suatu bahan pembentuk film untuk meningkatkan fleksibilitasnya, karena dapat menurunkan gaya intermolekuler sepanjang rantai polimernya, sehingga film akan lentur ketika dibengkokkan (Garcia et al. Dalam Rodriguez et al. 2006). Menurut Damat (2008), karakteristik fisik edible film dipengaruhi oleh jenis bahan serta jenis dan konsentrasi plasticizer. Plasticizer dari golongan polihidrik alkohol atau poliol di antaranya adalah gliserol dan sorbitol. Penambahan gliserol 1,5% pada pati garut butirat memberikan edible film lebih baik dibandingkan dengan penambahan sorbitol dan sirup glukosa (Damat 2008). Auras et al. (2009) juga mendapatkan struktur film yang stabil dari campuran pati ubi kayu, gliserol, dan lilin lebah (*beeswax*) pada konsentrasi gliserol < 5%. Edible film yang dibuat dari pati ubi kayu, gliserol, carboxy methyl cellulose (CMC), dan lilin lebah, lebih efektif digunakan untuk mengemas dodol durian selama 25-44 hari (Harris 2001).

Sifat fisik yang menentukan kualitas dan penggunaan edible film antara lain ketebalan, pemanjangan (*elongation*), dan kekuatan peregangan (*tensile strength*). Ketebalan menentukan ketahanan film terhadap laju perpindahan uap air, gas, dan senyawa volatil lainnya. Edible film relatif tahan terhadap perpindahan oksigen dan karbondioksida, namun kurang tahan terhadap uap air (Pagella et al. 2002).

Pemanjangan menunjukkan kemampuan rentang *edible film* yang dihasilkan. Penambahan sorbitol dapat meningkatkan nilai pemanjangan sehingga kerapuhan *edible film* menurun dan permeabilitasnya meningkat (Gennadios et al. Dalam Prihatiningsih 2000). Kekuatan peregangan (*tensile strength*) merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai film tetap bertahan sebelum putus/sobek, yang menggambarkan kekuatan film (Krochta et al. dalam Prihatiningsih 2000).

2.4.1 Gliserin

Gliserol (Bahasa Inggris: glycerol, glycerin, glycerine) adalah senyawa Gliserida yang paling sederhana, dengan hidroksil yang bersifat hidrofilik dan higroskopik. Gliserol merupakan komponen yang menyusun berbagai macam lipid, termasuk trigliserida. Gliserol terasa manis saat dikecap, namun bersifat racun.

Edible film membutuhkan *plasticizer* dengan berat molekul rendah untuk meningkatkan fleksibilitas dan ketahanannya, dengan cara menginterupsi interaksi rantai polimer dan menurunkan suhu Transition Glass (Brody, 2005). Menurut Winarno (1992) Gliserol adalah senyawa alkohol polihidrat (polyol) dengan 3 buah gugus hidroksil dalam satu molekul atau disebut alkohol trivalent. Rumus kimia gliserol adalah $C_3H_8O_3$, berat molekul gliserol 92,10 massa jenisnya 1,23 g/cm³ dan titik didihnya 204°C. Gliserol mempunyai sifat mudah larut air, meningkatkan viskositas larutan, mengikat air dan menurunkan Aw (Lindsay, 1985). Gliserol merupakan salah satu *plasticizer* yang banyak digunakan karena cukup efektif mengurangi ikatan hidrogen internal sehingga akan meningkatkan jarak intermolekuler. Secara teoritis *plasticizer* dapat menurunkan gaya internal diantara rantai polimer, sehingga akan menurunkan tingkat kegetasan dan meningkatkan permeabilitas terhadap uap air (Gontard et al. 1993).

Rodriguez et al. (2006) menambahkan bahwa gliserol merupakan *plastizicer* yang bersifat hidrofilik, sehingga cocok untuk bahan pembentuk film yang bersifat hidrofilik seperti pati. Ia dapat meningkatkan sorpsi molekul polar seperti air. Peran gliserol sebagai *plasticizer* dan konsentrasinya meningkatkan fleksibilitas film (Gontard et al, 1993; Mali et al, 2005; Bertuzi et al, 2007). Molekul *plastizicer* akan mengganggu kekompakan pati, menurunkan interaksi intermolekuler dan meningkatkan mobilitas polimer. Selanjutnya mengakibatkan peningkatan elongation dan penurunan tensile strength seiring dengan peningkatan konsentrasi gliserol. Penurunan interaksi intermolekuler dan

peningkatan mobilitas molekul akan memfasilitasi migrasi molekul uap air (Rodriguez et al. 2006).

Gliserin adalah cairan kental yang tidak berwarna dan jika dicicipi terasa manis. Ia memiliki titik didih tinggi dan membeku dalam bentuk pasta. Yang paling umum gliserin yang digunakan adalah dalam sabun dan produk kecantikan lainnya seperti lotion, meskipun juga digunakan, dalam bentuk nitrogliserin, untuk menciptakan dinamit.

Cairan ini sangat populer dalam produk kecantikan karena merupakan humektan – menyerap air sekitarnya. Ini berarti bahwa gliserin dapat membantu melapisi dengan kelembaban. Tidak hanya itu digunakan dalam proses pembuatan sabun, gliserin juga sebagai produk sampingan. Banyak produsen sabun sebenarnya mengekstrak gliserin selama proses pembuatan sabun dan membuat cadangan untuk digunakan dalam produk yang lebih mahal. Mengambil sejumlah tetap setiap batang dari sabunya, kemudian dapat ditambahkan untuk menghasilkan produk akhir yang bagus dengan pelembab ekstra. Tambahan juga meningkatkan aspek pembersihan sabun.

Gliserin yang dapat dilarutkan dengan mudah ke dalam alkohol dan air tetapi tidak menjadi minyak. Senyawa kimia murni disebut Gliserol, yang menunjukkan bahwa itu adalah alkohol.

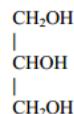
Faktanya juga mudah menyerap air dari udara sekitarnya berarti bahwa gliserin adalah higroskopis. Jika sebagian gliserin dibiarkan di tempat terbuka, ia akan menyerap air dari udara sekitarnya hingga cairan itu akhirnya 20% air. Jika sejumlah kecil ditempatkan di lidah akan menyebabkan pelepasan, karena dehidrasi. Ketika produk kecantikan yang mengandung senyawa ini digunakan pada kulit sebagai pelembap, dapat membantu menjaga kelembaban yang masuk.

Bagaimana cara mendapatkan gliserin telah berubah dari waktu ke waktu. Pada tahun 1889, misalnya, candlemaking secara komersial adalah satu-satunya cara untuk mendapatkannya. Pada saat itu, lilin yang terbuat dari lemak hewan

yang berfungsi sebagai sumbernya. Ekstraksi adalah proses yang rumit dan ada berbagai cara akan hal itu. Cara termudah adalah dengan mencampur lemak dengan alkali. Ketika keduanya dicampur, sabun terbentuk dan gliserin kemudian dikeluarkan.

Gliserin yang memiliki berbagai kegunaan. Hal ini dapat digunakan untuk membuat dinamit, meskipun tidak meledak sendirian, dan itu harus diproses sebelum dapat digunakan sebagai bahan peledak. Senyawa ini juga digunakan dalam mencetak dan tinta, buah-buahan yang diawetkan, lotion dan sebagai pelumas. Hal ini juga dapat digunakan untuk mencegah dongkrak hidrolik dari pembekuan. Kualitas antiseptik nya mengizinkan penggunaannya dalam pelestarian spesimen ilmiah.

Adapun rumus molekul gliserin dapat ditunjukkan pada gambar 3 :



Gambar 2. Struktur Molekul Gliserin

Sumber : www.wikipedia.org

2.4.2 Sorbitol

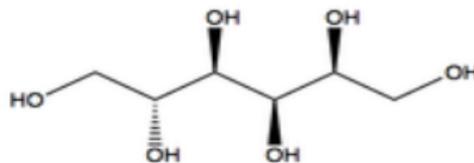
Sorbitol atau D-Sorbitol atau D-Glucitol atau D-Sorbite adalah monosakarida polioliol (1,2,3,4,5,6-Hexanehexol) dengan rumus kimia $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$. Sorbitol adalah gula alkohol yang mudah larut dalam air. Sorbitol juga dikenali glucitol, adalah sejenis alkohol gula dimana badan manusia boleh memetabolismakannya secara perlahan. Sorbitol berupa senyawa yang berbentuk granul atau kristal dan berwarna putih dengan titik leleh berkisar antara 89° sampai dengan 101°C , higroskopis dan berasa manis.

Sorbitol memiliki tingkat kemanisan relatif sama dengan 0,5 sampai 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan nilai kalori sebesar 2,6 kkal/g atau setara dengan 10,87 kJ/g. Sorbitol atau D-Sorbitol atau D-Glucitol atau D-Sorbite adalah monosakarida polioliol (1,2,3,4,5,6-Hexanehexol) dengan rumus kimia $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$.

Sorbitol adalah gula alkohol yang mudah larut dalam air. Sorbitol juga dikenali glucitol, adalah sejenis alkohol gula dimana badan manusia boleh memetabolismakannya secara perlahan.Sorbitol berupa senyawa yang berbentuk granul atau kristal dan berwarna putih dengan titik leleh berkisar antara 89° sampai dengan 101°C, higroskopis dan berasa manis. Sorbitol memiliki tingkat kemanisan relatif sama dengan 0,5 sampai dengan 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan nilai kalori sebesar 2,6 kkal/g atau setara dengan 10,87 kJ/g.Sorbitol atau D-Sorbitol atau D-Glucitol atau D-Sorbite adalah monosakarida polioliol (1,2,3,4,5,6-Hexanehexol) dengan rumus kimia C₆H₁₄O₆.Sorbitol adalah gula alkohol yang mudah larut dalam air.

Sorbitol juga dikenali glucitol, adalah sejenis alkohol gula dimana badan manusia boleh memetabolismakannya secara perlahan.Sorbitol berupa senyawa yang berbentuk granul atau kristal dan berwarna putih dengan titik leleh berkisar antara 89° sampai dengan 101°C, higroskopis dan berasa manis. Sorbitol memiliki tingkat kemanisan relatif sama dengan 0,5 sampai dengan 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan nilai kalori sebesar 2,6 kkal/g atau 10,87 kJ/g.

Sorbitol adalah senyawa monosakarida polyhidric alcohol. Nama kimia lain dari sorbitol adalah hexitol atau glusitol dengan rumus kimia C₆H₁₄O₆. Struktur molekulnya mirip dengan struktur molekul glukosa hanya yang berbeda gugus aldehid pada glukosa diganti menjadi gugus alkohol. Sorbitol juga dikenali glucitol, adalah sejenis alkohol gula dimana badan manusia boleh memetabolismakannya secara perlahan.



Gambar 3. Struktur Kimia Sorbitol

Sumber : www.wikipedia.org

Sifat-sifat fisika sorbitol :

- Specific gravity : 1.472 (-5 °C)
- Titik lebur : 93 °C (*Metasable form*)
97,5 °C (*Stable form*)
- Titik didih : 296 °C
- Kelarutan dalam air : 235 gr/100 gr H₂O
- Panas Pelarutan dalam air : 20.2 KJ/mol
- Panas pembakaran : -3025.5 KJ/mol

Sifat-sifat Kimia :

- Berbentuk kristal pada suhu kamar
- Berwarna putih tidak berbau dan berasa manis
- Larut dalam air, glycerol dan propylene glycol
- Sedikit larut dalam metanol, etanol, asam asetat dan phenol
- Tidak larut dalam sebagian besar pelarut organik (Perry, 1950)

2.4.3 Sirup Glukosa

Sirup glukosa adalah cairan kental dan jernih dengan komponen utama glukosa yang diperoleh dari hidrolisis pati dengan cara kimia atau enzimatik (SNI 01-2978-1992). Proses hidrolisis pada dasarnya adalah pemutusan rantai polimer pati (C₆H₁₂O₆)_n menjadi unit-unit monosakarida (C₆H₁₂O₆) (Meyer.,1978).

Sirup glukosa sering disebut juga dengan gula cair dan merupakan monosakarida, yang terdiri atas satu monomer yaitu glukosa, sedangkan gula pasir atau sukrosa merupakan disakarida, yang terdiri atas ikatan glukosa dan fruktosa.

2.5 Plastik

Plastik merupakan material yang baru secara luas dikembangkan dan digunakan sejak abad ke-20 yang berkembang secara luar biasa penggunaannya dari hanya beberapa ratus ton pada tahun 1930-an, menjadi 150 juta ton/tahun pada tahun 1990-an dan 220 juta ton/tahun pada tahun 2005. Saat ini penggunaan material plastik di negara-negara Eropa Barat mencapai 60kg/orang/tahun, di

Amerika Serikat mencapai 80kg/orang/tahun, sementara di India hanya 2kg/orang/tahun

Istilah **plastik** mencakup produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik. Mereka terbentuk dari kondensasi organik atau penambahan polimer dan bisa juga terdiri dari zat lain untuk meningkatkan performa atau ekonomi. Ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. Plastik dapat dibentuk menjadi film atau fiber sintetik. Nama ini berasal dari fakta bahwa banyak dari mereka "*malleable*", memiliki properti keplastikan. Plastik didesain dengan variasi yang sangat banyak dalam properti yang dapat menoleransi panas, keras, "**reliency**" dan lain-lain. Digabungkan dengan kemampuan adaptasinya, komposisi yang umum dan beratnya yang ringan memastikan plastik digunakan hampir di seluruh bidang industri.



(Sumber : www.wikipedia.plastik.com)

Gambar 4. Pellet atau bijih plastik yang siap diproses lebih lanjut (injection molding, ekstrusi, dll)

Plastik dapat juga menuju ke setiap barang yang memiliki karakter yang deformasi atau gagal karena shear stress, lihat keplastikan (fisika) dan ductile.

Plastik dapat dikategorisasikan dengan banyak cara tapi paling umum dengan melihat tulang-belakang polimernya (*vinyl{chloride}*, *polyethylene*, *acrylic*, *silicone*, *urethane*, dll.). Klasifikasi lainnya juga umum.

Plastik adalah polimer; rantai panjang atom mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang, atau "monomer". Plastik yang umum terdiri dari polimer karbon saja atau dengan oksigen, nitrogen, chlorine atau belerang di tulang belakang. (beberapa minat komersial juga berdasar silikon). Tulang-belakang adalah bagian dari rantai di jalur utama yang menghubungkan unit monomer menjadi kesatuan. Untuk mengeset properti plastik grup molekuler berlainan "bergantung" dari tulang-belakang (biasanya "digantung" sebagai bagian dari monomer sebelum menyambungkan monomer bersama untuk membentuk rantai polimer). Pengesetan ini oleh grup "pendant" telah membuat plastik menjadi bagian tak terpisahkan di kehidupan abad 21 dengan memperbaiki properti dari polimer tersebut.

Pengembangan plastik berasal dari penggunaan material alami (seperti: permen karet, "shellac") sampai ke material alami yang dimodifikasi secara kimia (seperti: karet alami, "nitrocellulose") dan akhirnya ke molekul buatan-manusia (seperti: epoxy, polyvinyl chloride, polyethylene).

2.5.1 Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan Plastik

Bungkus plastik pertama kali dibuat dari polivinil klorida (PVC) yang sampai sekarang tetap menjadi bahan yang paling umum digunakan, tapi berbagai partinatif non-PVC kini dijual karena adanya kekhawatiran risiko dalam transfer pemlastis (peliat) dari PVC ke makanan. Polimerisasi bahan yang sepenuhnya bisa saja mengandung sisa-sisa monomer vinil klorida. Untuk berbagai aplikasi jasa boga makanan, PVC adalah yang paling umum digunakan. Untuk pemakaian rumah tangga, LDPE yang sering digunakan sebab diakui lebih aman.

Semakin banyak negara menakutkan dampak lingkungannya PVC, sebab asoy itu bertoksik dan lebih sulit didaur-ulang. Toh biarpun begitu, PVC masih saja digunakan karena sifat mudah diregangkannya yang menawarkan presentasi jasa boga makanan yang sempurna. PVC juga merekat dengan baik ke berbagai jenis permukaan. Namun sejumlah negara mulai melarang penggunaan PVC di mainan untuk bayi dan berbagai aplikasi yang bersentuhan dengan makanan.

Saput berbasis PVC mengandung pemlastis (asoy). Tapi pemlastis ditemukan berpindah tempat ke sejumlah makanan, misalnya keju maupun daging dan ikan berlemak. Pemlastis yang penggunaannya dilarang di banyak negara adalah bis(2-ethylhexyl) adipate (DEHA). Walau tidak dilarang, beberapa pemlastis seperti ftalat (yang paling sering adalah dibutil ftalat dan bis(2-etileksil) ftalat (DEHP)) juga dianggap memiliki efek merugikan. Di Britania Raya, pemlastis berpolimer menggantikan DEHP.

Bahan yang umum digunakan sebagai alternatifnya PVC adalah polietilena asoy berdensitas rendah (low density polyethylene yang disingkat menjadi LDPE), yang kurang merekat bila dibandingkan dengan PVC. Tapi proses produksi yang baru semakin mempersempit celah kekuatan rekatan antara PVC dengan polietilena berdensitas rendah. Linear low density polyethylene (LLDPE) kadang-kadang ditambahkan ke bahan, sebab meningkatkan kerekatan dan kuat tariknya film (saput). Sejumlah merk bungkus plastik di Barat (seperti Glad Cling Wrap, Handi-Wrap, dan Saran Premium Wrap) berbasis LDPE.

Permukaan Glad Press'n Seal ditutupi dengan lesung pipit profil (shaped dimple), yang menahan perekat agar tidak bersentuhan dengan permukaan. Saat sedang ditangani, bungkus tidak lengket, tapi saat tekanan diaplikasikan maka lesung pipit dipipihkan dan perekat didorong menjauhi permukaan. Jenis perekat yang digunakan dapat dimakan dan mirip dengan permen karet.

PVdC memiliki sifat-sifat sebagai perintang yang lebih baik daripada LDPE yang lebih bisa ditembus, sehingga mengurangi risiko bakar sejuk beku (mutung beku) bagi makanan yang dibungkus di dalamnya. Namun, LDPE lebih murah dan lebih mudah dibuat. Untuk mencapai kekuatan rekat yang diinginkan, polimer tertentu yang bobot molekulnya lebih rendah harus ditambahkan, yang paling umum dipakai adalah poliisobutena (PIB) dan polietilena-vinilasetat (EVA) kopolimer. Rantai mereka siap berinteraksi satu sama lain dan bobot molekul yang rendah membuat keduanya lebih banyak bergerak di dalam matriks polimer inang.

2.5.2 Jenis-Jenis Plastik

Adapun Jenis-jenis Plastik yang banyak digunakan oleh konsumen dalam kehidupan sehari – hari, dimana akan dijelaskan berdasarkan simbol-simbol jenis plastik yang dipergunakan antara lain :

1. PETE atau PET (*polyethylene terephthalate*)

Jenis ini Biasa dipakai untuk botol plastik yang jernih/transparan seperti botol air mineral, botol jus, dan sejenisnya. Botol jenis ini direkomendasikan hanya untuk sekali pakai dan jangan digunakan untuk air hangat apalagi panas. Jika botolnya sudah baret-baret dan sudah lama tidak dianjurkan untuk dipakai lagi, sebaiknya dibuang saja.

2. HDPE (*high density polyethylene*)

Botol yang mengandung plastik jenis ini warnanya putih susu, dan biasa digunakan untuk botol susu. Sama seperti botol jenis **PET**, botol ini juga tidak disarankan

3. V atau PVC (*polyvinyl chloride*)

Ini jenis plastik yang paling sulit didaur ulang, biasanya terdapat pada plastik pembungkus (wrap) dan beberapa jenis botol. Kandungan dari PVC yaitu DEHA yang terdapat pada plastik pembungkus dapat bocor dan masuk ke makanan berminyak bila dipanaskan (jadi jangan sekali-kali memanaskan makanan yang tertutup plastik wrap). PVC berpotensi berbahaya untuk ginjal, hati dan berat badan.

4. LDPE (*low density polyethylene*)

Plastik jenis ini Biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek, dapat didaur ulang dan baik untuk dijadikan barang yang memerlukan

fleksibilitas tapi kuat. Jenis ini tidak dapat diandalkan tapi aman untuk menyimpan makanan (food grade).

5. PP (*polypropylene*)

Jenis plastik ini adalah yang terbaik jika digunakan untuk menyimpan makanan, terutama untuk botol minuman atau botol susu bayi (bening/transparan). Disarankan untuk mencari simbol ini bila membeli barang-barang plastik untuk makanan.

6. PS (*polystyrene*)

Jenis plastik ini biasanya sebagai bahan dasar dari styrofoam, tempat minum sekali pakai dll. Bahan Polystyrene bisa membocorkan bahan styrene ke dalam makanan kita. Tempat makan styrofoam menghasilkan polusi saat diproduksi, menjadi sumber sampah karena penggunaannya hanya sekali pakai, tidak dapat mengurai dengan tanah, dan mengeluarkan gas beracun bila dibakar.

7. Other (biasanya *polycarbonate*)

Jenis plastik ini biasanya ada di tempat makanan dan minuman seperti botol minum olahraga. Polycarbonate bisa mengeluarkan bahan utamanya yaitu Bisphenol-A ke dalam makanan dan minuman yang berpotensi merusak sistem hormon. Jadi sebisa mungkin hindari bahan plastik Polycarbonate.

Di Indonesia, masih banyak sekali barang-barang plastik yang nggak mencantumkan simbol-simbol ini. Jadi kalau ada barang yang nggak bersimbol sebaiknya dihindari. Memang, plastik bersimbol harganya jauh lebih mahal ketimbang yang bersimbol, tapi jika dibandingkan dengan kesehatan keluarga dan orang-orang tercinta kita anda pilih yang mana?

2.6 Larutan EM4

EM-4 singkatan dari Effective Microorganism, yaitu biakan bakteri yang biasanya digunakan sebagai activator kompos. Bakteri ini sangat berguna untuk mengembalikan sifat kimia tanah.

EM-4 pertama kali ditemukan oleh Prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus. Jepang. Dalam EM 4 ini terdapat sekitar 80 genus microorganism fermentor. Microorganism ini dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik. Secara global terdapat 5 golongan yang pokok yaitu:

1. Bakteri fotosintetik
2. Lactobacillus sp
3. Streptomyces sp
4. Ragi (yeast)
5. Actinomycetes

Biakan bakteri selain EM-4 ada banyak, tetapi karena EM-4 adalah yang pertama kali masuk pasar maka semuanya disebut dengan EM, meski mereknya berbeda. Misalnya Probio-7, TON, Migro, Stardec, OrgaDec dan lain- lain.

Pada prinsipnya bakteri itu berkeliaran di udara dan juga disekitar kita, di tanah, di dalam air dan lain-lain. Kitapun bisa menangkapnya dengan mudah. Hanya karena kita menangkapnya sekedar menangkapnya saja, bakteri yang kita tangkap menjadi bermacam-macam. Nah para bakteriolog, mempelajarinya satu-persatu kemudian meneliti bakteri tersebut, kemudian memisahkan dan membiakkannya secara khusus bakteri-bakteri tersebut, sehingga menghasilkan bakteri-bakteri yang bermanfaat.

Larutan EM4 ini digunakan untuk menganalisa plastik biodegradable agar bakteri dari larutan EM4 dapat membantu mempercepat penguraian dari plastik biodegradable.