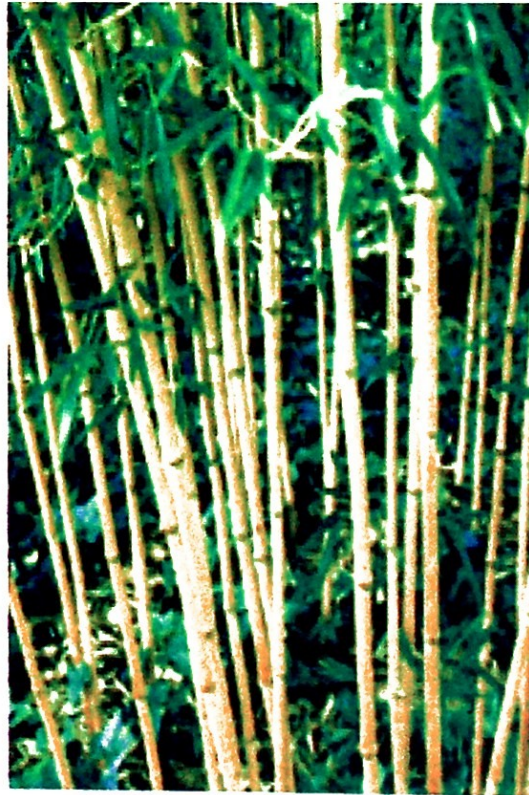


II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Rebung

Rebung merupakan tunas muda tanaman bambu yang muncul di permukaan dasar rumpun. Rebung tumbuh di bagian pangkal rumpun bambu dan biasanya dipenuhi oleh glugut atau rambut bambu yang gatal. Morfologi rebung berbentuk kerucut, setiap ujung glugut memiliki bagian seperti ujung daun bambu, namun berwarna coklat. Genus yang paling penting untuk sayuran adalah *Phyllostachys sp*, *Bambusa sp* dan *Dendrocalamus sp* (Anonim, 2007).



Gambar 1. *Phyllostachys aureocaulis*



Gambar 2. *Bambusa oldhamii*



Gambar 3. *Dendrocalamus nees*



Gambar 4. Rebung

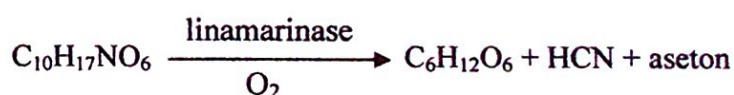
Pemanenan rebung dapat dilakukan sepanjang tahun. Panen raya rebung terjadi pada musim hujan, yaitu antara bulan Desember sampai Februari. Rebung biasanya dipanen saat tingginya telah mencapai 20 cm dari permukaan tanah dengan diameter batang sekitar 7 cm. Rebung yang terlambat dipanen dalam waktu 2 sampai 4 bulan sudah menjadi tanaman bambu lengkap. Rebung yang diambil adalah rebung yang tidak dapat tumbuh dewasa. Rebung tidak semuanya dapat hidup dan tumbuh menjadi bambu dewasa. Rebung yang telah berumur beberapa minggu dan berhenti tumbuh, akhirnya akan mati rebung inilah yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan (Anonim, 2007).

Menurut Batubara (2002), rebung yang dapat dikonsumsi hanya dari jenis-jenis tertentu karena memiliki kadar HCN yang kecil atau tidak ada sama sekali. Rebung memiliki rasa yang memenuhi selera, lunak dan memiliki warna yang menarik.

Kandungan gizi rebung cukup memadai sebagai sumber mineral dan vitamin. Rebung yang tidak digunakan sebagai bahan pangan adalah rebung apus. Rebung apus merupakan jenis rebung yang memiliki rasa pahit sehingga tidak dimanfaatkan sebagai bahan pangan.

Asam sianida (HCN) dapat terbentuk secara enzimatik dari senyawa linamarin dan metil linamarin. Senyawa linamarin dan metil linamarin merupakan senyawa prekursor. Kedua senyawa prekursor tersebut apabila terjadi kerusakan mekanis akibat penanganan pasca panen akan kontak dengan enzim linamarinase dan oksigen dari udara akan merombaknya menjadi glukosa, aseton dan asam sianida. Senyawa linamarin dan metil linamarin bersifat larut dalam air dan tidak tahan pemanasan. Pencucian dengan air yang mengalir, perendaman dalam larutan garam dan pemanasan atau perebusan tanpa ditutup dapat mencegah terbentuknya HCN (Astawan, 2004).

Reaksi perombakan linamarin menjadi glukosa, HCN dan aseton dengan bantuan enzim linamarinase dan oksigen:



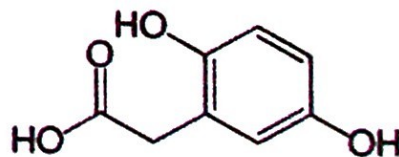
Gambar 5. Reaksi pembentukan HCN

Menurut Purwantisari (2007), HCN dapat menyebabkan gangguan kesehatan terutama pada sistem pernapasan. Oksigen dalam darah terikat oleh senyawa HCN dan menyebabkan terganggunya sistem pernapasan. HCN dapat menyebabkan kematian jika dikonsumsi pada dosis 0,5 hingga 3,5 mg HCN/kg berat badan. Standar yang ditetapkan oleh FAO, umbi-umbian dengan kadar HCN dibawah 50 mg/kg masih aman untuk di konsumsi.

Jenis rebung yang memiliki cita rasa enak adalah rebung kuning, rampal/suling, ori dan ater. Rebung dari bambu betung memiliki rasa paling enak. Rebung betung berwarna merah coklat dan subang (ujung kelopak) pada ujung rebung berwarna ungu. Rebung dilindungi oleh kelopak-kelopak kuat yang berbulu halus (Anonim, 2007).

Menurut Vincent (1999), rebung mengandung asam homogentisat yang menyebabkan aroma yang sangat pedas. Kandungan asam homogentisat adalah 100 µg hingga 250 µg/100 g berat segar rebung yang dipanen awal dan berkurang pada yang dipanen lebih akhir dan kandungan senyawa ini dapat bervariasi antar bagian produk. Pelepah daun rebung harus dibuang dan bagian pangkal rebung dipotong dan dibuang, sebelum rebung digunakan sebagai bahan pangan. Rebung mentah memiliki rasa pahit yang tajam (akrid), namun akan hilang setelah direbus dalam air selama setengah jam atau lebih. Rebung bambu tetap memiliki tekstur pangan yang renyah walau telah dimasak dalam waktu yang lama.

Menurut Anonim (2008), asam homogentisat dikenal juga sebagai asam 2,5 dihidrophenilasetat atau asam melanik. Rumus molekul asam homogentisat adalah $C_8H_8O_4$.



Gambar 6. Struktur asam homogentisat

Bagian dari rebung yang dapat dikonsumsi adalah bagian dalam yang berwarna keputihan. Bagian berwarna putih tersebut memiliki rasa yang enak dan

mudah untuk diolah. Rebung dapat diolah menjadi berbagai macam produk misalnya dijadikan asinan, dikeringkan ataupun difermentasi sehingga memiliki umur simpan yang lebih lama. Rebung asam hasil fermentasi terdapat di Bengkulu dikenal dengan lemea. Lemea terbuat dari rebung yang dipotong-potong memanjang tipis sepanjang korek api. Rebung tersebut direndam dalam air dan ditambahkan ikan sungai yang sudah direbus sebentar tak sampai matang (Anonim, 2007).

Rebung yang terdapat di pasaran ada yang telah mengalami pengawetan. Pengawetan rebung dilakukan secara sederhana yaitu dengan perendaman rebung ke dalam larutan garam. Perendaman bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan rebung dan memperpanjang umur simpan rebung hingga mencapai 90 hari. Proses pengupasan dan pencucian rebung tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kehilangan kandungan protein, selulosa, fosfor, lemak dan gula, namun berpengaruh terhadap kehilangan kandungan asam amino (Zhimin, 2003).

Menurut Zhimin (2003), terdapat beberapa cara untuk mengolah dan mengawetkan rebung, yaitu:

1. Memilih rebung yang bagus
2. Rebung yang telah dikupas dan dicuci diberi penambahan garam 10 hingga 20%
3. Melakukan pemasakan rebung dengan segera
4. Melakukan pengawetan
5. Melakukan proses yang aseptik
6. Penyimpanan rebung pada suhu rendah
7. Mencegah rebung berhubungan langsung dengan sinar matahari atau dengan menyimpannya di tempat tertutup.

Menurut Anonim (2007), kandungan serat pangan pada rebung sebesar 2,56% lebih tinggi dibanding jenis sayuran tropis lainnya seperti kecambah kedelai (1,27%), ketimun (0,61%) dan sawi (1,01%). Serat merupakan komponen jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus halus (Winarno, 1997). Nutrisi rebung mentah dalam 100 gram terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nutrisi rebung mentah dalam 100 gram

Komponen	Kandungan
Air (g)	91
Energi (kkal)	27
Energi (kJ)	113
Protein (g)	2,6
Total lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	5,2
Serat (g)	2,2
Ampas (g)	0,9

Sumber : Riana (2000)

Rebung selain tinggi kandungan serat juga tinggi kandungan kalium sehingga dapat dimanfaatkan untuk mencegah stroke. Kadar kalium per 100 gram rebung adalah 533 mg. Makanan yang sarat kalium, yaitu minimal 400 mg, dapat mengurangi risiko stroke. Kalium mempertahankan tekanan osmotik dalam cairan intraseluler dan sebagian terikat dengan protein. Kalium juga membantu mengaktivasi reaksi enzim, seperti piruvat kinase yang dapat menghasilkan asam piruvat dalam proses metabolisme karbohidrat (Anonim, 2007).

Menurut Almatsier (2003), kalium bersama natrium berperan dalam menjaga kesetimbangan cairan dan elektrolit serta kesetimbangan asam basa. Kalium bersama kalsium berperan dalam transmisi saraf dan relaksasi otot. Perbandingan

natrium dan kalium dalam cairan intraseluler adalah 1:10, sedangkan di dalam cairan ekstraseluler 28:1. Sebanyak 95% kalium tubuh berada di dalam cairan intraseluler.

Rebung juga mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin A, thiamin, riboflavin, vitamin C, vitamin E (tokoferol) serta mineral lain seperti kalsium, fosfor, besi dan kalium yang dapat dilihat pada Tabel 2, 3, 4, dan 5. Rebung memiliki kandungan protein, lemak dan karbohidrat yang tidak banyak berbeda bila dibandingkan dengan sayuran lainnya (Anonim, 2007).

Vitamin E yang terkandung dalam 100 gram rebung adalah sebesar 1 mg ATE (*Alfa Tocopherol Equivalent*). Vitamin E berfungsi sebagai antioksidan yang larut dalam lemak dan mudah memberikan hidrogen dari gugus hidroksil (OH) ke radikal bebas. Antioksidan adalah senyawa yang dapat mengurangi, menahan dan mencegah proses oksidasi. Radikal bebas adalah molekul-molekul reaktif dan dapat merusak yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas akan menjadi tidak reaktif apabila menerima hidrogen. Vitamin E agak tahan panas dan asam tetapi tidak tahan terhadap alkali, sinar ultraviolet dan oksigen (Almatsier, 2003).

Table 2. Komposisi mineral rebung mentah dalam 100 gram

Mineral	Kandungan
Kalsium (mg)	13
Besi (mg)	0,5
Magnesium ((mg)	3
Phospor (mg)	59
Potassium (mg)	533
Sodium (mg)	4
Seng (mg)	1,1
Tembaga (mg)	0,19
Mangan (mg)	0,262
Selenium(mg)	0,8

Sumber : Riana (2000)

Tabel 3. Komposisi vitamin pada rebung mentah dalam 100 gram

Vitamin	Kandungan
Vitamin C (mg)	4
Thiamin (mg)	0,15
Riboflavin (mg)	0,07
Niacin (mg)	0,6
Asam Pantothenic (mg)	0,16
Vitamin B-6 (mg)	0,24
Folate (mg)	7,1
Vitamin B-12 (mg)	0
Vitamin A (IU)	20
Vitamin A (mcg RE)	2
Vitamin E (mg ATE)	1

Sumber : Riana (2000)

Tabel 4. Komposisi lemak pada rebung mentah dalam 100 gram

Komponen	Kandungan
Asam lemak jenuh (g)	0,069
Asam lemak tak jenuh (<i>monounsaturated</i>) (g)	0,007
Asam lemak tak jenuh (<i>polyunsaturated</i>) (g)	0,134
Kolesterol (mg)	0
Phytosterols (mg)	19

Sumber : Riana (2000)

Tabel 5. Komposisi asam amino pada rebung mentah dalam 100 gram

Asam Amino	Kandungan
Tryptophan (g)	0,027
Threonin (g)	0,086
Isoleusin (g)	0,088
Leusin (g)	0,14
Lysin (g)	0,134
Methionin (g)	0,03
Cystin (g)	0,022
Phenylalanin (g)	0,09
Valin (g)	0,106
Arginin (g)	0,097
Histidin (g)	0,042
Alanin (g)	0,124
Asam Aspartat (g)	0,425
Asam Glutamat (g)	0,248
Glysin (g)	0,087
Prolin (g)	0,219
Serin (g)	0,127
Tryptophan (g)	0,027

Sumber : Riana (2000)

B. Tepung

Menurut Astawan (2004), pengolahan produk pangan menjadi produk setengah jadi merupakan salah satu cara pengawetan bahan pangan, terutama untuk komoditas pangan yang berkadar air tinggi. Tepung merupakan bentuk bahan setengah jadi (*intermediate product*) yang sangat sesuai untuk mengawetkan umbi-umbian dan buah-buahan sumber karbohidrat. Produk yang telah diubah menjadi bentuk tepung memiliki beberapa keunggulan, yaitu memperpanjang daya simpan, menghemat ruang simpan dan mempermudah transportasi, meningkatkan nilai guna karena bentuk tepung mudah diolah menjadi berbagai jenis produk makanan dan diformulasi menjadi tepung komposit, dalam upaya untuk meningkatkan nilai gizi produk olahan (Suhardi *et al*, 2006).

Tepung merupakan bubuk yang terbuat dari sereal atau sumber bahan pangan lainnya yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Tepung biasanya dibuat dari gandum, namun dapat juga dibuat dari jagung, barley, beras dan bahan pangan lain non serealia (Anonim, 2007). Tepung adalah partikel atau butiran padat yang berukuran halus atau sangat halus tergantung penggunaannya. Tepung biasanya digunakan untuk keperluan penelitian, rumah tangga dan bahan baku industri. Tepung dapat berasal dari bahan nabati misalnya tepung terigu dari gandum, maizena dari jagung atau hewani misalnya tepung tulang dan tepung ikan.

Tepung merupakan bahan pangan yang awet disimpan dan bersifat fleksibel untuk diolah menjadi berbagai jenis produk makanan. Bentuk tepung secara komersial mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan dalam sistem agroindustri. Pengembangan paket teknologi pengolahan tepung yang berasal dari hasil penelitian maupun teknologi setempat diharapkan dapat memberikan nilai tambah bagi produk pertanian yang ada.

Teknologi pembuatan tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), dibentuk, diperkaya dengan zat gizi, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis. Pembuatan tepung dari segi proses hanya membutuhkan air relatif sedikit dan ramah lingkungan dibandingkan dengan pembuatan pati (Astawan, 2004).

Buah-buahan dan umbi-umbian pada umumnya mudah mengalami pencokelatan setelah dikupas. Pencokelatan ini disebabkan oksidasi oleh udara sehingga terbentuk reaksi pencokelatan oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam

bahan pangan tersebut (*enzymatic browning*). Pencoklatan karena enzim merupakan reaksi antara oksigen dan suatu senyawa fenol yang dikatalisis oleh enzim polifenol oksidase. Pencoklatan pada bahan pangan yang akan dibuat tepung dapat dihindari atau dicegah dengan mengurangi hubungan antara bahan yang telah dikupas dengan udara. Pencegahan pencoklatan dapat dilakukan dengan cara merendam bahan pangan dalam air atau larutan garam 1 % dan menginaktifkan enzim dalam proses blansing (Astawan, 2004).

Pada proses pembuatan tepung kasava, umbi yang digunakan mengalami pengecilan ukuran yaitu dengan pamarutan kasar dan penekanan. Pamarutan dan penekanan bertujuan untuk mempercepat proses pengeringan dan menurunkan kadar HCN yang terkandung pada bahan (Anonim, 2007). Penelitian ini juga menggunakan prinsip tersebut yaitu dengan melakukan pengecilan ukuran dengan cara penggilingan dan penekanan. Rebung mengandung senyawa yang dapat menimbulkan rasa pedas, menyebabkan bau dan mengandung HCN walau dalam kadar yang sangat sedikit.

C. Pengeringan

Pengolahan untuk mempertahankan daya simpan bahan pangan salah satunya adalah dengan pembuatan tepung. Proses yang harus dilaksanakan dalam pembuatan tepung adalah pengeringan (Novriani *et al.*, 2007). Pengeringan dapat dilakukan secara alami dan buatan. Pengeringan alami dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari, sedangkan pengeringan secara buatan lebih diunggulkan kepada cara mengendalikan kondisi iklim dan pengeringan buatan dikenal dengan sebutan dehidrasi buatan.

Pengeringan merupakan salah satu cara pengawetan pangan yang paling tua dan paling luas penggunaannya. Dehidrasi di dalam industri pangan merupakan proses pengeringan buatan. Dehidrasi merupakan proses pengeringan yang dilakukan dengan mengendalikan iklim di dalam suatu ruangan atau lingkungan kecil (Desrosier, 1988).

Pengeringan merupakan langkah penting dalam pengolahan bahan pangan dalam penyimpanan. Pengeringan pada dasarnya merupakan proses penghilangan air dari bahan pangan hingga mencapai tingkat tertentu sehingga pertumbuhan mikrobia dapat dihambat. Pengeringan dapat menyebabkan terjadinya perubahan fisik, kimia, biologis dan karakteristik lainnya pada bahan pangan yang dikeringkan. Analisis pengeringan secara umum tergantung pada kandungan air yang terdapat pada bahan pangan, suhu pengeringan, kelembaban dan kecepatan serta kandungan akhir air pada produk yang diinginkan yang berkaitan dengan pengeringan rata-rata padatan (Smith *et al.*, 1997).

Menurut Desrosier (1988), bahan pangan yang dikeringkan memiliki daya simpan yang lebih lama. Suhu yang tinggi dan kelembaban udara yang rendah akan menguapkan air yang terdapat pada permukaan bahan terlebih dahulu, sedangkan bagian dalam bahan pangan kandungan airnya masih tinggi. Pengerasan permukaan ini akan menghambat difusi air secara bebas. Pengerasan permukaan dikenal dengan istilah "pengerasan kulit".

Kecepatan pengeringan suatu bahan pangan tergantung juga pada luas permukaan dan pori-pori permukaan. Luas permukaan bahan yang semakin luas dan semakin berpori-pori pada suatu bahan akan meningkatkan kecepatan pengeringan.

Suhu udara yang tinggi dan makin besar perbedaan suhu maka laju pengeringan akan menjadi semakin cepat (Setiyo, 2003).

Menurut Setiyo (2003), suhu udara pengering yang terkontrol menjamin proses pengeringan dilakukan secara benar dan efisien dalam penggunaan energi sehingga kualitas bahan kering dapat terjamin. Suhu yang terkontrol pada kisaran tertentu berpengaruh terhadap : 1) laju perpindahan panas dari udara pengering ke bahan yang dikeringkan, 2) laju penguapan air dari bahan ke udara pengering, dan 3) penguapan bahan aromatik yang menimbulkan cita rasa khas pada bahan. Ketiga hal ini berpengaruh terhadap laju perubahan fisik bahan yang dikeringkan, yaitu tekstur, warna, umur simpan serta cita rasa produk.

Pengeringan bahan hasil pertanian menggunakan aliran udara pengering yang baik adalah antara 45°C sampai 75°C . Pengeringan pada suhu lebih kecil dari 45°C menyebabkan mikroba dan jamur perusak masih dapat hidup sehingga umur simpan dan mutu produk menjadi rendah. Pengeringan yang dilakukan dengan suhu udara pengering lebih besar dari 75°C menyebabkan struktur kimiawi dan struktur fisik produk mengalami kerusakan. Kerusakan struktur kimiawi dan fisik produk disebabkan oleh perpindahan panas dan massa air yang cepat yang berdampak terhadap perubahan struktur sel dan dampak lainnya adalah zat aromatik pada bahan akan menguap (Setiyo, 2003).

Prinsip dasar terjadinya penguapan air dari bahan ke udara di sekitar bahan adalah perbedaan tekanan uap antara air di bahan dan uap air di udara. Upaya untuk terjadinya proses pengeringan adalah dengan menciptakan kondisi dimana tekanan uap air bahan dan uap air udara berbeda dan perbedaan suhu. Tekanan uap air di

bahan pada umumnya lebih besar dibanding uap air di udara sehingga menyebabkan perpindahan massa air dari bahan ke udara (Setiyo, 2003).

D. Kemasan

Kemasan adalah suatu benda yang digunakan untuk wadah atau tempat suatu produk yang dikemas yang dapat memberikan perlindungan sesuai dengan tujuan. Kemasan dapat membantu mencegah dan mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran. Kemasan juga berfungsi untuk menarik konsumen (Nurminah, 2002).

Menurut Nurminah (2002), makanan yang dikemas mempunyai tujuan untuk mengawetkan makanan, yaitu mempertahankan mutu kesegaran, warnanya yang tetap, untuk menarik konsumen, memberikan kemudahan penyimpanan dan distribusi, serta yang lebih penting lagi dapat mengurangi peluang terjadinya kontaminasi dari udara, air dan tanah baik oleh mikroorganisme pembusuk, mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan manusia, maupun bahan kimia yang bersifat merusak atau racun. Faktor-faktor yang penting diperhatikan dalam pengemasan bahan pangan adalah sifat bahan pangan, keadaan lingkungan dan sifat bahan pengemas. Sifat bahan pangan antara lain adalah adanya kecenderungan untuk mengeras dalam kadar air dan suhu yang berbeda-beda, daya tahan terhadap cahaya, oksigen dan mikroorganisme.

Menurut Koswara (2006), kemasan plastik mulai diperkenalkan pada tahun 1900-an. Perkembangan kemasan plastik sejak saat itu berlangsung dengan cepat. Berbagai jenis kemasan plastik diperkenalkan sesudah Perang Dunia II, dalam

bentuk kemasan lemas (fleksibel) maupun kaku. Beberapa jenis kemasan plastik yang dikenal antara lain polietilen, polipropilen, poliester, nilon, serta vinil film. Selama dua dasawarsa terakhir bahkan pangsa pasar dunia untuk kemasan pangan telah direbut oleh kemasan plastik. Kemasan yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik yaitu plastik polietilen dan polipropilen. Kemasan plastik polietilen dan polipropilen digunakan dalam penelitian ini karena kedua plastik ini memiliki permeabilitas terhadap uap air dan air yang rendah, transparan dan fleksibel (Syarief dan Irawati, 1988).

Menurut Nurminah (2002), bahan kemasan plastik dibuat dan disusun melalui proses yang disebabkan polimerisasi dengan menggunakan bahan mentah monomer, yang tersusun sambung-menyambung menjadi satu dalam bentuk polimer. Polietilen merupakan film yang lunak, transparan dan fleksibel, mempunyai kekuatan benturan serta kekuatan sobek yang baik. Polietilen akan menjadi lunak dengan pemanasan dan mencair pada suhu 110°C . Berdasarkan sifat permeabilitasnya yang rendah serta sifat-sifat mekaniknya yang baik, polietilen mempunyai ketebalan 0.001 sampai 0.01 inchi. Polietilen banyak digunakan sebagai pengemas makanan.

Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Monomer polipropilen diperoleh dengan pemecahan secara thermal naphtha (destalasi minyak kasar) etilen, propilene dan homolog yang lebih tinggi dipisahkan dengan distilasi pada temperatur rendah. Kantong plastik polietilen dan polipropilen mempunyai daya toksisitas yang rendah yaitu dengan ambang batas maksimum 60 mg/kg bahan pangan (Nurminah, 2002).

Menurut Julianti dan Nurminah (2006), plastik polietilen dan polipropilen memiliki sifat- sifat sebagai berikut:

Tabel 6. Sifat-sifat plastik polietilen dan polipropilen

Polietilen	Polipropilen
- Densitas 0,927-0,940 g/cm ³	- Densitas 0,9 g/cm ³)
- Permeabilitas 0,5 g H ₂ O/m ² .mmHg.hari	- Permeabilitas 0,185 g H ₂ O/m ² .mmHg.hari
- Transparan, berminyak sampai keruh (translusid) tergantung proses pembuatan dan jenis resin.	- Tembus pandang dan jernih dalam bentuk film, tapi tidak transparan dalam bentuk kemasan kaku
- Fleksible sehingga mudah dibentuk dan mempunyai daya rentang yang tinggi.	- Mudah dibentuk
- <i>Heat seal</i> (dapat dikelim dengan panas), dapat digunakan untuk laminasi dengan bahan lain. Titik leleh 120 ⁰ C.	- Tahan terhadap suhu tinggi sampai dengan 150 ⁰ C, sehingga dapat dipakai untuk mensterilkan bahan pangan.
- Tahan asam, basa, alkohol, deterjen dan bahan kimia	- Lebih kaku dari PE dan tidak mudah sobek sehingga mudah dalam penanganan dan distribusi
- Dapat digunakan untuk penyimpanan beku hingga suhu -50 ⁰ C.	- Lebih kuat dari PE. Pada suhu rendah akan rapuh, dalam bentuk murninya mudah pecah pada suhu -30 ⁰ C sehingga perlu ditambahkan PE atau bahan lain untuk memperbaiki ketahanan terhadap benturan. Tidak dapat digunakan untuk kemasan beku.
- Transmisi gas tinggi sehingga tidak cocok untuk pengemasan bahan yang beraroma.	- Mempunyai titik lebur yang tinggi, sehingga sulit untuk dibentuk menjadi kantung dengan sifat kelim panas yang baik.
- Tidak sesuai untuk bahan pangan berlemak	- Tahan lemak, asam kuat dan basa, baik untuk kemasan minyak dan sari buah. Pada suhu kamar tidak terpengaruh oleh pelarut kecuali oleh HCl.
- Mudah lengket sehingga sulit dalam proses laminasi, tapi dengan bahan antiblok sifat ini dapat diperbaiki	- Pada suhu tinggi bereaksi dengan benzen, siklen, toluen, terpentin dan asam nitrat kuat

E. Kelembaban Relatif

Udara lembab adalah udara yang mengandung uap air, semakin banyak uap air yang ada di udara dikatakan derajat kelembaban udara (RH) tinggi udara lembab sebaliknya semakin sedikit uap air yang ada di udara maka derajat kelembaban udaranya (RH) rendah atau udara kering.

Menurut Syarief dan Irawati (1988), kelembaban relatif dalam praktik sehari-hari sering disebut sebagai kadar air kesetimbangan. Kadar air kesetimbangan pada bahan hasil pertanian sangat penting peranannya dalam proses penyimpanan dan pengeringan. Kelembaban relatif disebut juga *relative humidity* (RH) adalah perbandingan tekanan parsial uap air terhadap tekanan uap jenuh pada suhu tertentu.

Rumus kelembaban relatif adalah :

$$RH = \left(\frac{P}{P_s} \right)_T \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

- Keterangan : RH = Kelembaban relatif
 P = Tekanan uap air
 Ps = Tekanan uap air jenuh
 T = Suhu atmosfer

Berdasarkan persamaan matematika, dalam keadaan setimbang dengan bahan hasil pertanian diperoleh hubungan antara aktivitas air dengan kelembaban relatif sebagai berikut :

$$A_w = \frac{RH}{100} \quad \dots\dots\dots(2)$$

Berbagai jenis garam dan asam dapat dimanfaatkan untuk mengontrol kelembaban relatif dapat dilihat pada Tabel 7. Kelembaban relatif dapat ditentukan dengan bantuan kurva psikrometrik melalui pengukuran suhu udara basah dan suhu udara kering. Suhu udara kering diukur dengan meletakkan termometer di udara, sedangkan suhu udara basah merupakan hasil pengukuran dengan termometer yang ujungnya dibungkus dengan kapas basah (Syarief *et al.*, 1988).

Tabel 7. Aktivitas air dari berbagai larutan garam jenuh pada suhu 20, 25 dan 30°C.

Jenis larutan garam jenuh	20°C	25°C	30°C
NaOH	0,0698	0,0695	0,0687
LiCl	0,1114	0,1115	0,1116
KC ₂ H ₃ O ₂	0,231	0,226	0,220
MgCl ₂	0,303	0,3273	0,3238
NaI	0,3918	0,3775	0,3625
Mg(NO ₃) ₂	0,5447	0,5286	0,5133
KI	0,6986	0,6876	0,6785
NaNO ₃	0,7513	0,7379	0,7275
NaCl	0,7542	0,7532	0,7521
KBr	0,8177	0,8071	-
KCl	0,8513	0,8432	0,8353
Na ₂ SO ₄	0,869	0,8595	0,864
K ₂ CrO ₄	0,866	0,864	0,863
BaCl ₂	0,9069	0,9026	-
NH ₄ H ₂ PO ₄	0,922	0,927	0,911
K ₂ SO ₄	0,972	0,969	0,966
K ₂ Cr ₂ O ₇	0,9793	0,980	0,9706

Sumber : Syarief (1988).

