

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubi Jalar

Ubi Jalar atau ketela rambat (dalam bahasa latin: *Ipomoea Batatas*) adalah tanaman dikotil yang masuk dalam kelompok keluarga *Convol-vulaceae*. Ubi jalar merupakan tumbuhan semak bercabang yang memiliki daun berbentuk segitiga yang berlekuk-lekuk dengan bunga berbentuk payung ini, memiliki bentuk umbi yang besar, rasanya manis, dan berakar bongol. Terdapat sekitar 50 genus dan lebih dari 1.000 spesies dari keluarga *Convol-vulaceae* ini, di mana ketela rambat dengan nama latin *Ipomoea Batatas* ini merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan oleh manusia, meskipun masih banyak jenis *Ipomoea Batatas* yang sebenarnya beracun (Winarsih, 2007).

Ubi jalar merupakan kelompok tanaman pangan yang paling banyak dibudidayakan sebagai komoditas pertanian bersumber karbohidrat setelah gandum, beras, jagung dan singkong. Alasan utama banyak yang membudidayakan adalah karena tanaman ini relatif mudah tumbuh, tahan hama dan penyakit serta memiliki produktivitas yang cukup tinggi. Ubi Jalar juga merupakan bahan pangan yang baik, khususnya karena patinya yang memiliki kandungan nutrisi yang sangat kaya antara lain karbohidrat yang tinggi. Oleh karena itu di beberapa daerah ubi jalar juga digunakan sebagai bahan makanan pokok. Selain itu juga mengandung protein, vitamin C dan kaya akan vitamin A (betakaroten). Ubi jalar juga bagus untuk makanan ternak (Winarsih, 2007).

Hampir semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan. Di Afrika umbi dari ubi jalar dimanfaatkan menjadi salah satu sumber makanan pokok yang penting. Di Asia, selain umbinya yang dimanfaatkan sebagai makanan, daun muda ubi jalar juga dimanfaatkan untuk sayuran. Di Indonesia ubi jalar cukup populer, khususnya di wilayah Indonesia bagian timur, yaitu Papua dan Papua Barat yang menggunakan ubi jalar sebagai bahan makanan pokok dan makanan ternak. Terdapat juga ubi jalar yang dimanfaatkan menjadi tanaman hias karena keindahan daunnya (Wrolstad, 2000)

Nama ubi jalar berbeda-beda di tiap negara. Di Spanyol dan Philipina dikenal dengan nama *camote*, di India dengan *shaharkuand*, di Jepang dengan *karoimo*, *anamo* di Nigeria, *getica* di Brazil, *aphicu* di Peru, dan *ubitori* di Malaysia. Di Indonesia sendiri terdapat berbagai sebutan untuk ubi jalar antar lain *setilo* di Lampung, *gadong* di Aceh, *gadong enjolor* (Batak), *hui* atau *boled* (Sunda), *ketela rambat* atau *muntul* di Jawa Tengah, *telo* (Madura/Jawa Timur) *watata* (Sulawesi Utara), *katila* sebutan dari suku Dayak, *mantang* di Banjar Kalimantan, *katabang* di Sumbawa, *uwi* di Bima, *lame jawa* di Makassar, *patatas* (Ambon), *ima* di Ternate, dan *batatas* atau *hipere* di Papua (Winarsih, 2007).

Kedudukan taksonomi tanaman ubi jalar menurut Heyne (1987) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Spermatophyta*

Subdivisio : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Convolvulus*
Familia : *Convolvulacea*
Genus : *Ipomoea*
Species : *Ipomoea batatas* L.

Menurut Juanda dan Cahyono (2000), berdasarkan warna ubi jalar dibedakan menjadi beberapa golongan sebagai berikut:

1. Ubi jalar putih, yakni jenis ubi jalar yang dagingnya berwarna putih
2. Ubi jalar kuning, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna kuning, kuning muda, atau kekuning-kuningan
3. Ubi jalar *orange*, yakni ubi jalar dengan warna daging berwarna *orange*
4. Ubi jalar ungu, yakni jenis ubi jalar yang memiliki daging berwarna ungu hingga ungu muda

Dalam penelitian ini akan digunakan ubi jalar yang memiliki daging buah berwarna putih. Ubi jalar putih memiliki kandungan gizi yang tidak jauh berbeda dengan jenis ubi jalar yang lain. Serat alami oligosakarida yang tersimpan dalam ubi jalar saat ini menjadi komoditas yang bernilai dalam pengkayaan produk pangan olahan (Worlstad, 2006)

Tabel 1. Kandungan Karbohidrat Dalam Ubi Jalar (persen berat kering)

Komponen	Besaran (%)
Pati	46,2
Gula	22,4
Hemiselulosa	3,6
Selulosa	2,7
Pektin	0,47

Sumber : Meyer (1982)

Tabel 2. Kandungan Gizi Ubi Jalar Dalam 100 Gram Bahan

No.	Kandungan gizi	Besaran
1	Kalori (kal)	123,00
2	Protein (g)	1,80
3	Lemak (g)	0,70
4	Karbohidrat (g)	27,90
5	Kalsium (mg)	30,00
6	Fosfor (mg)	49,00
7	Zat besi (mg)	0,70

8	Natrium (mg)	-
9	Kalium (mg)	-
10	Niacin (mg)	-
11	Vitamin A (SI)	7.700,00
12	Vitamin B ₁ (mg)	0,90
13	Vitamin B ₂ (mg)	-
14	Vitamin C (mg)	22,00
15	Air (g)	68,50
16	Bagian daging (%)	86,00

Sumber : Suprapti (2003)



Gambar. 2.1 Klasifikasi ubi berdasarkan warnanya

2.1.1 Sejarah Ubi Jalar

Ubi jalar diduga berasal dari Benua Amerika. Para ahli botani dan pertanian memperkirakan daerah asal tanaman ubi jalar adalah Selandia Baru, Polinesia, dan Amerika bagian tengah. Nikolai Ivanovich Vavilov, seorang ahli botani Soviet, memastikan daerah pusat asal usul tanaman ubi jalar adalah Amerika Tengah. Ubi jalar mulai menyebar ke seluruh dunia, terutama negara-negara beriklim tropika pada abad ke-16. Orang-orang Spanyol menyebarkan ubi jalar ke kawasan Asia, terutama Filipina, Jepang, dan Indonesia. Pada tahun 1960-an, seluruh provinsi di Indonesia telah menanam ubi jalar. Pada tahun 1968 Indonesia merupakan negara penghasil ubi jalar nomor empat di dunia (Ilo, 2012).

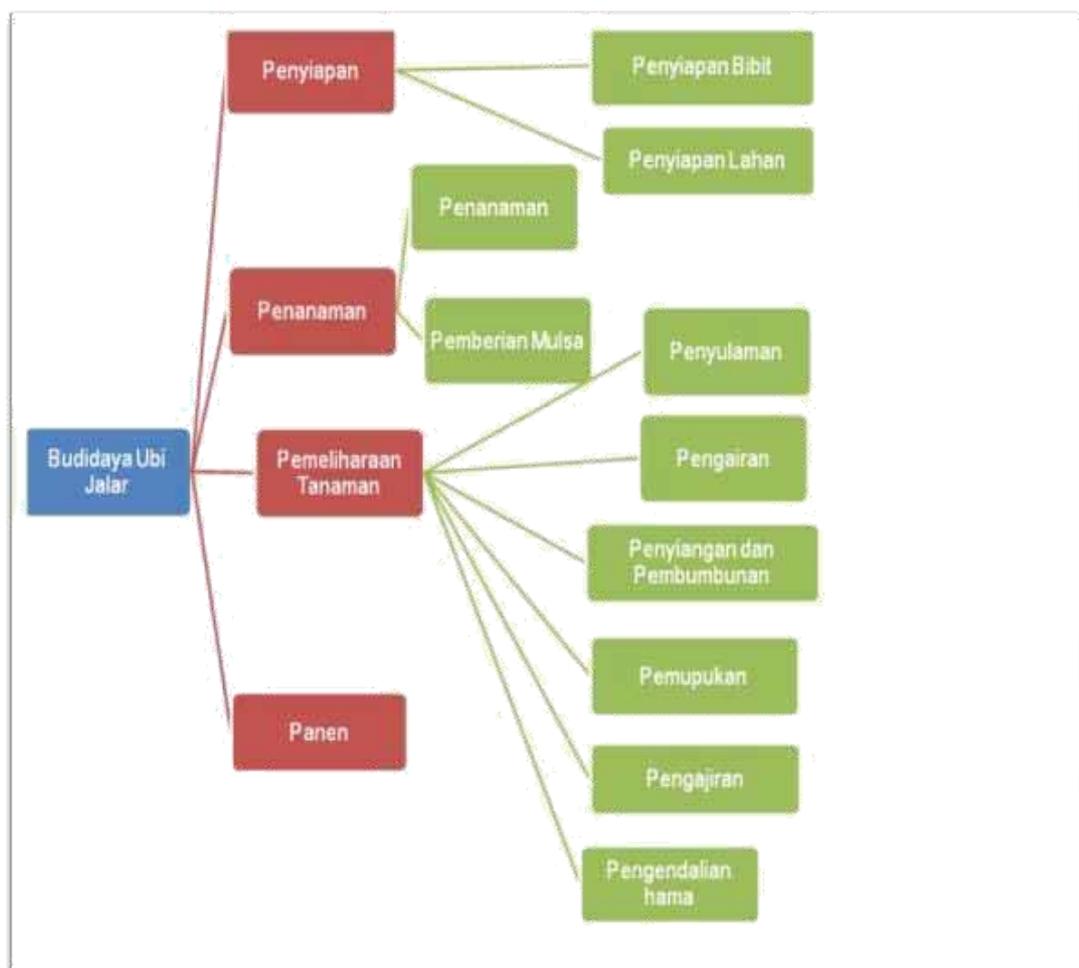
2.1.2 Varietas Ubi Jalar

Varietas ubi jalar di dunia diperkirakan berjumlah lebih dari ribuan jenis, namun masyarakat awam pada umumnya mengenal ubi jalar berdasarkan warna umbinya. Secara umum terdapat tiga jenis umbi berdasarkan warnanya, yakni warna putih, kuning, merah hingga keunguan. Menurut Woolfe (1992), kulit ubi maupun dagingnya mengandung pigmen karotenoid dan antosiannin yang menentukan warnanya. Komposisi dan intensitas yang berbeda dari kedua zat kimia tersebut menghasilkan warna pada kulit dan daging ubi jalar. Dari sisi umurnya, ada ubi jalar yang berumur pendek (dapat dipanen pada usia 4–6 bulan) dan ada yang berumur panjang (baru dapat dipanen setelah 8–9 bulan). Di Indonesia terdapat sekitar 23 varietas yang sudah dilepas

atau diperkenalkan untuk budidaya oleh Kementerian Tanaman Pangan hingga 2012 (Ida, 2009).

2.1.3 Budidaya Ubi Jalar

Dalam melakukan budidaya ubi jalar terdapat beberapa tahapan secara umum yang dapat dipersiapkan oleh para petani sebagaimana diilustrasikan pada gambar berikut:



Gambar 2.2 Alur budidaya ubi jalar

Secara fisik, kulit ubi jalar lebih tipis dibandingkan kulit ubi kayu dan merupakan umbi dari bagian batang tanaman. Warna kulit ubi jalar bervariasi dan tidak selalu sama dengan warna umbi. Warna daging umbinya bermacam-macam, dapat berwarna putih, kuning, jingga kemerahan, atau keabuan. Demikian pula bentuk umbinya seringkali tidak seragam (Syarif dan Irawati, 1988).

Salah satu varietas unggul ubi jalar adalah varietas sari. Tipe tanaman semi kompak. Produktivitas mencapai 30–35 t/ha. Bentuk umbi bulat telur membesar pada bagian ujung, tangkai umbi sangat pendek. Warna kulit umbi merah dan warna daging umbi kuning. Rasa enak, manis, kandungan bahan kering 28%, kandungan pati 32%, kandungan beta karoten 381 mg/100 g, agak tahan hama boleng, dan penyakit kudis. Varietas Sari ini beradaptasi luas dan berkembang di daerah sentra produksi ubi jalar di Malang dan Mojokerto serta di Karanganyar. Umbi dari varietas Sari cocok digunakan untuk campuran industri saus tomat. Umur panen 3,5–4,0 bulan (Balittan Pangan Malang, 2009).

Umbi tanaman ubi jalar terjadi karena adanya proses diferensiasi akar sebagai akibat terjadinya penimbunan asimilat dari daun yang membentuk umbi (Widodo, 1986). Umbi tanaman ubi jalar memiliki ukuran, bentuk, warna kulit, dan warna daging bermacam-macam, tergantung pada varietasnya. Ukuran umbi tanaman ubi jalar bervariasi, ada yang besar dan ada pula yang kecil. Bentuk umbi tanaman ubi jalar ada yang bulat, bulat lonjong (oval), dan bulat panjang. Kulit umbi ada yang berwarna putih, kuning, ungu, jingga, dan merah. Demikian pula,

daging umbi tanaman ubi jalar ada yang berwarna putih, kuning, jingga, dan ungu muda. Struktur kulit umbi tanaman ubi jalar juga bervariasi antara tipis sampai tebal dan bergetah. Bentuk dan ukuran umbi merupakan salah satu kriteria untuk menentukan harga jual di pasaran. Bentuk umbi yang rata (bulat dan bulat lonjong) dan tidak banyak lekukan termasuk umbi yang berkualitas baik (Juanda dan Cahyono, 2000).

Ubi jalar yang berwarna putih lebih diarahkan untuk pengembangan tepung dan pati karena umbi yang berwarna cerah cenderung lebih baik kadar patinya dan warna tepung lebih menyerupai terigu (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Tabel 2. Komposisi Kimia Ubi Jalar dalam 100 gr bahan segar

Senyawa	Komposisi
Energi (kj/100 gram)	71,1
Protein (%)	1,43
Lemak (%)	0,17
Pati (%)	22,4
Gula (%)	2,4
Serat makanan (%)	1,6
Kalsium (mg/100 gram)	29

Fosfor (mg/100 gram)	51
Besi (mg/100 gram)	0,49
Vitamin A (mg/100 gram)	0,01
Vitamin B1 (mg/100 gram)	0,09
Vitamin C (mg/100 gram)	24
Air (gram)	83,3

Sumber : Sentra Informasi Iptek, (2005)

2.1.4 Kalium

Jenis unsur hara Potassium (K) bermanfaat untuk membantu pembentukan protein, karbohidrat, dan gula. Membantu pengangkutan gula dari daun ke buah, memperkuat jaringan tanaman, serta meningkatkan daya tahan terhadap penyakit (Redaksi agromedia, 2007).

Bila tanaman kekurangan K, maka banyak proses yang tidak berjalan dengan baik, misalnya terjadinya kumulasi karbohidrat, menurunnya kadar pati, dan akumulasi senyawa nitrogen dalam tanaman. Apabila kegiatan enzim terhambat, maka akan terjadi penimbunan senyawa tertentu karena prosesnya menjadi terhenti. Misalnya, enzim katalase yang mengubah glukosa menjadi pati : $ADP\text{-Glukosa} + \text{pati} \longrightarrow ADP + \text{Glicolyl-pati}$ (Rukmana, 1997)

Fungsi utama unsur kalium dalam tanaman adalah mempertahankan turgor (tegangan) di dalam membran sel. Selain itu, unsur ini juga berperan penting dalam proses fotosintesis, produksi makanan di dalam tanaman, reaksi enzim, meningkatkan mekanisme ketahanan tanaman terhadap penyakit, dan menjaga agar tanaman tetap berdiri tegak. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa peranan utama unsur kalium sangat erat kaitannya dengan kualitas tanaman. Pemberian pupuk K pada tanaman ubi jalar dapat meningkatkan produksi secara nyata terutama pupuk K. Hal ini disebabkan unsur K sangat membantu pembentukan umbi. Pemupukan K berkorelasi positif dengan umbi yang dihasilkan. Semakin banyak karbohidrat yang terbentuk akan meningkatkan pemupukan karbohidrat pada umbi dan akhirnya dapat semakin memperbesar umbi. Pada keadaan unsur K cukup tersedia maka ukuran bobot dan mutu umbi yang dihasilkan akan meningkat. Ubi jalar membutuhkan unsur kalium yang banyak untuk pertumbuhan umbinya (Osman, 1996).

Kalium berfungsi sebagai activator enzim dalam proses fotosintesis dan respirasi, translokasi karbohidrat, sintesis protein dan pati. Berperan dalam proses buka tutup stomata karena fungsinya dalam pengaturan potensi osmotik sel-sel. Unsur hara kalium diambil tanaman dalam bentuk ion K^+ . Unsur K rata-rata menyusun 1,0% bagian tanaman. Unsur ini berperan berbeda dibanding N, S, dan P karena sedikit berfungsi sebagai penyusun komponen tanaman, seperti protoplasma, lemak, dan selulosa, tetapi terutama berfungsi dalam pengaturan

mekanisme (bersifat katalitik atau katalisator) seperti fotosintesis, translokasi karbohidrat, sintesis protein, dan lain-lain (Hanafiah, 2005).

2.1.5 Komposisi Kimia Ubi Jalar

Komposisi kimia yang berbeda dari beberapa varietas/klon ubi jalar akan menghasilkan mutu tepung yang bervariasi pula. Menurut Suarni *et al*, (2005) tingginya kadar abu pada bahan menunjukkan tingginya kandungan mineral namun dapat juga disebabkan oleh adanya reaksi enzimatik (*browning enzymatic*) yang menyebabkan turunnya derajat putih tepung. Ditambahkan oleh Mudjisono *dalam* Ginting dan Suprpto (2005) bahwa kadar abu yang tinggi pada bahantepung kurang disukai karena cenderung memberi warna gelap pada produknya. Semakin rendah kadar abu pada produk tepung akan semakin baik, karena kadar abu selain mempengaruhi warna akhir produk juga akan mempengaruhi tingkat kestabilan tepung akan semakin baik, karena kadar abu selain mempengaruhi warna akhir produk juga akan mempengaruhi tingkat kestabilan adonan (Bogasari, 2006; Ambarsari, *et al.*, 2009).

Komposisi zat gizi dari varietas ubi jalar yang berbeda (putih, kuning dan ungu) hampir sama namun varietas ubi jalar ungu lebih kaya akan kandungan vitamin A yang mencapai 7.700 mg per 100 g. Jumlah ini ratusan kali lebih besar dari kandungan vitamin A bit dan 3 kali lipat lebih besar dari tomat. Setiap 100 g ubi jalar ungu mengandung energi 123 kkal, protein 1.8 g, lemak 0.7 g, karbohidrat 27.9 g, kalsium 30 mg, fosfor 49 mg, besi 0.7 mg, vitamin A 7.700 SI, vitamin C 22 mg dan vitamin B1 0.09 mg. Kandungan betakaroten, vitamin E dan vitamin C

bermanfaat sebagai antioksidan pencegah kanker dan beragam penyakit kardiovaskuler. Ubi juga kaya akan karbohidrat dan energi yang mampu mengembalikan tenaga. Kandungan serat dan pektin di dalam ubi jalar sangat baik untuk mencegah gangguan pencernaan seperti wasir, sembelit hingga kanker kolon (Sutomo, 2007).

2.2 Pati

Pati secara alami terdapat di dalam senyawa-senyawa organik di alam yang tersebar luas seperti di dalam biji-bijian, akar, batang yang disimpan sebagai energi selama dormansi dan perkecambahan. Ketika tanaman menghasilkan molekul-molekul pati, tanaman akan menyimpannya di dalam lapisan-lapisan di sekitar pusat hilum membentuk suatu granula yang kompak (Smith, 1982).

Pati merupakan suatu karbohidrat yang tersusun atas atom-atom karbon, hydrogen dan oksigen dengan perbandingan : 6:10:5 ($C_6H_{10}O_5$)_n. Pati merupakan polimer kondensasi dari suatu glukosa yang tersusun dari unit-unit anhidroglukosa. Unit-unit glukosa terikat dengan satu dengan lainnya melalui C1 Oksigen yang dikenal sebagai ikatan glikosida (Swinkels, 1985)

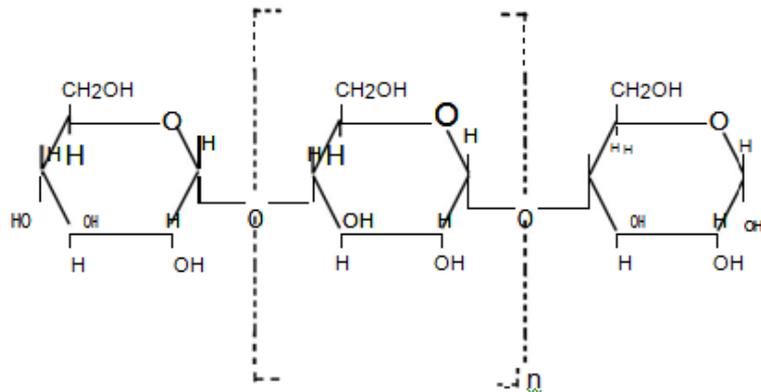
Pati merupakan campuran dari amilosa dan amilopektin yang tersusun di dalam granula pati. Amilosa merupakan polimer linier yang mengandung 500-2000 unit glukosa yang terikat oleh ikatan α -(1,4) sedangkan amilopektin selain mengandung ikatan α -(1,4) juga mengandung ikatan α -(1,6) sebagai titik percabangannya. Molekul amilosa dan amilopektin dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 (Smith, 1982; Swinkels, 1985; Pomeranz 1991).

Pati memegang peranan penting dalam industri pengolahan pangan secara luas juga dipergunakan dalam industri seperti kertas, lem, tekstil, lumpur pemboran, permen, glukosa, dekstrosa, sirup fruktosa, dan lain-lain. Dalam perdagangan dikenal dua macam pati yaitu pati yang belum dimodifikasi dan pati yang telah dimodifikasi. Pati yang belum dimodifikasi atau pati biasa adalah semua jenis pati yang dihasilkan dari pabrik pengolahan dasar misalnya tepung tapioka (EbookPangan.com, 2006).

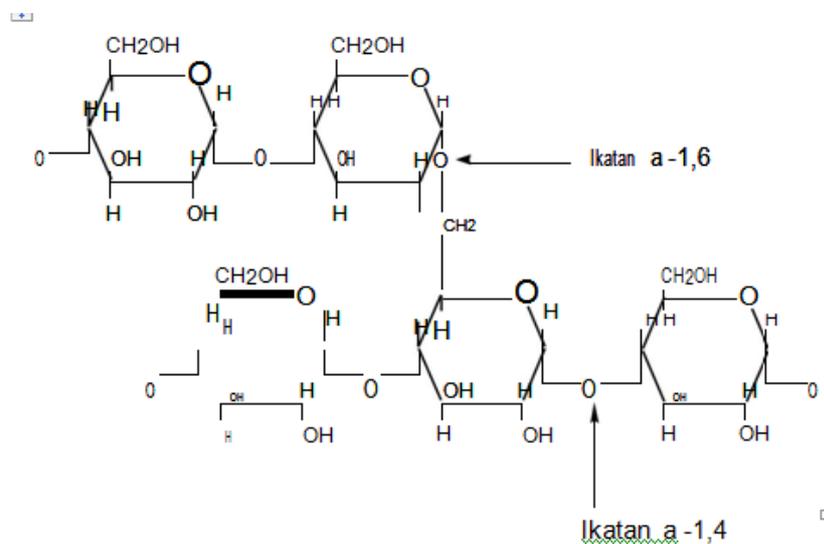
Umbi yang terdapat pada ubi jalar atau akar pada ketela pohon atau singkong mengandung pati yang cukup banyak, sebab ketela pohon selain dapat digunakan sebagai makanan sumber karbohidrat, juga digunakan sebagai bahan baku dalam pabrik tapioka. Butir-butir pati apabila diamati dengan menggunakan mikroskop, ternyata berbeda-beda bentuknya, tergantung dari tumbuhan apa pati tersebut diperoleh. Butir-butir pati tidak larut dalam air dingin tetapi apabila suspensi dalam air dipanaskan, akan terjadi suatu larutan koloid yang kental. Larutan koloid ini apabila diberi larutan iodium akan berwarna biru. Warna biru tersebut disebabkan oleh molekul amilosa yang membentuk senyawa. Amilopektin dengan iodium akan memberikan warna ungu atau merah lembayung (Poedjadi dan Supriyanti, 2006).

Perbandingan molekul amilosa dan amilopektin di dalam pati tergantung dari sumber tanaman asal, misalnya jagung mempunyai 25 % amilosa dan sisanya amilopektin. Jagung dengan amilosa tinggi dapat mencapai 80% amilosa sedangkan tapioka hanya mengandung 17% amilosa (Smith, 1982). Komponen lain selain amilosa dan amilopektin

disebut komponen minor karenanya kandungannya sangat kecil tetapi sangat mempengaruhi dari sifat fisika-kimia pati. Komponen ini diantaranya protein yang jumlahnya kurang dari 5%, lemak yang jumlahnya sekitar 1% (Eliasson *and* Gudmundsson 1996).



Gambar 2. Struktur rantai linier dari molekul amilosa.



Gambar 3. Struktur molekul amilopektin (Swinkels 1985).

Jika granula pati dipanaskan dan akan tercapai pada suhu dimana pada saat itu akan terjadi hilangnya sifat polarisasi cahaya pada hilum,

mengembangnya granula pati yang bersifat tidak dapat kembali disebut dengan gelatinisasi (Swinkels, 1985).

Suhu gelatinisasi untuk pati asli merupakan kisaran temperatur, semakin besar kisaran suhunya sangat dipengaruhi oleh ikatan granula yang bervariasi sesuai dengan jenis pati. Kisaran suhu gelatinisasi pati jagung 70-89⁰C, kentang 57-87⁰C, gandum 50-86⁰C, tapioka 68-92⁰C, Corn waxy 68-90⁰C (Smith 1982; Swinkels, 1985).

2.2.1 Pati Ubi Jalar

Ubi jalar (*Ipomea batatas*) termasuk dalam famili Cavalvuloceae. Varietas ubi jalar sangat beragam. Dua kelompok ubi jalar yang umum dibudidayakan adalah jenis ubi jalar yang memiliki daging ubi keras (padat), kering dan berwarna putih; dan jenis ubi jalar dengan daging umbi lunak, kadar air tinggi dan warnanya kuning – oranye (Anonim, 2003). Karbohidrat merupakan kandungan utama dari ubi jalar. Selain itu, ubi jalar juga mengandung vitamin, mineral, fitokimia (antioksidan) dan serat (pektin, selulosa, hemiselulosa). Kadar pati di dalam ubi jalar ubi jalar segar sekitar 20% (Santosa et al, 1997). Pati ubi jalar berbentuk bulat sampai oval, dengan diameter 3 – 40 μ m dengan kandungan amilosa sekitar 15 – 25% (Moorthy, 2004). Penelitian Syamsir dan Honestin (2007) menunjukkan bahwa tepung ubi jalar dari varietas sukuk yang dibuat dengan pengeringan sinar matahari memiliki suhu gelatinisasi yang tinggi (80.3⁰C), viskositas puncak tinggi (540 BU), dengan breakdown dan set back yang tinggi (berturut-turut 75 BU dan 165 BU). Menurut Moorthy (2004), pasta pati ubi jalar terbentuk pada kisaran suhu 66.0-84.6⁰C, dengan viskositas puncak sekitar 480 BU,

volume pengembangan pati sekitar 20-27 ml/g dengan kelarutan 15- 35% (Syamsir, 2008).

Kandungan pati yang terdapat didalam pati ubi jalar berkisar antara 88.1 sampai 99.8% dan kandungan amilosa sekitar 8.5 sampai 37.4% (Takeda and others 1986; Tian and others 1991; Madhusudhan and others 1992; Collado and Corke 1997; Garcia and Walter 1998; Oduro and others 2000). Ukuran kedalaman granula diantara 2.1 sampai 30.7 μm dan ukuran titik tengahnya dimulai dari 9.2 sampai 11.3 μm (Zhang and Oates 1999) dalam (Zhen *et al.*, 2003).

Pembuatan tepung dan pati ubi jalar adalah sejenis pengolahan yang berguna untuk memperpanjang umur simpan ubi jalar. Pati ubi jalar merupakan *starch* dari ubi jalar yang mempunyai sifat diantara pati singkong dan pati kentang. Berbagai jenis produk yang dapat diproduksi dari pati ubi jalar adalah gula dan sirup (Syarif dan Irawati, 1988).

Secara alami pati merupakan butiran-butiran kecil yang disebut granula. Bentuk granula pati beragam, dan penampakan mikroskopik dari granula pati seperti bentuk, ukuran, keseragaman, letak hilum bersifat khas untuk setiap jenis pati sehingga dapat digunakan untuk identifikasi pati (Hodge, J.E and E.M Osman. 1976 dalam Fraidah, *et al.*, 2003). Ukuran granula pati bervariasi dari 2-100 μm dan dapat berbentuk oval, bulat, atau tidak teratur. Bentuk dan ukuran granula tidak tergantung pada kandungan amilosa. Secara alami pati dalam granula aslinya memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda-beda (Liu, 2005).

Tabel 3. Kandungan Pati Pada Beberapa Bahan Pangan

Bahan Pangan	Pati (%) dalam basis kering
Biji gandum	67
Beras	89
Jagung	57
Biji sorghum	72
Kentang	75
Ubi jalar	90
Ubi kayu	90

Sumber : Iptek Net, (2005).

2.3 Oven

Oven merupakan pengeringan yang berfungsi mengurangi kandungan air pada bahan hingga tercapainya kadar air yang seimbang dengan lingkungan sekitar. Tujuan proses pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air sehingga memperlambat laju kerusakan bahan oleh mikroorganisme. Banyak faktor yang harus diperhatikan dalam melakukan pengeringan antara lain suhu, tekanan, dan mekanisme perpindahan bahan.

Prinsip dari metode mesin oven pengering ini adalah bahwa air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu dan waktu tertentu. Perbedaan antara berat sebelum dan sesudah dipanaskan adalah kadar air.

Pengeringan mempunyai pengertian yaitu aplikasi pemanasan melalui kondisi yang teratur, sehingga dapat menghilangkan sebagian besar air dalam suatu bahan dengan cara diuapkan. Penghilangan air dalam suatu bahan dengan cara pengeringan mempunyai satuan operasi yang berbeda dengan dehidrasi. Dehidrasi akan menurunkan aktivitas air yang terkandung dalam bahan dengan cara mengeluarkan atau menghilangkan air dalam jumlah lebih banyak, sehingga umur simpan bahan pangan menjadi lebih panjang atau lebih lama (Muarif, 2013).

2.3.1 Mekanisme Pengeringan

Udara yang terdapat dalam proses pengeringan mempunyai fungsi sebagai pemberi panas pada bahan, sehingga menyebabkan terjadinya penguapan air. Fungsi lain dari udara adalah untuk mengangkut uap air yang dikeluarkan oleh bahan yang dikeringkan. Kecepatan pengeringan akan naik apabila kecepatan udara ditingkatkan. Kadar air akhir apabila mulai mencapai kesetimbangannya, maka akan membuat waktu pengeringan juga ikut naik atau dengan kata lain lebih cepat (Muarif, 2013).

2.3.2 Klasifikasi Pengering

Pengeringan dimana zat padat bersentuhan langsung dengan gas panas (biasanya udara) disebut pengeringan adiabatik (*adiabatic dryer*) atau pengeringan langsung (*direct dryer*). Bila perpindahan kalor berlangsung dari suatu medium luar dinamakan pengering nonadiabatik atau pengering tak langsung. Pada beberapa unit terdapat

gabungan pengeringan adiabatic dan nonadiabatik, pengering ini biasa disebut pengering langsung-tak-langsung. (Karadag dkk, 2009)

Berdasarkan cara penanganan zat padat didalam pengering, klasifikasi pengeringan dikelompokkan menjadi :

a. Pengering Adiabatik

Dalam pengeringan adiabatik, zat padat kontak langsung dengan gas panas dibedakan atas : (McCabe,1985)

1. Gas ditiup melintas permukaan hamparan atau lembaran zat padat, atau melintas pada satu atau kedua sisi lembaran. Proses ini disebut pengeringan dengan sirkulasi silang
2. zat padat disiramkan kebawah melalui suatu arus gas yang bergerak perlahan-lahan keatas. Proses ini disebut penyiraman didalam pengering putar.
3. Gas dialirkan melalui zat padat dengan kecepatan yang cukup untuk memfluidisasikan hamparan.
4. Zat padat seluruhnya dibawah ikut dengan arus gas kecepatan tinggi dandiangkut secara *pneumatic* dari piranti pencampuran kepemisah mekanik.

b. Pengering Non Adiabatik

Dalam pengering non adiabatik, satu-satunya gas yang harus dikeluarkan ialah uap air atau uap zat pelarut, walaupun kadang-kadang sejumlah kecil "gas penyapu" (biasanya udara atau nitrogen) dilewatkan juga melalui unit itu. (McCabe,1985).

Pengering-pengering adiabatik dibedakan terutama menurut zat padat yang kontak dengan permukaan panas atau sumber panas kalor lainnya yang terbagi atas :

1. Zat padat dihamparkan diatas suatu permukaan horizontal yang stasioner atau bergerak lambat. Pemanasan permukaan itu dapat dilakukan dengan listrik atau dengan fluida perpindahan kalor seperti uap air panas. Pemberian kalor itu dapat pula dilakukan dengan pemanas radiasi yang ditempatkan diatas zat padat itu.
2. Zat padat itu bergerak diatas permukaan panas, yang biasanya berbentuk silinder, dengan bantuan pengaduk atau konveyor sekrup (*screw konveyor*).
3. Zat padat menggelincir dengan gaya gravitasi diatas permukaan panas yang miring atau dibawa naik bersama permukaan itu selama selang waktu tertentu dan kemudian diluncurkan lagi ke suatu lokasi yang baru.



Gambar 2.3 Oven

