

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Ubi Kayu

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam. Salah satu sumber daya alam yang banyak berada di Indonesia adalah ubi kayu. Ubi kayu merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pangan, pakan, sumber energi, dan berbagai macam keperluan industri (Islami, 2015). Ubi kayu merupakan tanaman yang memiliki waktu tanam selama 7-12 bulan sebelum siap dipanen (Roja, 2009). Ubi kayu merupakan tanaman yang memiliki sifat toleran terhadap kekeringan dan resisten terhadap beberapa hama dan penyakit. Ubi kayu memiliki sifat mampu hidup di lahan marginal dan tidak membutuhkan banyak air seperti padi (Ceballos dkk., 2007).

Klasifikasi tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta*, Crantz) menurut FDA (2016) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Manihot</i> Mill.
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz

Ubi kayu dapat tumbuh dengan mudah hampir di semua jenis tanah dan tahan terhadap serangan hama maupun penyakit (Antari dan Umiyasih,

2009). Kandungan karbohidrat ubi kayu yang tinggi menyebabkan ubi kayu dapat menjadi sumber karbohidrat bagi masyarakat. Komposisi gizi ubi kayu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Gizi Ubi Kayu per 100 g Ubi Segar

Komponen	Kadar
Energi	157 Kal
Air	60 g
Protein	0,8 g
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	37,9 g
Kalsium	33 g
Fosfor	40 g
Besi	0,7 g
Vitamin A	385 SI
Vitamin B <sub>1</sub>	0,06 mg
Vitamin C	30 mg

Sumber: Widyastuti (2012)

Ubi kayu mengandung senyawa glikosida sianogenik dalam bentuk linamarin. Glikosida sianogenik disintesis dengan bantuan enzim linamarasae untuk menghasilkan HCN (asam sianida) (Ceballos dkk., 2007) Dosis HCN yang mematikan adalah 2-3 mg/kg berat badan. HCN dapat dihilangkan dengan beberapa proses, seperti fermentasi, pemanasan, perebusan (air rebusan dibuang), perendaman/ pencucian (air cucian dibuang), penggorengan, pengeringan, serta pengukusan (Widyastuti, 2012). Menurut Prabawati (2011), dosis HCN yang tinggi menyebabkan rasa ubi kayu semakin pahit dan kandungan pati meningkat.

Ubi kayu menurut kandungan HCN-nya dapat digolongkan menjadi tiga kelompok (Widyastuti, 2012), yaitu :

- a. Tidak beracun : 20-50 mg HCN/ kg parutan  
(contoh : varietas Darawati, Jenten, Jeleca, Gading, Adira, Malang-2)
- b. Beracun sedang : 50-100 mg HCN/ kg parutan  
(contoh : varietas Basiorao, Bogor-lokal, Mentega, Muara)

c. Sangat beracun :  $>100$  mg HCN/ kg parutan

(contoh : SPP, Genjah Sura, Lengkong, Genderuwo, Tapirucu)

Islami (2015) mengatakan ubi kayu merupakan penghasil pati RS2 (*resistant starch-2*). Karakteristik RS2 adalah tahan terhadap enzim pencernaan, sehingga dapat mencapai kolon secara utuh. Dengan kondisi tersebut ubi kayu merupakan bahan pangan yang sesuai untuk konsumen penderita diabetes dan konsumen dalam proses penurunan bobot badan (Islami, 2015).

Ubi kayu yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi kayu varietas Malang-2. Menurut Direktorat Budidaya Aneka Kacang dan Umbi (2016), ubi kayu varietas Malang-2 mulai dikembangkan pada tahun 1992 dengan ciri-ciri antara lain umur panen antara 8-10 bulan, warna kulit umbi coklat kemerahan pada bagian luar dan putih kecoklatan pada bagian dalam, warna daging umbi kuning muda, memiliki kualitas rebus baik dan rasa manis, memiliki kandungan HCN yang rendah/ tidak beracun ( $<40$ mg/kg parutan), memiliki kadar protein 0,5% (umbi segar), dan memiliki kandungan pati 32-36%.

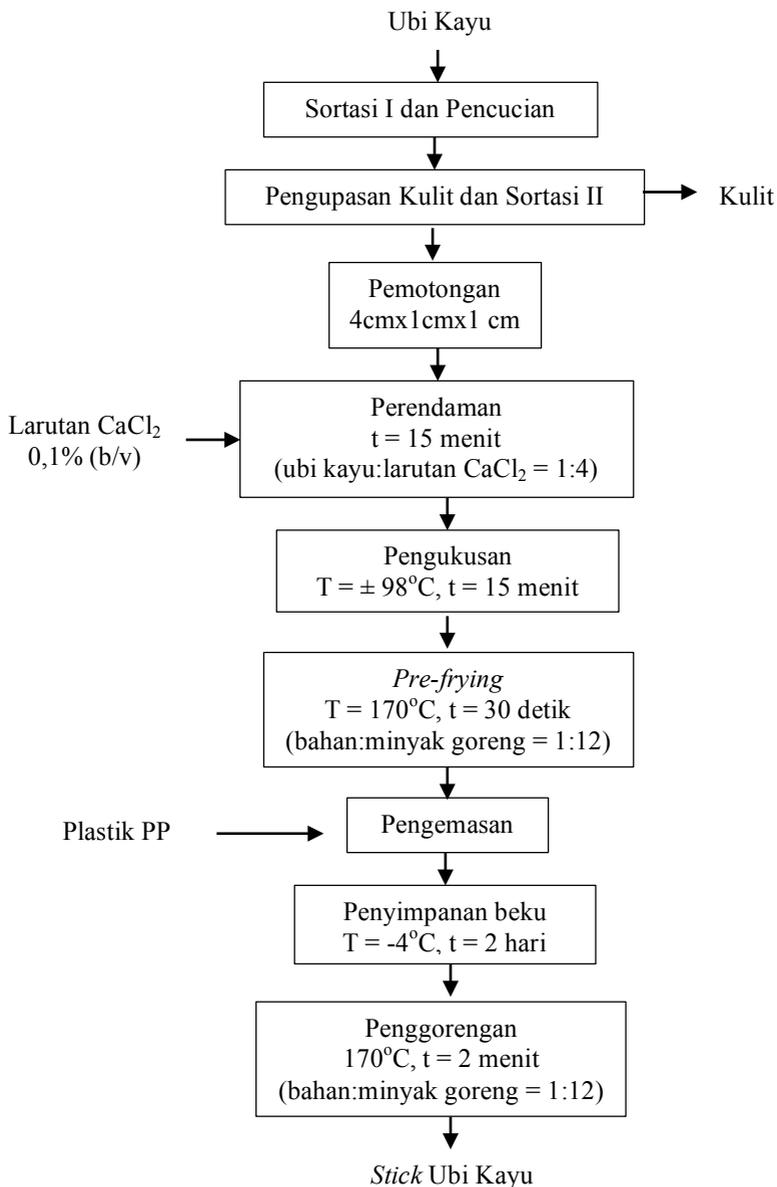
## **2.2. *Stick* Ubi Kayu**

### **2.2.1. Proses Pembuatan *Stick* Ubi Kayu**

Proses pembuatan *stick* ubi kayu merujuk pada proses pembuatan *stick* ubi kayu seperti yang dilakukan oleh Gunardi (2014) dapat dilihat pada Gambar 2.1.

a. Sortasi I dan pencucian

Sortasi I dilakukan untuk memilih ubi kayu yang segar dan tidak busuk dengan ciri-ciri yaitu memiliki bentuk dan ukuran seragam (permukaan umbi rata, tidak ada memar atau luka pada umbi ubi kayu, dan memiliki diameter  $\pm 4$  cm). Proses dilanjutkan dengan pencucian menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat



Gambar 2.1. Diagram Alir Pengolahan *Stick* Ubi Kayu  
Sumber: Gunardi (2014)

pada kulit ubi kayu. Menurut Mardiningsih (1994), pencucian bertujuan untuk menghilangkan tanah, debu yang melekat, serta mengurangi mikroorganisme yang menempel

b. Pengupasan kulit dan sortasi II

Proses pengupasan kulit dilakukan untuk memperoleh bagian daging umbi ubi kayu. Umbi ubi kayu yang telah dihilangkan kulitnya dimasukkan ke dalam bak berisi air untuk mencegah terjadinya proses pencoklatan pada bagian umbi ubi kayu. Proses dilanjutkan dengan sortasi II yang mempunyai tujuan memisahkan ubi kayu yang baik dari ubi kayu yang terdapat bercak biru kehitaman pada permukaan daging umbinya. Menurut Sary (2004), sortasi dilakukan dengan tujuan memperoleh bahan baku dengan kualitas yang baik.

c. Pematangan

Proses pematangan ubi kayu dilakukan dengan ukuran 4 cm x 1 cm x 1 cm hingga didapatkan bentuk *stick*. Mardiningsih (1994), mengatakan proses pematangan bertujuan untuk memberi bentuk dan mempercepat proses *blanching* dan penggorengan.

d. Perendaman dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  0,1%

Perendaman *stick* ubi kayu dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  0,1% selama 15 menit bertujuan untuk membuat tekstur *stick* ubi kayu menjadi lebih renyah saat dikonsumsi. Winarno (2004), mengatakan perendaman dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  dapat meningkatkan kerenyahan tekstur bahan pangan karena adanya ikatan kalsium dengan gugus karboksil dari pektin yang terdapat pada bahan melalui jembatan kalsium.

e. Pengukusan

Proses pengukusan dilakukan selama 15 menit dengan menggunakan panci pengukus. Tujuan dari proses pengukusan adalah agar pati dalam ubi kayu tergelatinisasi sehingga tekstur *stick* ubi kayu menjadi lunak.

f. *Pre-frying*

Proses *pre-frying* dilakukan selama 30 detik pada suhu 170°C. Menurut Sary (2004), *pre-frying* merupakan tahap awal penggorengan dengan tujuan untuk menghilangkan air yang melekat pada potongan bahan sehingga tidak lengket satu sama lain selama pembekuan. *Stick* ubi kayu hasil *pre-frying* ditiriskan pada nampan yang telah diberi alas kertas merang selama ± 5 menit dan dilanjutkan dengan pengemasan dalam plastik. *Pre-frying* memberikan warna pada produk, membentuk kerak pada produk setelah digoreng, memberikan penampakan goreng pada produk serta berkontribusi terhadap rasa produk (Fellow, 2000).

g. Pengemasan

Proses pengemasan dilakukan setelah proses penirisan minyak *pre-frying*. *Stick* ubi kayu yang telah selesai ditiriskan dimasukkan ke dalam kemasan plastik PP dan ditutup rapat. Setelah proses *sealing* selesai dilanjutkan dengan penyimpanan dalam *freezer*.

h. Penyimpanan beku

Penyimpanan beku bertujuan untuk memperpanjang umur simpan *stick* ubi kayu. Proses ini dilakukan dengan suhu -4°C.

i. Penggorengan

Penggorengan dilakukan pada suhu 170°C selama 2 menit dengan metode *deep fat frying*. Penggorengan dengan menggunakan minyak dengan proporsi ubi kayu : minyak goreng adalah 1:12(b/v). Minyak yang digunakan merupakan komponen yang penting dalam menu manusia dan mampu memenuhi beberapa fungsi gizi. Minyak merupakan sumber energi yang padat dan dapat membantu meningkatkan densitas kalori pada makanan (Amalia dkk., 2010). *Stick* ubi kayu yang telah digoreng dilanjutkan dengan proses penirisan pada nampan yang diberi alas kertas merang selama ± 5 menit.

### **2.2.2. Karakteristik *Stick* Ubi Kayu**

Gunardi (2014) mengatakan *stick* ubi kayu diharapkan memiliki tekstur yang renyah di bagian luar dan lunak di bagian dalam. Tekstur yang lunak pada bagian dalam ubi kayu dapat diperoleh melalui proses pengukusan sebelum penggorengan karena adanya pengukusan menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati pada granula ubi kayu, sementara tekstur yang renyah di bagian luar dapat diperoleh melalui perendaman dalam larutan  $\text{CaCl}_2$ . Purwar dan Pawar (2015) menginginkan produk *stick french fries* yang dapat dikurangi kadar penyerapan minyaknya.

Hasil penelitian Gunardi (2014) menunjukkan lama proses perendaman ubi kayu dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  mempengaruhi sifat fisikokimia *stick* ubi kayu yaitu kadar air, daya serap minyak, dan tekstur, sedangkan sifat organoleptik *stick* ubi kayu yang diinginkan adalah kesukaan terhadap kemudahan digigit dan kerenyahan *stick* ubi kayu, tetapi tidak mempengaruhi kesukaan terhadap warna dan rasa *stick* ubi kayu.

### **2.3. *Edible Coating***

*Edible coating* merupakan suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan dan dibentuk untuk melapisi makanan atau *coating*, dan atau diletakkan di antara komponen bahan pangan yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa serta dapat berguna untuk meningkatkan penanganan suatu makanan (Harris, 2001). *Edible coating* memiliki sifat mampu menahan kehilangan kelembaban produk, mampu mengendalikan perpindahan padatan terlarut untuk mempertahankan warna pigmen alami dan gizi, dan memiliki permeabilitas yang selektif terhadap gas tertentu (Wong *et al.*, 1994 dalam Rahardyani, 2011). Kemampuan *film* dan *coating* yang telah terbukti membatasi transfer uap air dari lingkungan, menjadi kunci pada produk gorengan yang lebih renyah (Astuti, 2010).

*Edible coating* biasanya memiliki bahan dasar yaitu hidrokoloid (protein, polisakarida), lipid (lemak) dan komposit (campuran hidrokoloid dan lipid). Protein dapat diperoleh dari jagung, kedelai, keratin, kolagen, *gelatin*, kasein, protein susu, albumin telur dan protein ikan. Polisakarida dapat diperoleh dari selulosa dan turunannya (metil selulosa, karboksil metil selulosa, hidroksi propil metil selulosa), pektin, ekstrak ganggang laut (alginat, karagenan, agar), dan gum (gum arab, gum karaya) (Guilbert, 1986 dalam Mathlouthi, 1994).

Varela dan Fiszman (2011) mengatakan *edible coating* berfungsi untuk mencegah perpindahan uap air dengan membentuk lapisan film dan menahan masuknya minyak pada saat penggorengan. Struktur rongga pada permukaan bahan menentukan jumlah uap air yang akan terupakan. *Coating* akan menyebabkan permukaan bahan menjadi lebih keras dengan sedikit rongga pada bahan yang akan meningkatkan kemampuan bahan menahan air dengan memerangkap uap air dan menghalangi pertukaran air dengan minyak pada saat penggorengan.

Dhanapal *et al.* (2012) mengatakan pemilihan metode *coating* yang tepat akan mempengaruhi daya tahan lapisan *coating* pada produk. Menurut Krochta *et al.* (1994) ada empat metode *coating* yang dapat digunakan pada bahan pangan, metode tersebut adalah pencelupan, penyemprotan, pembungkusan, dan penyikatan. Metode pencelupan merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam industri pangan karena dapat digunakan pada produk pangan yang mempunyai bentuk rata ataupun tidak rata dan seluruh permukaan bahan kontak langsung dengan larutan *edible coating*.

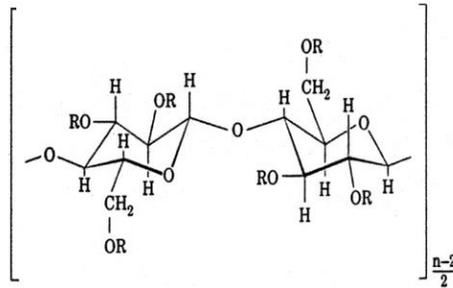
Pembentukan film/ lapisan *edible coating* dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pemilihan komponen film yang tepat dan waktu kontak bahan dengan larutan *edible coating*. Krochta *et al.* (1994) mengatakan pemilihan

komponen dapat dibagi menjadi tiga, yaitu hidrokoloid, lemak, dan gabungan hidrokoloid dan lemak. Pemilihan komponen yang tepat dapat dilihat berdasarkan sifat masing-masing komponen bahan seperti kisaran pH dan suhu. Faktor yang lain adalah konsentrasi dan waktu kontak bahan dengan larutan *edible coating*. Menurut Long (1964) dalam Krochta *et al.* (1994), konsentrasi dan waktu kontak bahan dengan larutan *edible coating* mempengaruhi ketebalan lapisan film *coating* yang terbentuk. Secara umum, waktu kontak bahan yang semakin lama dengan larutan *coating* akan menyebabkan lapisan film *coating* yang terbentuk semakin tebal.

Menurut Bourne dan Szczesniak (1998), adhesivitas adalah suatu parameter untuk menentukan kelengketan suatu produk pangan terhadap bahan lain. Kuntz (1997) dalam Nussinovitch (2003) mengatakan secara umum nilai adhesivitas suatu gum akan meningkat bersama dengan peningkatan kekuatan gel yang terbentuk. Gum seperti HPMC memiliki nilai adhesivitas yang baik bila suhu pembentukan telah tercapai. Nussinovitch (2003) mengatakan nilai adhesivitas gum yang tinggi akan menyebabkan film *coating* yang terbentuk tidak mudah lepas.

#### **2.4. Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC)**

*Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) yang juga dikenal sebagai hypromellose merupakan salah satu turunan selulosa yang tergolong polimer dengan gugus hidrofilik (Pislewski dan Joshi, 2005) yang memiliki struktur kimiawi seperti pada Gambar 2.2. Menurut Phadtare *et al.* (2014), gugus R merupakan  $-\text{CH}_3$ , atau a  $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OH}$ , atau atom hidrogen. Pembentukan HPMC terjadi karena substitusi beberapa senyawa hidroksipropil oleh metil sehingga substitusi tersebut akan mempengaruhi kelarutannya dalam air serta mempengaruhi temperatur gelasi dalam larutan.



Gambar 2.2. Struktur Kimia *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC)  
Sumber: Phadtare *et al.* (2014)

HPMC memiliki kenampakan seperti bubuk berwarna putih kekuningan yang sifatnya tidak berbau dan tidak berasa (Phadtare *et al.*, 2014). HPMC dapat larut dalam air dan termasuk golongan *non-ionic cellulose* yang resisten terhadap enzim, dan secara kimiawi stabil pada pH 3-11. HPMC mampu mengadsorbasi dan mengikat air dalam matriksnya akibat adanya gugus hidrofilik yang dimilikinya (Ford, 2014)

HPMC memiliki sifat akan membentuk larutan transparan ataupun sedikit *cloudy* ketika dilarutkan dalam air (Phadtare *et al.*, 2014). HPMC memerlukan pelarutan dalam air panas 50-90°C dan akan membentuk gel dalam keadaan larutan mulai dingin (Varela dan Fiszman, 2011). Balaghi *et al.* (2005) mengatakan gel HPMC dapat bersifat stabil dan tidak mengalami perubahan struktur pada suhu tinggi, yaitu pada suhu 120-150°C. Astuti (2010) mengatakan HPMC memiliki kisaran pH yang cukup luas sehingga viskositas hampir bebas dari pengaruh pH.

Nokhodchi *et al.* (2008) dalam Ford (2014) menyatakan HPMC memiliki jumlah air total yang mampu ditahan dalam matriks sekitar 31% b/b. Adsorpsi air oleh HPMC bergantung pada luas permukaan dari partikel matriks HPMC yang terbentuk. Semakin besar ukuran partikel matriks maka penyerapan air di dalam matriks akan mengalami penurunan

sementara penyerapan air di bagian luar matriks akan makin meningkat dan HPMC akan mampu mengikat air dalam matriksnya dalam jumlah yang banyak. Astuti (2010) menyatakan terdapat tiga macam air yang mampu masuk dalam matriks, yaitu air terikat kuat dengan rantai polimer yang sifatnya tidak dapat membeku, air bebas yang sifatnya dapat membeku, dan air yang berada antara ikatan-ikatan yang ada.

HPMC merupakan salah satu bahan yang banyak digunakan sebagai bahan *edible coating*. Purwar dan Pawar (2015) melakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi hidrokoloid, salah satunya HPMC yang perlu ditambahkan untuk mengurangi penyerapan minyak dan mengetahui kesukaan panelis terhadap parameter warna pada produk *french fries* dengan uji organoleptik. Konsentrasi HPMC yang digunakan adalah 0,5%; 1,0%; dan 1,5%. Hasilnya menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan maka persen reduksi penyerapan minyak semakin besar. Secara umum *french fries* dengan penambahan HPMC sebesar 1,0% yang memiliki pengurangan penyerapan minyak dan warna yang paling disukai oleh panelis.

Varela dan Fiszman (2011) mengatakan salah satu faktor yang dapat menurunkan kualitas minyak adalah perpindahan air dari bahan ke minyak. Dalam penelitian Varela dan Fiszman (2011) pada produk ayam goreng yang dilapisi dengan HPMC ditemukan bahwa HPMC mampu memperpanjang umur pakai minyak goreng karena dapat mengurangi perpindahan air secara efektif dari bahan ke minyak goreng. Mallikarjunan *et al.* (1997) mengatakan HPMC akan melapisi bahan pangan pada bagian permukaan bahan untuk menghindari perpindahan air dari bahan ke minyak goreng.

Adhesivitas HPMC dapat terbentuk apabila penyerapan air untuk pembentukan gel HPMC telah tercapai (Albert *et al.*, 2009). Adhesivitas

HPMC menentukan minyak yang akan terserap dan air yang keluar dari bahan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Albert *et al.* (2009) pada bahan nugget yang dilakukan penggorengan dengan metode *deep fryer* menunjukkan bahwa 52% *coating* HPMC masih menempel pada nugget. Hal ini menunjukkan bahwa HPMC memiliki kemampuan adhesivitas yang cukup baik.

## **2.5. Hipotesa**

Hipotesa pada penelitian ini adalah diduga ada pengaruh konsentrasi HPMC terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *stick* ubi kayu.