

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ubi Kayu

Ubi kayu merupakan tanaman pangan berupa perdu yang berasal dari benua Amerika atau dari Negara Brazil. Penyebaran tanaman ubi kayu ini hingga ke seluruh dunia antara lain Amerika, Madagaskar, India, Tiongkok hingga ke Asia. Klasifikasi tanaman ubi kayu yaitu, Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan), Subkingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh), Sub Divisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji), Divisi : *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga), Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua), Sub Kelas : *Rosidae*, Ordo : *Euphorbiales*, Famili : *Euphorbiaceae*, Genus : *Manihot*, Spesies : *Manihot esculenta* Crantz (Efendi, 2010).

Wilayah pengembangan ubi kayu berada pada 30⁰ LU dan 30⁰ LS. Tanaman ubi kayu menghendaki suhu antara 18⁰ – 35⁰ C. Namun untuk berproduksi secara maksimum tanaman ubi kayu membutuhkan kondisi tertentu, yaitu pada daratan rendah tropis, dengan ketinggian 150 m diatas permukaan laut dengan suhu rata-rata antara 25-27⁰C, tetapi varietas tertentu dapat tumbuh pada ketinggian diatas 1500 m dpl. Ubi kayu dapat tumbuh dengan curah hujan rendah yaitu <500 mm maupun tinggi 5000 mm. (Titik, 2010).

Menurut Elezabeth (2011) terdapat perbedaan kandungan nutrisi pada jenis ubi kayu putih dan ubi kayu kuning. Hasil penelitian tersebut kadar protein tertinggi pada jenis ubi kayu putih yaitu 1,20 gram dan ubi kayu kuning sebesar 0,80. Hal tersebut juga sama untuk kadar air lebih tinggi pada ubi kayu putih

dibanding ubi kayu kuning. Namun untuk kadar protein ubi kayu kuning lebih tinggi yaitu sebesar 37,90 dan untuk ubi kayu putih sebesar 34,70 gram.

Ubi kayu juga mengandung senyawa glikosida sianogenik bila terjadi proses oksidasi oleh enzim linamarase akan menghasilkan glukosa dan asam HCN yang ditandai dengan bercak warna biru pada daging umbi sehingga akan menjadi toxin (racun), dan bila dikonsumsi pada kadar HCN lebih dari 50 ppm. Berdasarkan kandungan asam HCN dalam umbi, pertama adalah golongan yang tidak beracun, yaitu ubi kayu dengan kadar HCN kurang dari 50 ppm. (Wahyudi, 2009). Jenis ubi kayu memiliki kandungan nutrisi yang berbeda, nutrisi ubi kayu disajikan dalam tabel 1

Tabel 1. Kandungan Gizi Ubi Kayu

No	Unsur Gizi	Banyaknya (per 100 g)	
		Ubi kayu Putih	Ubi kayu Kuning
1.	Kalori (kal)	146,00	157,00
2.	Protein (g)	1,20	0,80
3.	Lemak (g)	0,30	0,30
4.	Karbohidrat (g)	34,70	37,90
6.	Fosfor (mg)	40,00	40,00
7.	Zat Besi (mg)	0,70	0,70
11.	Air (g)	62,50	60,00

Sumber : Elizabeth, 2011

Ubi kayu dapat dimanfaatkan untuk keperluan pangan, pakan ternak maupun bahan berbagai industri. Sehingga pemilihan varietas ubi kayu disesuaikan untuk peruntukannya. Selain itu, penggunaan lain ditentukan oleh umur tanaman, keragaan dan sifat ketahanan terhadap gangguan hama dan penyakit tanaman. Secara umum, jenis ubi kayu yang memiliki potensi hasil dan kadar pati tinggi, dianggap paling sesuai untuk bahan baku industri. Sebagai

bahan baku industry, kadar HCN yang tinggi tidak bermasalah, karena sebagian besar HCN akan hilang saat proses pencucian, pemanasan maupun pengeringan (Titik, 2010). Ubi kayu merupakan umbi akar yang mengandung cadangan dalam bentuk karbohidrat (amilum).

Indonesia memiliki keberagaman varietas ubi kayu, terdapat puluhan varietas ubi kayu yang dibudidayakan. Varietas tersebut antara lain, Ambira, Ireng, Pandesi Hijau, Randu, Gendruwo, Samunah, Sonoyo, Lumut, Jambe, Pahit, Menila, Ndorowati, Mangot, Oyeng, Abang, Gambyong, Genjah, Kuning, Gatot Kaca, Sepuran, Menthek, Kethek, Gatokaca, Ijo, Bamban, Kirek, Genjah Sawo, Meni, Adira, Malang, Maliki, Kacibali, Jerapah, UJ5, Garbu, Klentheng, Kresno, Begog, Darawati, Mangkring, Gading, Pondok, Mentik Galih, Genjah Suro, Lami, Tapicuro, Jawa dan Ori. Kabupaten Gunung kidul memiliki varietas ubi kayu yang banyak di budidayakan yaitu Kirek, Gambyong, Bamban, Gatokaca, Bamban, Adira dan Jawa. Ubi kayu dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal, seperti warna daging, rasa daging, dan besar kadar racun HCN dalam umbi. Berikut adalah morfologi tanaman dari masing-masing varietas :

Tabel 2. Morfologi tanaman ubi kayu di Gunung Kidul

Varietas	Karakteristik Morfologi								
	Warna daun	Warna terluar batang	Warna terluar ubi	Warna korteks akar	Pengelupasan korteks	Tekstur epidermis akar	Rasa ubi setelah dimasak	Tekstur ubi setelah dimasak	Warna ubi setelah dimasak
Gambyong	Hijau gelap	Tidak diketahui	Kuning	Putih/krem	Susah	Halus	Pahit	Gembur	Putih
Gatatkaca	Hijau terang	Cokelat tua	Coklat gelap	Putih/krem	Susah	sedang	Pahit	Kenyal	Putih
Bamban	Hijau gelap	Tidak diketahui	Coklat terang	Putih/krem	Mudah	Sedang	Pahit	Gembur	Putih
Kirek	Hijau gelap	Oranye	Coklat gelap	Putih/krem	Mudah	Kasar	Pahit	Gembur	Krem/coklat muda
Jawa	Hijau gelap	Cokelat tua	Putih/coklat muda	Putih/krem	Mudah	Sedang	Hambar	Gembur	Krem/coklat muda

Sumber : Setiawan, 2017

B. Umur Panen

Hasil panen ubi kayu bervariasi, faktor yang mempengaruhi antara lain varietas yang digunakan, cara budidaya, tingkat kesuburan lahan, jenis tanah budidaya ubi kayu, jarak tanam yang digunakan dan pengaruh iklim. Ubi kayu dapat dipanen pada tanaman berumur 8-12 bulan yaitu saat dimana kadar pati dalam keadaan optimal (Elizabeth, 2011).

Sutriso dan Sundari (2012) melaporkan umur panen ubi kayu mempengaruhi fisiologi tumbuh tanaman. Semakin meningkatnya umur tanaman maka tinggi tanaman semakin meningkat. Hasil penelitian pada umur panen 7 bulan tinggi tanaman mencapai 2,05 cm, umur panen 9 bulan mencapai 2,42 cm, dan pada umur panen 11 bulan mencapai 2,48 cm. Peningkatan umur panen juga mempengaruhi jumlah umbi yang dihasilkan semakin banyak. Namun berbeda dengan panjang umbi yang akan dihasilkan.

Pemanenan ubi kayu berdasarkan umur panen juga berdasarkan ciri tanaman yang siap panen yaitu daun bawah mulai menguning dan gugur, penundaan umur panen dapat dilakukan pada daerah beriklim basah dan tidak sesuai pada daerah yang beriklim kering. Pemanenan dapat ditunda karena kadar pati cenderung stabil pada umur 7-9 bulan yang disebabkan bobot hasil panen ubi kayu tidak tergantung pada berapa umur panen, tetapi lebih tergantung pada berapa bulan pertumbuhan ubi kayu. (Elizabeth, 2011). Pemanenan yang melampaui umur optimal akan mempengaruhi mutu karena meningkatnya kadar serat dan menurunnya kadar pati umbi. Penentuan

saat panen dapat dilakukan berdasarkan informasi umur panen pada deskripsi varietas.

Hasil penelitian Fefi (2013) umur panen ubi kayu berpengaruh nyata terhadap kadar abu, protein, karbohidrat, amilosa, dan derajat putih. Sedangkan terhadap rendemen, kadar lemak, dan kadar pati tidak berpengaruh beda nyata. Umur panen berpengaruh pada sifat fisik yaitu berdasarkan viskositas, waktu puncak gelatinisasi, dan suhu gelatinisasi. Hasil penelitian menunjukkan varietas UJ-5 dengan umur panen 6 bulan memiliki nilai kadar pati yang paling rendah dan varietas Adira-4 dengan umur panen 12 bulan memiliki nilai kadar pati yang paling tinggi. Menurut Susilawati dkk (2008) semakin lama umur panen ubi kayu maka semakin tinggi kadar pati yang diperoleh. Peningkatan kadar pati tersebut disebabkan semakin lama umur panen ubi kayu, maka semakin banyak granula pati yang terbentuk didalam umbi.

C. MOCAF (*Modified Cassava Flour*)

MOCAF (*Modified Cassava Flour*) adalah tepung ubi kayu yang dibuat dengan menggunakan prinsip modifikasi sel ubi kayu dengan cara fermentasi. Tepung MOCAF mempunyai prospek yang baik ditinjau dari tiga aspek. Pertama, dilihat dari ketersediaan ubi kayu sebagai bahan baku yang berlimpah, maka kontinuitas dan kemungkinan kelangkaan produk dapat dihindari karena tidak bergantung impor seperti gandum. Kedua, harga tepung MOCAF relatif lebih murah dibanding tepung terigu maupun tepung beras, biaya produksi lebih rendah. Harga Rp. 5.500/kg, sedangkan terigu Rp. 7.000/kg. Ketiga, pasar lokal prospektif

karena banyak industri makanan yang menggunakan bahan baku tepung (Subagio dkk, 2015)

Produk olahan tepung ubi kayu memiliki potensi yang cukup besar untuk membantu mengurangi konsumsi tepung terigu di Indonesia, namun kualitas tepung ubi kayu yang dihasilkan belum maksimal. Perbaikan kualitas tepung ini dilakukan dengan cara fermentasi yang menghasilkan tepung MOCAF. Hasil penelitian Lina dkk (2010) proses fermentasi menggunakan *Lactobacillus plantarum* tidak berbahaya bagi kesehatan, proses fermentasi menggunakan bakteri *L plantarum* dapat menurunkan kadar HCN pada ubi. Bakteri *L plantarum* yang digunakan dalam proses fermentasi juga dapat membantu memberi aroma dan cita rasa khas yang dapat menutup bau khas ubi kayu.

Proses fermentasi juga berperan dalam memicu terbentuknya asam laktat. Ketika bakteri memecah selulosa dan melubangi dinding granula pati dan dihasilkan glukosa, glukosa akan diubah oleh bakteri tertentu menjadi asam laktat yang baunya seperti susu. Bau ini yang menutupi bau khas ubi kayu, sehingga bau tepung MOCAF menjadi netral. Selain itu, mikroba yang tumbuh menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut (Amanu dkk, 2014).

Berdasarkan penelitian Lina dkk (2012) tepung MOCAF dapat dihasilkan dengan proses fermentasi menggunakan *Lactobacillus platarum*, *Saccharomyces plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhizopus oryzae* yang harganya murah dan non pathogen dapat meningkatkan kadar protein dan menurunkan kadar HCN

pada tepung MOCAF. Hasil terbaik pada proses fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus paltarum* dengan waktu fermentasi selama 3 hari. tepung MOCAF yang dihasilkan dari karakteristik fisik menyerupai tepung terigu. Hasil penelitian Tandrianto dkk, 2014 tepung MOCAF dengan lama fermentasi selama 72 jam menghasilkan kadar protein tertinggi. Kenaikan kadar protein tersebut terjadi karena selama proses fermentasi terjadi peningkatan populasi bakteri *Lactobacillus plantarum*. Bakteri asam laktat akan menghasilkan enzim proteinase, enzim tersebut menghasilkan protein terlarut. Sehingga membuat kadar protein terlarut pada tepung MOCAF meningkat.

Bakteri *Lactobacillus plantarum* adalah bakteri asam laktat dari family *Lactobacillaceas* dan genus *Lactobacillus*. Bakteri ini bersifat gram positif, berukuran 2-3 mm. Bakteri ini memiliki sifat antagonis terhadap mikroorganisme penyebab kerusakan makanan seperti *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella*. *Lactobacillus paltarum* bersifat toleran terhadap gram, memproduksi asam dengan cepat dan memiliki pH 5,3 hingga 5,6. Sifat lain dari bakteri *Lactobacillus plantarum* yaitu bersifat homofermentatif sehingga tidak menghasilkan gas (Lina *et al*, 2012).

Kandungan protein pada tepung MOCAF lebih rendah dibandingkan pada tepung ubi kayu biasa dan tepung terigu. Protein dapat menyebabkan warna coklat ketika pengeringan dan pemanasan. Tepung MOCAF hasil penelitian Subagio (2007) memiliki kadar air maksimum 13 % sama dengan tepung ubi kayu, namun lebih tinggi dibanding dengan tepung terigu. Kadar protein tepung MOCAF lebih rendah dari tepung terigu dan tepung ubi kayu. Namun untuk kadar pati, para tepung

MOCAF lebih tinggi dibanding dengan tepung ubi kayu maupun tepung terigu. Terdapat perbedaan komposisi kimia antara MOCAF, tepung terigu dan tepung ubi kayu, perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3. Perbedaan Komposisi Kimia Ubi Kayu, Tepung MOCAF dan Tepung Terigu

Komponen	Tepung Ubi Kayu	MOCAF	Tepung Terigu
Air (%)	Maks. 13	Maks. 13	12,0
Protein (%)	Maks. 1,2	Maks. 1,0	8-13
Abu (%)	Maks. 0,2	Maks. 0,2	1,3
Pati (%)	82 – 85	85 – 87	60 – 68
Serat (%)	1,0 – 4,2	1,9 – 3,4	2-2,5
Lemak (%)	0,4 – 0,8	0,4 – 0,8	1,5-2
HCN (mg/kg)	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

Sumber : Subagio *et al* 2008, dalam Purba, 2010).

Kandungan tepung MOCAF sebagai salah satu bahan pangan akan menentukan kualitas tepung yang dihasilkan. Ubi kayu segar yang telah dipanen lebih dari 48 jam akan mudah rusak., yang dapat menyebabkan warna ubi dan kadar pati berubah. Selain itu, kandungan nutrisi dalam ubi kayu dipengaruhi oleh varietas. setiap varietas ubi kayu memiliki kandungan nutrisi dan sifat fisik ubi kayu yang berbeda.

Berdasarkan penelitian Amanu dkk (2014) karakteristik tepung MOCAF pada varietas mentega dan varietas Karet menunjukkan pengaruh yang beda nyata. Hal ini diduga dipengaruhi oleh proses fermentasi dapat mempengaruhi kadar air, karena kadar air digunakan oleh bakteri *Lactobacillus* sehingga kadar air dalam bahan dapat berkurang. Kadar air akan menurun dengan semakin lamanya proses fermentasi, hal ini disebabkan selama proses fermentasi berlangsung terjadi degradasi pati dalam

bahan yang disertai dengan pembentukan gula-gula sederhana dan pelepasan air. Proses pemanasan yang dilakukan setelah fermentasi juga dapat berpengaruh terhadap kadar air yang akan dihasilkan, semakin lama proses pemanasan maka kadar air juga akan semakin rendah. Namun dampak yang akan dihasilkan adalah pencoklatan pada bahan. Kadar air juga dipengaruhi oleh varietas ubi kayu, iklim daerah penanaman ubi kayu. Standar kadar air tepung MOCAF yang baik maksimal 13 %. Sehingga semakin rendah kadar air maka kualitas tepung MOCAF semakin baik karena akan memperpanjang daya simpan.

Menurut Rahmi dkk (2011) kadar HCN tepung nyata dipengaruhi oleh interaksi antar proses pengolahan varietas atau klon ubi kayu. Kandungan HCN yang tinggi (>100 ppm) dapat menyebabkan keracunan pada konsumen. Kadar HCN dapat dikurangi atau dihilangkan selama proses pengolahan karena sifatnya yang mudah larut dalam air dan menguap pada suhu 25,7 °C. Menurut Rahmi (2011) kadar HCN tereliminasi >90 % selama 48 jam fermentasi ubi dalam air.

D. Hipotesis

Diduga varietas ubi kayu yang baik untuk pembuatan tepung MOCAF Varietas Gatotkaca yang dipanen pada umur panen 11 bulan menghasilkan bahan tepung MOCAF terbaik.