

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ubi Kayu (*Manihot utilissima*)

Ubi kayu (*Manihot utilissima*) merupakan tanaman pangan berupa perdu dengan nama lain ketela pohon, singkong, atau kasape. Ubi kayu merupakan sumber karbohidrat yang paling penting setelah beras, tetapi sesuai dengan kemajuan teknologi pengolahan ubi kayu tidak hanya terbatas pada produksi pangan, tetapi merambah sebagai bahan baku industri pellet atau pakan ternak, tepung tapioka, pembuatan etanol, tepung giplek, ampas tapioka yang digunakan dalam industri kue, roti, kerupuk, dan lain-lain (Rukmana, 1996). Gambar ubi kayu dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Ubi Kayu (*Manihot utilissima*)

Sumber : Dokumentasi 2016

Taksonomi tanaman ubi kayu menurut Grace (1977) adalah sebagai berikut : Diviso : *Spermatohyta*, Subdiviso : *Angiosperma*, Klas : *Dicotyledoniae*, Ordo : *Geraniales*, Famili : *Eurphorbiaceae*, Subfamili : *Eurphorbiaceae* (*Contonoideae*), Tribe : *Manihoteae*, Genus : *Manihot*, Spesies : *Manihot esculenta* Crantz atau *Manihot utilisima*.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tanaman ubi kayu memiliki beberapa kelebihan diantaranya dapat tumbuh disegala tanah, tidak memerlukan tanah yang subur asalkan cukup gembur, tetapi sebaliknya tidak tumbuh dengan baik pada tanah yang terlalu banyak airnya (Ciptadi, 1980). Allen (1979) menambahkan bahwa ubi kayu merupakan tanaman berumur panjang yang tumbuh di daerah tropika dengan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, tahan terhadap musim kemarau dan mempunyai kelembapan yang tinggi, tetapi sensitif terhadap suhu yang rendah. Tanaman ubi kayu mempunyai adaptasi yang luas. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah sampai tinggi, yaitu dari 0 sampai 2500 m di atas permukaan laut, maupun di daerah kering dengan curah hujan sekitar 500 mm/tahun, asalkan air tidak sampai tergenang diperakarannya (Soenarjo, 1979). Komposisi kimia ubi kayu berdasarkan bahan kering dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Ubi Kayu Berdasarkan Bahan Kering

Kandungan Nutrisi	Daun (%)	Batang (%)	Ubi (%)	Kulit Ubi (%)
Protein kasar	23,2	10,9	1,7	4,8
Serat kasar	21,9	22,6	3,2	21,2
Ekstra eter	4,8	9,7	0,8	1,22
Abu	7,8	8,9	2,2	4,2
Ekstra tanpa N	42,2	47,9	92,1	68
Ca	0,972	0,312	0,091	0,36
P	0,576	0,341	0,121	0,112
Mg	0,451	0,452	0,012	0,227
Energy Metabolis	2590	2670	1560	2960

Sumber: Devendra, (1977)

Kulit ubi kayu merupakan limbah kupasan hasil pengolahan gapek, tapioka, tape, dan panganan berbahan dasar ubi lainnya. Potensi kulit ubi kayu di

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Indonesia sangat melimpah, seiring dengan eksistensi negara ini sebagai salah satu penghasil ubi kayu terbesar di dunia (COCK, 1985) dan terus mengalami peningkatan produksi dalam setiap tahunnya (BPS, 2008). Setiap kilogram ubi kayu dapat menghasilkan 15 – 20 % kulit ubi kayu (Muhiddin dkk., 2000). Kulit ubi kayu terkandung dalam setiap ubi kayu dan keberadaannya mencapai 16% dari berat ubi kayu tersebut (Supriyadi, 1995). Lapisan ubi kayu dapat dipisahkan menjadi dua lapisan yaitu bagian luar yang berwarna gelap dan lapisan dalam yang berwarna terang yang jumlahnya kira-kira 12 %. Kulit yang diberikan pada ternak adalah kulit bagian dalam yang mengandung pati (Winarno, 1985). Gambar kulit ubi kayu bagian luar dan kulit ubi kayu bagian dalam dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan 2.3 dibawah ini



Gambar 2.2 : Kulit Bagian Luar
Sumber : Dokumentasi 2016



Gambar 2.3 : Kulit Bagian Dalam
Sumber : Dokumentasi 2016

Darmadjati (1985), mengatakan bahwa dari jumlah produksi ubi kayu akan dihasilkan kulit ubi kayu sebanyak 10-15%, berarti akan menghasilkan limbah yang cukup banyak. Namun limbah ini merupakan sumber pencemaran lingkungan jika tidak dimanfaatkan dengan baik. Salah satu upaya untuk memanfaatkan limbah tersebut adalah sebagai pakan ternak, akan tetapi karena rendahnya kandungan gizi dan adanya zat anti nutrisi yaitu asam sianida (HCN)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merupakan faktor pembatas penggunaan kulit ubi kayu sebagai pakan ternak sehingga perlu pengolahan yang lebih lanjut agar penggunaannya optimal. Salah satu usaha yang dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan gizi dari suatu bahan terutama peningkatan nilai protein, mengurangi, menghilangkan zat anti nutrisi adalah melalui teknologi fermentasi.

2.2. Fermentasi

Menurut Widayati (1996) fermentasi adalah suatu proses yang dilakukan mikroorganisme terhadap suatu substrat secara aerob dan anaerob untuk menghasilkan asam organik. Pada prinsip fermentasi adalah mengaktifkan kegiatan mikroba tertentu dengan tujuan mengubah sifat bahan agar dihasilkan sesuatu yang bermanfaat, misalnya asam dan alkohol yang dapat mencegah pertumbuhan mikroba yang beracun. Pada proses fermentasi mikroba juga memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna oleh ternak, serta mensintesa beberapa vitamin yang kompleks dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya, antara lain riboflavin, vitamin B₁₂ dan provitamin A. Fermentasi juga dapat memecah bahan-bahan yang tidak dapat dicerna oleh ternak seperti selulosa, hemiselulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna (Widayati, 1996).

Menurut Rachman (1989) proses fermentasi memerlukan medium tertentu karena medium yang tidak sesuai dapat menyebabkan perubahan jenis produk dan perubahan rasio diantara berbagai produk hasil metabolisme mikroba selama fermentasi berlangsung. Senyawa sumber karbon dan nitrogen merupakan komponen terpenting dalam medium fermentasi, karena sel-sel mikroba dan berbagai produk fermentasi sebagian besar terdiri dari unsur karbon dan nitrogen.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hersoelistyorini dan Abdullah (2010) menyatakan bahwa proses fermentasi menggunakan ragi tape dapat meningkatkan dengan protein kulit ubi kayu dari 10,03% menjadi 20,91% pada fermentasi hari ke lima. Dengan demikian, selain dapat menurunkan kadar sianida dalam kulit ubi kayu, proses fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan protein bahan.

Kompiang dkk (1993) menyatakan bahwa teknik fermentasi dapat menghilangkan HCN dari suatu bahan pakan. Pada prinsipnya teknologi fermentasi ini adalah proses pembiakkan mikroorganisme terpilih pada media kulit ubi kayu dengan kondisi tertentu sehingga mikroorganisme tersebut dapat berkembang dan merubah komposisi kimia media tersebut sehingga menjadi bernilai gizi lebih baik. Selama ini proses fermentasi sudah banyak digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan kandungan nutrisi suatu bahan pakan terutama kandungan proteinnya, juga dapat mengurangi dan menghilangkan HCN. Maka teknik fermentasi adalah salah satu proses yang sangat tepat dalam mengolah kulit ubi kayu sebelum diberikan kepada ternak.

2.3. Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisae*)

Ragi tape merupakan bibit atau starter membuat berbagai macam makanan fermentasi, seperti tape, ketan atau singkong tape ubi jalar, brem cair atau padat dan lainnya. Ragi tape umumnya terdiri dari kapang khamir dan bakteri. Ragi yang mengandung mikroflora seperti kapang, khamir dan bakteri dapat berfungsi sebagai stater fermentasi. Selain itu ragi juga kaya akan protein yakni sekitar 40 – 50% jumlah protein ragi tersebut tergantung dari jenis bahan penyusun (Susanto dan Saneto, 1994).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ragi tapemerupakan inokulan yang mengandung kapang *aminolitik* dan khamir yang mampu menghidrolisis pati *Amilomyces rouxii*, sedangkan khamir tersebut adalah *Saccharomyces*. Kapanga dalah *Amilomyces rouxii*, sedangkan khamir adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Jenis mikroflora yang berperan pada ragi tape adalah jenis *Candida*, *Endomycopsis*, *Hansnula*, *Amilomyces rouxii* dan *Aspergillus Orizae*. Gambar ragi tape dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4. Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisiae*)
Sumber : Dokumentasi 2016

Penggunaan ragi adalah sebagai sumber protein dan vitamin bagi konsumsi manusia dan ternak. Ragi ini dibuat dari tepung beras, yang dijadikan adonan ditambah ramuan-ramuan tertentu dan dicetak menyerupai kue-kue kecil dengan diameter $\pm 2 - 3$ cm, digunakan untuk membuat arak, tape ketan, tape ketela (peuyeum), dan brem di Indonesia. Secara tradisional bahan-bahan seperti laos, bawang putih, tebu kuning atau gula pasir, ubi kayu, jeruk nipis dicampur dengan tepung beras, lalu ditambah sedikit air sampai terbentuk adonan. Adonan ini kemudian didiamkan dalam suhu kamar selama 3 hari dalam keadaan terbuka, sehingga ditumbuhi khamir dan kapang secara alami. Setelah itu adonan yang telah ditumbuhi mikroba diperas untuk mengurangi airnya, dan dibuat bulatan-bulatan lalu dikeringkan (Muhiddin dkk., 2000).

Berdasarkan beberapa penelitian yang terdahulu bahwa pada ragi tape yang di jual di pasar traditional terdapat 2 macam isolat mikroba, yaitu isolat kapang dan khamir. Sesuai kandungan yang terdapat pada ragi, maka proses fermentasi dibagi menjadi dua tahap yaitu perubahan pati menjadi gula sederhana oleh kerja kapang dan perubahan gula menjadi alkohol oleh kerja khamir (Suliantri dan Rahayu, 1975).

2.4. Sifat Fisik Kulit Ubi Kayu Fermentasi

Salah satu pengujian kualitas fermentasi adalah dengan pengamatan fisik fermentasi. Uji kualitas fisik atau uji organoleptik adalah pengujian yang meliputi uji fisik dan pengindraan. Nuraini dan Nawansih (2006), menyatakan bahwa uji organoleptik merupakan pengujian yang bersifat multidisiplin yang menggunakan kepekaan panca indera manusia sebagai panelis dalam menentukan tingkat penerimaan suatu produk. Beberapa faktor yang menjadi standar dalam penentuan kualitas fisik fermentasi yaitu warna, bau, tekstur dan kontaminasi jamur.

Fermentasi yang berkualitas baik adalah fermentasi yang akan menghasilkan aroma asam dimana aroma asam tersebut menandakan bahwa proses fermentasi di dalam silo berjalan dengan baik. Menurut Hemme dan Scheunemann (2004) menyatakan bahwa *L. mesenteroides* mempunyai peranan penting dalam memperbaiki aroma dan tekstur suatu produk. Aroma fermentasi perlakuan termasuk kedalam kriteria kualitas fermentasi yang baik. Fermentasi yang baik memiliki aroma asam dan wangi (Abdelhadi dkk., 2005).

Menurut Abdelhadi dkk (2005) menyatakan bahwa fermentasi yang baik memiliki warna yang tidak jauh berbeda dengan warna bahan bakunya,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memiliki pH rendah dan beraroma asam bertekstur lembut, tidak berjamur dan tidak berlendir (Ridla *et al.*, 2007). Perubahan warna fermentasi perlakuan selain disebabkan oleh adanya pengaruh suhu selama proses fermentasi, juga dipengaruhi oleh jenis bahan baku fermentasi. Suhu yang tinggi selama proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan warna fermentasi, sebagai akibat dari terjadinya reaksi Maillard yang berwarna kecoklatan (Gonzalez dkk, 2007), sedangkan warna putih mengindikasikan pertumbuhan jamur yang tinggi (Umiyasih dan Wina, 2008).

McDonald dkk (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan jamur disebabkan oleh belum maksimalnya kondisi kedap udara sehingga jamur-jamur akan aktif pada kondisi aerob dan tumbuh dipermukaan fermentasi, pembatasan suplai oksigen yang kurang optimal berkaitan dengan ukuran partikel dari bahan. Sedangkan menurut Muhiddin dkk (2000) menyatakan bahwa kandungan protein kulit ubi kayu dapat meningkat dari 3,41% menjadi 5,53% pada perlakuan kulit ubi kayu segar murni dengan dosis inokulum 3,0 g/kg dengan waktu fermentasi 8 hari, sedangkan kandungan protein kulit ubi kayu pada perlakuan substrat kulit ubi kayu yang dikukus meningkat menjadi 8,03% setelah fermentasi 5 hari pada proses fermentasi secara aerob. Lebih lanjut Trung dkk (2008) jamur yang sering ditemukan pada tanaman jagung yaitu *Aspergillus* dan *Fusarium*. Mikotoksin yang sering ditemukan adalah Aflatoksin yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus flavus* dan Fumonisin oleh jamur *Fusarium*.