

Komposisi Mikroorganisme Pada fermentasi Umbi Ubi Kayu Pahit Menjadi “Wikau Maombo”
(The Composition Of Microorganisms On The Bitter Cassava Root Become "Wikau Maombo" Fermentation)

Nurhayani H. Muhiddin

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Haluoleo, Kendari

Abstract

The aim of the research was to know total count of microorganisms and character of group of type mikroorganisme which natural grow of during fermentation process of " Wikau Maombo". This research was conducted in Biological Laboratory of Faculty of Mathematics and Natural Sciences of University Haluoleo. The research use is experimental method having the character of explore. The total count of microorganisms calculated with the method of " Standard of Plate Count", and characterize of group of type of microorganisms by spread plate isolation method use the medium Nutrient Agar for the bacteria, Potato Dextrose Agar for the mould , and Yeast Malt Agar for the yeast. The calculation and isolation of microorganisms conducted every day during 4 day fermentation, with the fresh bitter cassava root control before fermentation. The result of research show total count of bacteria of fresh cassava root equal to $1,1 \times 10^6$ CFU/mL and at "Wikau Maombo" after fermentation, respectively 1, 2, 3 and 4 day become $7,5 \times 10^6$ CFU/ mL, $4,3 \times 10^7$ CFU/mL, $0,9 \times 10^7$ CFU/mL, and $3,0 \times 10^7$ CFU/mL, by 20 kinds of isolate group. The total count of mould of fresh cassava root equal to $1,1 \times 10^5$ CFU/mL, and respectively at "Wikau Maombo" after fermentation, that is equal to $1,0 \times 10^7$ CFU/mL, $2,1 \times 10^7$ CFU/mL, $1,7 \times 10^7$ CFU/mL, and $1,6 \times 10^7$ CFU/mL. the Isolates of mould consisted by four kinds of isolate group. The total count of yeast of cassava root of before fermentation of equal to $0,9 \times 10^6$ CFU/mL, and at "wikau maombo" after fermentation, respectively, that are $3,9 \times 10^6$ CFU/mL, $2,8 \times 10^6$ CFU/ml, $2,0 \times 10^6$ CFU/mL, and $0,8 \times 10^6$ CFU/mL. The solates of yeast consisted by four kinds of isolate group.

Keywords : bitter cassava root, "Wikau Maombo", fermentation, microorganisms

A. Pendahuluan

Tanaman ubi kayu (*Manihot* sp.) merupakan salah satu komoditi pangan yang banyak ditanam di daerah tropis dan mudah dibudidayakan walaupun pada lahan tandus. Tanaman ubi kayu memerlukan paling sedikit 8 bulan cuaca panas untuk produksi umbi, dan tanaman ini lebih menyukai tanah berpasir atau tanah liat (lempung) berpasir. Tanaman ubi kayu diklasifikasikan sebagai spesies tunggal *Manihot esculenta* Crantz yang merupakan anggota dari famili *Euphorbiaceae* (Anonim, 2006).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2005, luas areal pertanaman ubi kayu di Provinsi Sulawesi Tenggara mencapai 14.820 Ha dengan total produksi 1.207,36 ton. Areal tersebut terdapat di Kabupaten Buton seluas 4.680 Ha dengan produksi sebesar 211,66 ton dan

selebihnya tersebar di beberapa kabupaten lainnya.

Tanaman ubi kayu merupakan sumber makanan pokok bagi masyarakat di Kecamatan Mawasangka Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara. Jenis ubi kayu yang dibudidayakan di daerah ini adalah ubi kayu varietas pahit, dengan alasan hanya jenis ubi kayu tersebut yang cocok tumbuh pada kondisi lahan daerah ini, berumur panjang dan menghasilkan umbi lebih banyak. Namun Umbi ubi kayu termasuk hasil pertanian yang mudah rusak, karena memiliki kandungan air cukup tinggi, yaitu sekitar 40 - 70 %. Kualitas ubi kayu akan turun setelah disimpan tiga hari pada suhu ruang (Lidiasari dkk., 2006). Umbi ubi kayu varietas pahit perlu pengolahan khusus sebelum dikonsumsi, karena ubi jenis ini mengandung racun hidrogen sianida (HCN) yang cukup tinggi dan rasanya pahit.

Upaya yang sudah lama dilakukan oleh masyarakat untuk mengurangi racun umbi ubi kayu pahit adalah mengolah umbi ubi kayu pahit dengan cara tradisional melalui pemeraman (fermentasi). Umbi ubi kayu yang telah dikupas direndam air garam selama 12-24 jam, lalu dikeringkan di bawah terik matahari kemudian direndam air tawar selama 12-24 jam. Selanjutnya umbi ubi kayu difermentasi secara alami tanpa penambahan ragi selama 4 hari. Hasil fermentasi umbi ubi kayu ini disebut “Wikau Maombo”. “Wikau Maombo”, dalam bahasa Buton berarti ubi yang diperam, dan dalam bahasa Mawasangka dikenal dengan nama “Kaombongi” atau “Mafusao Kaombo”. Produk ini dikonsumsi sebagai pengganti nasi, atau disimpan sebagai cadangan makanan. Makanan ini memiliki cita rasa dan aroma yang berbeda dengan ubi kayu tanpa fermentasi.

Fermentasi merupakan kegiatan mikroorganisme pada bahan pangan sehingga dihasilkan produk yang dikehendaki. Fermentasi bahan makanan adalah salah satu cara pengawetan pangan yang melibatkan aktivitas mikroorganisme tertentu untuk menghasilkan komponen-komponen yang dapat menghambat mikroorganisme perusak lainnya. Fermentasi adalah salah satu metode untuk mendetoksifikasi glukosida sianogenik dalam ubi kayu dan dapat meningkatkan nutrisi dan mutu organoleptik dari produk. Keberhasilan dari fermentasi terutama fermentasi tradisional terletak pada jumlah dan jenis mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi tersebut. Konsentrasi inokulum dan jenis mikroorganisme yang berperan sangat menentukan hasil akhir produk fermentasi, seperti kandungan gizi, tekstur, flavor dan aroma. Fermentasi alkohol dengan substrat pati ubi kayu memerlukan konsentrasi inokulum sekitar 2,5 - 5,0 % (v/v), sedangkan beberapa proses fermentasi yang lain memerlukan konsentrasi inokulum sebanyak 10 % (v/v) (McNeil and Harvey, 1990; Judoamidjojo, 1992; Noordia, 2005; Odoemelam, 2005; Hidayat, 2007).

Fermentasi dapat dilakukan menggunakan kultur murni ataupun alami serta dengan kultur tunggal ataupun kultur campuran. Fermentasi menggunakan kultur alami umumnya dilakukan pada proses fermentasi tradisional yang memanfaatkan mikroorganisme yang ada di lingkungan. Contoh produk pangan yang dihasilkan dengan fermentasi alami adalah “wikau maombo”. Produk fermentasi tradisional yang diinokulasi dengan kultur alami atau campuran dengan jumlah dan jenis yang tidak diketahui,

hasilnya sering tidak stabil. Kultur murni adalah mikroorganisme yang akan digunakan dalam fermentasi dengan sifat dan karakteristik yang diketahui dengan pasti sehingga produk yang dihasilkan memiliki stabilitas kualitas yang jelas (Hidayat, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini merupakan eksplorasi fermentasi “wikau maombo” yang menekankan pada tahap fermentasi dengan tujuan mengetahui jumlah serta jenis kelompok mikroorganisme yang terlibat dalam proses fermentasi. Hasil penelitian diharapkan dapat diperoleh kultur murni isolat mikroorganisme lokal yang dapat membantu pengembangan teknologi fermentasi tradisional “Wikau Maombo”.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat *eksploratif* dengan menggunakan metode penelitian eksperimental. Sampel untuk sumber isolat mikroorganisme diambil dari umbi ubi kayu pahit segar dan “Wikau Maombo” terfermentasi 1 hari, 2 hari, 3 hari dan 4 hari yang sementara difermentasi oleh masyarakat di Kecamatan Mawasangka Kabupaten Buton Provinsi Sulawesi Tenggara.

Bahan utama penelitian adalah umbi ubi kayu pahit segar dan “Wikau Maombo” terfermentasi 1, 2, 3, dan 4 hari. Bahan penunjang yang diperlukan antara lain adalah berbagai bahan kimia yang digunakan untuk pembuatan media isolasi dan identifikasi mikroorganisme (bakteri, kapang dan khamir). Adapun alat-alat yang dibutuhkan adalah alat-alat gelas dan bukan gelas yang biasa digunakan dalam pekerjaan mikrobiologi meliputi: cawan petri, tabung reaksi, jarum ose, erlenmeyer, autoclave, oven, *laminar air flow*, *incubator*, micropipet dan tip, mikroskop, dan lain-lain.

Isolasi jenis-jenis mikroorganisme (bakteri, khamir dan kapang) pada umbi ubi kayu sebelum fermentasi dan pada “wikau maombo” terfermentasi, ditentukan dengan cara *Standard Plate Count* (SPC), dan dilakukan secara *spread plate* pada media *Nutrien Agar* (NA) untuk bakteri, media *Yeast Malt Agar* (YMA) untuk khamir dan *Potato Dektrose Agar* (PDA) untuk kapang (Cappucino & Sherman, 1987). Umbi ubi kayu dan atau “wikau maombo” digerus, kemudian ditimbang sebanyak 1 gram dan diencerkan secara desimal, yaitu 10^{-1} sampai 10^{-6} dengan menggunakan tabung reaksi yang masing-masing telah diisi 9 mL larutan NaCl 0,85 % (b/v). Lalu sebanyak 0,1 mL larutan dari

pengenceran yang dikehendaki dipipet ke dalam cawan petri steril yang berisi media NA, YMA dan PDA yang telah padat dan sampel diratakan dipermukaan setiap media dengan menggunakan batang gelas (hoky steak) yang ujungnya rata secara aseptis. Setelah itu sampel diinkubasi pada suhu kamar selama 24-48 jam. Cawan yang digunakan untuk perhitungan ialah cawan yang mengandung 30-300 koloni. Jumlah sel mikroorganisme per gram contoh yaitu :

$$\text{Jumlah Mikroorganisme} = \frac{\text{jumlah koloni} \times 1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Koloni-koloni mikroorganisme yang tumbuh terpisah pada masing-masing medium diamati, lalu diisolasi ke medium yang baru untuk dikarakterisasi lebih lanjut. Koloni

mikroorganisme yang tumbuh pada setiap media dan menunjukkan perbedaan ukuran, bentuk dan warna dimurnikan dengan metode *fourstreak plate*. Isolat murni yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakter morfologi koloni dan sel.

C. Hasil dan Pembahasan

Komposisi mikroorganisme dari "wikau maombo" selama empat hari fermentasi sangat beragam menurut lama fermentasi. Mikroorganisme tersebut yang terdiri dari kelompok bakteri, kapang dan khamir memiliki keragaman baik jumlah maupun jenis.

Tabel 1. Jumlah total bakteri dari "wikau maombo" menurut lama fermentasi berdasarkan metode SPC

Sampel menurut lama fermentasi	Jumlah koloni bakteri pada pengenceran			Nilai SPC (CFU/mL)
	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	
H ₀	12	2	3	$1,1 \times 10^6$
H ₁	183	46	16	$7,5 \times 10^6$
H ₂	306	195	107	$4,3 \times 10^7$
H ₃	261	69	18	$0,9 \times 10^7$
H ₄	289	112	77	$3,0 \times 10^7$

Data primer, tahun 2007

Komposisi mikroorganisme kelompok bakteri pada "wikau maombo" tampak bervariasi menurut lama fermentasi baik jumlah maupun jenisnya. Jumlah total bakteri dari "wikau maombo" berdasarkan lama fermentasi dengan metode "Standard Plate Count" disajikan pada Tabel 1. Jumlah total bakteri pada sampel ubi kayu sebelum fermentasi (H₀) sebesar $1,1 \times 10^6$ CFU/mL. Sedangkan jumlah total bakteri pada wikau maombo setelah fermentasi satu (H₁) hari $7,5 \times 10^6$ CFU/mL, dua hari (H₂) sebesar $4,3 \times 10^7$ CFU/mL, tiga hari (H₃) sebesar $0,9 \times 10^7$ CFU/mL, empat hari (H₄) sebesar $3,0 \times 10^7$ CFU/mL.

Adanya bakteri pada sampel ubi ubi kayu sebelum fermentasi menunjukkan bahwa ubi ubi kayu segar yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan "wikau maombo" secara alami mengandung sejumlah bakteri. Selanjutnya dengan perlakuan lama fermentasi menjadi "wikau maombo" jumlah bakteri tersebut meningkat. Jumlah bakteri cenderung meningkat hingga fermentasi 2 hari (H₂), lalu menurun pada fermentasi 3 hari tetapi meningkat lagi setelah fermentasi 4 hari. Hal ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya (Hasirun, 2005), dimana jumlah total mikroorganisme meningkat dari sampel ubi ubi kayu sebelum fermentasi

hingga fermentasi 3 hari lalu menurun setelah fermentasi 4 hari.

Fluktuasi jumlah bakteri ini diduga berkaitan dengan ketersediaan nutrisi pada substrat ubi ubi kayu, produk metabolit mikroorganisme dan kompetisi diantara mikroorganisme. Sebagaimana menurut Rahman (1989) bahwa pertumbuhan sel mikroorganisme akan berlangsung tanpa batas tetapi karena pertumbuhan berlangsung dengan mengkonsumsi nutrisi sekaligus mengeluarkan produk-produk metabolisme yang terbentuk sehingga setelah waktu tertentu jumlah mikroorganisme akan menurun yang disebabkan karena berkurangnya beberapa nutrisi esensial dalam substrat atau karena terjadinya akumulasi autotoksin yang dihasilkan.

Berdasarkan pengamatan karakteristik koloni dan sel dari semua isolat-isolat bakteri yang terhitung, diperoleh kelompok-kelompok isolat menurut kesamaan sifat seperti pada Tabel 2. Sejumlah koloni bakteri dari ubi ubi kayu sebelum fermentasi dan yang diperoleh selama fermentasi menjadi "wikau maombo", setelah dikelompokkan berdasarkan karakteristik koloni dan sel, maka diperoleh 20 kelompok isolat bakteri. Kedua puluh kelompok isolat tersebut adalah isolat A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M,

N, O, P, Q, R, S, dan isolat T. Isolat bakteri hasil penelitian Hasirun (2005) menemukan 13 macam kelompok isolat.

Komposisi jenis isolat bakteri pada sampel umbi ubi kayu sebelum fermentasi dan setelah fermentasi menjadi "wikau maombo" juga bervariasi. Jenis isolat bakteri yang ditemukan pada semua sampel mulai dari sampel umbi ubi kayu sebelum fermentasi (H₀), sampel setelah fermentasi satu hari (H₁), dua hari (H₂), tiga hari (H₃) dan empat hari (H₄) adalah isolat A.

Kelompok isolat yang ditemukan pada sampel H₁, H₂, H₃ dan H₄ adalah isolat G. Kelompok isolat bakteri yang ditemukan pada sampel H₀ dan H₁ adalah isolat F dan isolat L. Kelompok isolat yang ditemukan pada sampel H₁ dan H₂ adalah isolat J. Kelompok isolat yang hanya ditemukan pada sampel H₃ adalah isolat T. Kelompok isolat yang ditemukan pada sampel H₂, H₃, dan H₄ adalah isolat B dan isolat I. Kelompok isolat pada sampel H₂ dan H₄ adalah isolat E.

Tabel 2. Karakteristik isolat bakteri dari "wikau maombo" yang diperoleh selama fermentasi

No.	Kode Isolat	Sampel Asal Isolat	Karakteristik Koloni					Karakteristik Sel	
			Diameter (cm)	Bentuk	Warna	Permukaan	Tepi	Bentuk	Sifat Gram
1.	A	H ₀ ,H ₁ ,H ₂ H ₃ ,H ₄	0,3-0,4	Bulat	Putih transparan	Cembung	Rata	Bulat	Negatif
2.	B	H ₂ ,H ₃ ,H ₄	0,7	Tidak teratur	Putih transparan	Rata	Ber belah	Bulat	Positif
3.	C	H ₂	0,4	Tidak teratur	Putih transparan	Cembung	Berombak	Batang	Positif
4.	D	H ₂	0,4	Bulat	Bening	Cembung	Rata	Batang	Negatif
5.	E	H ₂ ,H ₄	0,3-0,5	Tidak teratur	Putih transparan	Cembung	Berge rigi	Batang	Negatif
6.	F	H ₀ ,H ₁	0,5	Bulat	Orange	Cembung	Rata	Batang	Positif
7.	G	H ₁ ,H ₂ H ₃ ,H ₄	0,4-0,6	Bulat	Putih transparan	Rata	Berombak	Bulat	Positif
8.	H	H ₂	0,4-0,5	Tidak teratur	Bening berlendir	Cembung	Bergerigi	Bulat	Negatif
9.	I	H ₂ ,H ₃ ,H ₄	0,6	Tidak teratur	Putih transparan	Rata	Keriting	Batang	Positif
10.	J	H ₁ ,H ₂	0,3-0,4	Bulat	Kuning berlendir	Cembung	Rata	Batang	Positif
11.	K	H ₁	0,2-0,3	Bulat	Putih transparan	Cembung	Rata	Batang	Positif
12.	L	H ₀ ,H ₁	0,3-0,4	Bulat	kehijauan berlendir kuning	Cembung	Rata	Batang	Negatif
13.	M	H ₁	0,5-0,6	Bulat	kuning	Cembung	Rata	Bulat	Negatif
14.	N	H ₁	0,4	Filamen	Putih transparan	Cembung	Fila men	Bulat	Negatif
15.	O	H ₁	0,4	Bulat	Bening	Rata	Berombak	Bulat	Positif
16.	P	H ₁	0,9-1,2	Tidak teratur	Bening	Cembung	Berbelah	Batang	Negatif
17.	Q	H ₁ , H ₃	0,3-0,5	bulat	Putih	Cembung	Rata	Bulat	Positif
18.	R	H ₁ , H ₄	0,7	bulat	Putih transparan	Rata	Rata	Bulat	Positif
19.	S	H ₁	0,5-0,7	bulat	Bening berlendir	Cembung	Berombak	Batang	Negatif
20.	T	H ₃	0,5-0,6	kumpan	Putih	Rata	Rata	Batang	Positif

Ada beberapa isolat bakteri yang ditemukan hanya sekali dari semua pengambilan sampel dan isolat-isolat tersebut juga tidak ditemukan pada ubi ubi kayu sebelum fermentasi. Kelompok isolat yang hanya ditemukan pada sampel H₁ adalah isolat K, M, N, O, P, Q, R, dan isolat S. Kelompok isolat yang hanya ditemukan pada sampel H₂ adalah isolat C dan isolat D. Kehadiran isolat-isolat tersebut diduga karena jumlahnya dalam setiap sampel sangat sedikit, sehingga saat pengambilan sampel tidak terdeteksi.

Komposisi mikroorganisme kelompok kapang pada "wikau maombo" juga bervariasi menurut lama fermentasi baik jumlah maupun jenisnya. Jumlah total kapang dari "wikau maombo" berdasarkan lama fermentasi dengan metode "Standard Plate Count" disajikan pada Tabel 3. Jumlah total kapang pada sampel ubi kayu sebelum fermentasi (H₀) sebesar $1,1 \times 10^5$ CFU/mL. Sedangkan jumlah total kapang pada wikau maombo setelah fermentasi satu hari (H₁) sebesar $1,0 \times 10^7$ CFU/mL, dua hari (H₂) sebesar $2,1 \times 10^7$ CFU/mL, tiga hari (H₃) sebesar $1,7 \times 10^7$ CFU/mL, dan empat hari (H₄) sebesar $1,6 \times 10^7$ CFU/mL.

Tabel 3. Jumlah total kapang dari "wikau maombo" menurut lama fermentasi berdasarkan metode Standar Plate Count (SPC).

Sampel menurut lama fermentasi	Jumlah koloni kapang pada pengenceran			Nilai SPC (CFU/mL)
	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	
H ₀	13	2	0	$1,1 \times 10^5$
H ₁	71	52	25	$1,0 \times 10^7$
H ₂	141	111	50	$2,1 \times 10^7$
H ₃	72	50	45	$1,7 \times 10^7$
H ₄	85	58	41	$1,6 \times 10^7$

Data primer, tahun 2007

Berdasarkan data Tabel 3 terlihat bahwa jumlah total kapang pada "wikau maombo" menurut lama fermentasi cenderung meningkat hingga fermentasi dua hari, kemudian menurun setelah fermentasi tiga hari dan semakin menurun setelah fermentasi empat hari. Kapang dapat tumbuh dan berkembang biak dengan memperoleh makanan dan nutrisi dari substrat. Menurut Gardjito (2004) ubi ubi kayu mengandung sekitar 25 – 35 % pati, selebihnya adalah air, protein, mineral, serat,

kalsium dan fosfat. Pati adalah polisakarida yang dapat menjadi sumber karbon dan energi bagi kapang. Peningkatan jumlah kapang sampai hari kedua fermentasi karena kadar nutrisi masih cukup tersedia, semakin lama kadar nutrisi dalam substrat semakin berkurang karena aktivitas mikroorganisme akibatnya setelah fermentasi 3 hari jumlah total kapang mulai menurun.

Tabel 4. Karakteristik isolat kapang dari "wikau maombo" yang diperoleh selama fermentasi

No.	Kode Isolat	Sampel Asal Isolat	Karakteristik Koloni			Karakteristik Mikroskopis		
			Warna	Bentuk	Tepi	Septa	Spora seksual	Spora aseksual
1.	k1	H ₁ ,H ₂ H ₃ ,H ₄	Hijau	Bulat berhifa	Rata	Ada	*	Konidia
2.	k2	H ₁ ,H ₂ H ₃ ,H ₄	Kecoklatan	Bulat berhifa	Rata	Ada	*	Konidia
3.	k3	H ₀	Hijau	Bulat berhifa	Tidak rata	Ada	*	Konidia
4.	k4	H ₀	Hitam	Bulat berhifa	Rata	Ada	Zygospora	Sporangiospora

Data Primer, tahun 2007

Karakteristik kelompok kapang Tabel 4 menunjukkan bahwa isolat k1 dan isolat k2 mulai ditemukan pada sampel 'wikau maombo' saat fermentasi satu hari (H₁) hingga sampel yang difermentasi empat hari (H₄). Kedua isolat ini memiliki karakteristik koloni dan karakteristik morfologi sel yang sama, kecuali pada karakter warna koloni pada isolat k1 berwarna hijau dengan tepi koloni putih sedangkan pada k2 nampak berwarna kecoklatan. Kelompok isolat k3 dan k4 ditemukan pada umbi ubi kayu sebelum fermentasi (H₀), dan kedua isolat memiliki warna dan tepi koloni serta spora aseksual yang berbeda. Kelompok isolat k3 memiliki karakter warna koloni kehijauan, tepi koloni tidak rata, dan spora aseksual berupa konidia. Sedangkan isolat k4 memiliki karakter warna koloni hitam, tepi koloni rata, spora seksual zygospora dan spora aseksual berupa sporangiospora.

Kurangnya jumlah jenis isolat kapang yang ditemukan selama fermentasi "wikau maombo" antara lain disebabkan oleh kondisi fermentor yang tertutup sehingga ketersediaan oksigen sangat terbatas. Keterbatasan oksigen menyebabkan jenis kapang isolat k3 dan k4 tidak dapat berkompetisi untuk tumbuh dan

berkembang biak. Kapang adalah mikroorganisme aerobik sejati (Maloch, 1981; Pelczar dan Chan (1986). Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Hasirun (2005) yang menemukan 6 jenis isolat kapang dari "wikau maombo" dengan kondisi fermentasi dalam keadaan aerobik. Menurut Syarief dan Halid (1992). Kapang yang biasa dijumpai pada proses fermentasi bahan pangan adalah Mucor, Rhizopus, Absidia, Circinella, Penicillium, Aspergillus, Eurotium, Fusarium, Trichoderma, dan lain-lain.

Komposisi mikroorganisme kelompok khamir pada "wikau maombo" juga bervariasi menurut lama fermentasi baik jumlah maupun jenisnya. Jumlah total khamir dari "wikau maombo" berdasarkan lama fermentasi dengan metode "Standard Plate Count" disajikan pada Tabel 5. Jumlah total khamir pada sampel umbi ubi kayu sebelum fermentasi (H₀) sebesar $0,9 \times 10^6$ CFU/mL. Sedangkan jumlah total khamir pada wikau maombo setelah fermentasi satu hari (H₁) $3,9 \times 10^6$ CFU/mL, dua hari (H₂) sebesar $2,8 \times 10^6$ CFU/mL, tiga hari (H₃) sebesar $2,0 \times 10^6$ CFU/mL, dan empat hari (H₄) sebesar $0,8 \times 10^6$ CFU/mL.

Tabel 5. Jumlah total khamir dari "wikau maombo" menurut lama fermentasi berdasarkan metode Standar Plate Count.

Sampel menurut lama fermentasi	Jumlah koloni khamir pada pengenceran			Nilai SPC (CFU/mL)
	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	
H ₀	8	5	2	$0,9 \times 10^6$
H ₁	23	15	10	$3,9 \times 10^6$
H ₂	32	22	6	$2,8 \times 10^6$
H ₃	16	8	5	$1,9 \times 10^6$
H ₄	7	4	2	$0,8 \times 10^6$

Data primer, tahun 2007

Berdasarkan data Tabel 5 terlihat bahwa jumlah total khamir pada 'wikau maombo' meningkat setelah fermentasi satu hari, kemudian menurun setelah fermentasi dua hari dan semakin menurun setelah fermentasi tiga hari dan empat hari. Sebagaimana bakteri dan kapang, kelompok khamir juga dapat tumbuh dan berkembang biak dengan memperoleh nutrisi dari substrat umbi ubi kayu. Menurut Muchtadi (1989), bahwa selama proses fermentasi bahan pangan yang banyak mengandung karbohidrat terdapat sejumlah mikroorganisme yang banyak berperan mendegradasi suatu bahan atau pati sampai menghasilkan produk akhir fermentasi. Namun

semakin lama proses fermentasi jenis mikroorganisme semakin berkurang seiring dengan berkurangnya kadar pati atau nutrisi dalam substrat, sehingga mikroorganisme yang tumbuh selanjutnya hanya jenis yang mampu bertahan pada substrat atau pada akhir proses fermentasi.

Selanjutnya berdasarkan hasil karakterisasi koloni dan sel (Tabel 6), diperoleh empat kelompok isolat khamir berdasarkan kesamaan karakter koloni dan selnya. Isolat h1 ditemukan pada sampel umbi ubi kayu sebelum fermentasi, memiliki karakter warna koloni krem hingga orange, bentuk koloni bulat dengan tepi rata, dan

memiliki bentuk sel bulat telur hingga lonjong. Isolat h2, h3, dan h4 ditemukan pada sampel wikau maombo yang difermentasi satu hari (H₁) hingga akhir fermentasi (H₄). Isolat h2 memiliki bentuk koloni bulat dengan tepi rata, berwarna putih hingga krem, dan bentuk sel bulat. Isolat h3 memiliki bentuk koloni bulat dengan tepi rata, berwarna krem, dan bentuk sel bulat. Isolat h4

memiliki bentuk koloni bulat dengan tepi rata, berwarna putih, dan bentuk sel bulat memanjang. Berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya (Hasirun, 2005), dengan kondisi fermentasi aerobik hanya menemukan 2 macam kelompok isolat khamir.

Tabel 6. Karakteristik isolat khamir dari "wikau maombo" yang diperoleh selama fermentasi

No.	Kode Isolat	Sampel Asal Isolat	Karakteristik Koloni			Bentuk Sel
			Warna	Bentuk	Tepi	
1.	h1	H ₀	Krem, orange	Bulat	Rata	Bulat telur, Lonjong
2.	h2	H ₁ , H ₂ , H ₃ , H ₄	Putih, krem	Bulat	Rata	Bulat
3.	h3	H ₁ , H ₂ , H ₃ , H ₄	Krem	Bulat	Rata	Bulat
4.	h4	H ₁ , H ₂ , H ₃ , H ₄	Putih	Bulat	Rata	Bulat memanjang

Data Primer, tahun 2007.

Selanjutnya menurut Muchtadi (1989), peranan mikroorganisme selama proses fermentasi bahan yang berpati tinggi adalah pertama kapang dan bakteri mengubah pati menjadi dekstrin kemudian disakarida (maltosa) dan akhirnya glukosa. Kelompok khamir adalah mikroorganisme yang dapat menghidrolisis glukosa menjadi alkohol (etanol) dan CO₂. Beberapa jenis khamir yang mempunyai sifat fermentatif seperti dari genus *Saccharomyces*, *Hansenulla*, *Candida*, *Schizosaccharomyces* dan *Rodotorula*.

D. Kesimpulan

Komposisi mikroorganisme pada "wikau maombo" yang terdiri dari kelompok bakteri, kapang, dan khamir bervariasi menurut jumlah dan jenisnya. Jumlah total bakteri pada "wikau maombo" berturut-turut berdasarkan lama fermentasi, yaitu pada sampel ubi kayu sebelum fermentasi (H₀) sebesar $1,1 \times 10^6$ CFU/mL, setelah fermentasi satu hari (H₁) $7,5 \times 10^6$ CFU/mL, setelah fermentasi dua hari (H₂) sebesar $4,3 \times 10^7$ CFU/mL, setelah fermentasi tiga hari (H₃) sebesar $0,9 \times 10^7$ CFU/mL, dan wikau maombo setelah fermentasi empat hari (H₄) sebesar $3,0 \times 10^7$ CFU/mL. Isolat-isolat bakteri tersebut terdiri dari dua puluh (20) macam kelompok isolat.

Jumlah total kapang pada "wikau maombo" berturut-turut berdasarkan lama

fermentasi, yaitu pada sampel ubi kayu sebelum fermentasi (H₀) sebesar $1,1 \times 10^5$ CFU/mL, setelah fermentasi satu hari (H₁) $1,0 \times 10^7$ CFU/mL, dua hari (H₂) sebesar $2,1 \times 10^7$ CFU/mL, tiga hari (H₃) sebesar $1,7 \times 10^7$ CFU/mL, dan empat hari (H₄) sebesar $1,6 \times 10^7$ CFU/mL. Isolat-isolat kapang tersebut terdiri dari empat macam kelompok isolat.

Jumlah total khamir pada "wikau maombo" berturut-turut berdasarkan lama fermentasi, yaitu pada sampel ubi kayu sebelum fermentasi (H₀) sebesar $0,9 \times 10^6$ CFU/mL, setelah fermentasi satu hari (H₁) $3,9 \times 10^6$ CFU/mL, dua hari (H₂) sebesar $2,8 \times 10^6$ CFU/mL, tiga hari (H₃) sebesar $2,0 \times 10^6$ CFU/mL, dan empat hari (H₄) sebesar $0,8 \times 10^6$ CFU/mL. Isolat-isolat khamir tersebut terdiri dari empat macam kelompok isolat. **E. Saran**

Perlu dilakukan karakterisasi yang lebih lengkap terhadap isolat-isolat yang diperoleh dari wikau maombo sehingga isolat-isolat tersebut dapat diidentifikasi sampai ke tingkat spesies. Selain itu diharapkan penelitian lebih lanjut tentang seleksi mikroorganisme lokal yang berperan dalam meningkatkan mutu "Wikau Maombo" melalui teknologi fermentasi yang terkontrol.

E. Daftar Pustaka

- Anonim. 2006. *Manihot esculenta*. (<http://www.prn2usm-my/maintite/plant>)
- Badan Pusat Statistik. 2005. Sulawesi Tenggara dalam Angka. Badan Pusat Statistik, Kendari.
- Cappucino, J.C and N. Sherman. 1987. *Microbiology : Laboratory Manual*. The Benjamin Cummings Publishing Company.
- Gardjito, M. 2004. *Kalori Singkong Terbaik*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Hasirun, M. 2005. *Karakteristik Mikroorganisme Wikau Maombo (Ubi kayu) Makanan Fermentasi Tradisional Kabupaten Buton*. Skripsi tidak dipublikasikan FMIPA Unhalu, Kendari.
- Hidayat, N. 2007. *Fermentasi*. <http://ptp.2007.word.press.com/>
- Holt, J.G., N.R. Kreig, P.H.A. Sneath, J.T. Staley, and S.T. Williams, 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ninth Edition. Williams and Wilkins, Tokyo.
- Judoamidjojo, M. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Rajawali Press. Jakarta.
- Koneman, E.W.,G.D. Roberts, and S.F. Wright. 1978. *Practical Laboratory Mycology*. The Williams and Wilkins, United States of America
- Lidiasari, E., M. I. Syafutri dan F. Syaiful. 2006. Pengaruh Perbedaan Suhu Pengerinan Tape Ubi Kayu Terhadap Mutu Fisik dan Kimia yang dihasilkan. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. Vol. 8, No. 2, hal. 141 – 146.
- Maloch, D., 1981. *Moulds (Their Isolation, Cultivation and Identification)*. University of Toronto Press. Canada
- McNeil, B. and L. M. Harvey. 1990. *Fermentation : A Practical Approach*. Oxford University Press, New York.
- Muchtadi, T.R. 1989. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Pakistan Journal of Nutrition*. (Online). Vol. 4, No. 6. (<http://www.pjbs.org/pjnonline/fin267pdf.>).
- Pelczar, M.J. and E.C.S. Chan. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jilid 1. Penerjemah : Ratna Siri Hadioetomo dkk. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Rahman, A. 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. IPB. Bogor
- Syarief, R. dan H. Halid. 1992. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Arcan, Jakarta.

