

## **PROSPEK BUDIDAYA UBIKAYU Mendukung Diversifikasi Pangan Melalui Pengolahan Tepung Ubi Kayu Termodifikasi**

Afrilia Tri Widayawati  
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur  
Jl. PM. Noor – Sempaja – Samarinda 75119  
email : [afriliatriwidayawati@yahoo.co.id](mailto:afriliatriwidayawati@yahoo.co.id)

### **ABSTRAK**

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) prospektif untuk dikembangkan sebagai bahan diversifikasi pangan. Namun, ubi kayu bersifat mudah rusak bila tidak segera dilakukan penanganan pasca panen yang tepat. Teknologi pengolahan tepung ubi kayu merupakan perbaikan dari pengolahan tepung galek. Tepung merupakan produk antara ubi kayu yang relatif tahan lama disimpan dan memerlukan ruang penyimpanan lebih kecil serta menghasilkan limbah minimal. Oleh karena itu sangat diperlukan dukungan ketersediaan bahan baku melalui teknologi budidaya ubi kayu yang baik dan benar, serta teknologi pengolahan ubi kayu sebagai bahan substitusi terigu untuk mendukung percepatan diversifikasi pangan.

**Kata Kunci** : Budidaya Ubi kayu, tepung ubi kayu, termodifikasi

### **ABSTRACT**

*Cassava (Manihot esculenta Crantz) is prospective to be developed as a food diversification material. However, cassava is easily damaged if not immediately handled post harvest right. Processing technology of cassava flour is an improvement of cassava flour processing. Flour is a product between relatively durable cassava stored and require less storage space and produce minimal waste. Therefore it is necessary to support the availability of raw materials by good agriculture practice technology cultivation of cassava, as well as processing technology of cassava as a substitution of wheat to support the acceleration of food diversification.*

**Keyword** : *cultivation of cassava, cassava flour, modified*

### **PENDAHULUAN**

Kecukupan pangan di Indonesia secara mandiri masih merupakan masalah serius yang harus kita hadapi saat ini dan masa yang akan datang. Bahan pokok utama masih bertumpu pada beras. Meskipun di beberapa daerah sebagian kecil penduduk mengkonsumsi pangan pokok non beras seperti jagung atau komoditi lainnya (singkong). Kecenderungan saat ini adalah masih banyak masyarakat beralih ke bahan pangan beras bahkan terigu yang bukan komoditi pangan lokal tetapi merupakan bahan pangan impor, sehingga persoalan kecukupan pangan dan ketahanan pangan sangat rendah (Sunarsih, dkk. 2011).

Tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap impor terigu tersebut perlu dikurangi secara bertahap dengan meningkatkan konsumsi dan produksi bahan pangan lokal. Hal ini sejalan dengan upaya peningkatan diversifikasi pangan yang merupakan program sukses Kementerian Pertanian dan didukung pelaksanaannya dengan PP nomor 22 tahun 2009

tentang Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal (Pambudi, 2010)

Menurut Yulifianti, dkk. (2012) ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) prospektif untuk dikembangkan sebagai bahan diversifikasi pangan. Ditambahkan oleh BPS (2016) total produksi ubikayu sebesar 21.801.415 ton dari luas lahan seluas 949.916 hektar dengan jumlah produktivitas yakni 229.51 ton/ha. Namun, ubi kayu bersifat mudah rusak bila tidak segera dilakukan penanganan pasca panen yang tepat, karena kadar airnya cukup tinggi yaitu sekitar 65%. Kerusakan pada umbi ditandai dengan terjadinya perubahan visual seperti timbulnya bercak biru kehitaman, kecoklatan, lunak, dan umbi berjamur sehingga akhirnya membusuk (Suismono, 2001).

Teknologi pengolahan tepung ubikayu merupakan perbaikan dari pengolahan tepung gapek. Mutu tepung yang dihasilkan lebih putih dan lebih higienis. Proses penyawutan dan pengepresan pada pengolahan tepung, menyebabkan pengeringan menjadi lebih cepat. Sementara pembuatan tepung gapek, ubikayu terlebih dahulu dibuat menjadi gapek yang sangat rentan terhadap pertumbuhan jamur selama penjemuran sehingga tepung yang dihasilkan berwarna kecoklatan dan berbau apek (Arief, dkk. 2012). Tepung merupakan produk antara ubikayu yang relatif tahan lama disimpan dan memerlukan ruang penyimpanan lebih kecil serta menghasilkan limbah minimal (Ginting dan Widodo 2003). Tepung ubikayu juga lebih fleksibel digunakan sebagai bahan dasar atau campuran (komposit) dengan tepung lain untuk diolah menjadi berbagai produk pangan, terutama sebagai substitusi terigu dengan proporsi 10–100% (Damardjati, dkk. 1996).

Oleh karena itu sangat diperlukan dukungan ketersediaan bahan baku berupa teknologi budidaya ubikayu yang baik dan benar, serta teknologi pengolahan ubikayu sebagai bahan substitusi terigu untuk mendukung percepatan diversifikasi pangan.

### **Budidaya Ubikayu**

Budidaya tanaman ubikayu cukup mudah dan tidak memerlukan perawatan khusus, namun bila dilakukan dengan budidaya yang tepat dan benar maka akan mendapatkan keuntungan karena akan menghasilkan umbi yang besar –besar. Tanaman ubi kayu dapat ditanam secara monokultur maupun secara tumpangsari. Pola monokultur umumnya dikembangkan dalam usaha tani komersial atau usahatani alternatif pada lahan marginal, di mana komoditas lain tidak produktif atau usahatani dengan input minimal bagi petani yang modalnya terbatas. Pola tumpangsari diusahakan oleh petani berlahan sempit, baik secara komersial maupun subsisten.

### **Bibit**

Sumber bibit ubikayu berasal dari pembibitan tradisional berupa stek yang diambil dari tanaman yang berumur lebih dari 8 bulan dengan kebutuhan bibit untuk sistem budidaya ubikayu monokultur adalah 10.000 - 15.000 stek/ha (Tim Prima Tani, 2006). Untuk satu batang ubikayu hanya diperoleh 10 – 20 stek sehingga luas areal pembibitan minimal 20% dari luas areal yang akan ditanami ubikayu. Asal stek, diameter bibit, ukuran stek, dan lama penyimpanan bibit berpengaruh terhadap daya tumbuh dan hasil ubikayu (Tabel 1).

Tabel 1. Daya tumbuh dan hasil ubikayu berdasarkan kondisi bibit

<b>Kondisi Bibit</b>	<b>Daya Tumbuh (%)</b>	<b>Hasil (%)</b>
Bagian Batang		
Tengah	100	100

Kondisi Bibit	Daya Tumbuh (%)	Hasil (%)
Pangkal	95	88
Pucuk	33	62
Diameter Stek		
< 2 cm	94	93
2 – 3 cm	100	100
>3 cm	95	90
Panjang Stek		
2 mata	95	88
3 mata	96	98
12 mata (20 cm)	100	100
Lama Penyimpanan		
0 minggu	100	-
4 minggu	87	-
8 minggu	60	-

Sumber:Wargiono, dkk. (2006).

Bibit yang dianjurkan untuk ditanam adalah stek dari batang bagian tengah dengan diameter batang 2-3 cm, panjang 15-20 cm, dan tanpa penyimpanan (Roja, 2009). Hingga tahun 2009, Kementerian Pertanian secara resmi baru melepas 10 (sepuluh) varietas unggul ubikayu tersebut 4 (empat) diantaranya sesuai untuk pangan (Tabel 2), sedangkan 6 (enam) varietas sesuai untuk industri (Tabel 3).

Tabel 2. Karakteristik beberapa varietas unggul ubikayu yang sesuai untuk pangan

Varietas	Tahun Dilepas	Umur (bulan)	Karakteristik			Keterangan
			Hasil Umbi (t/ha)	Kadar Pati (% bb)	Kadar HCN (mg/kg)	
Adira 1	1978	7 – 10	22	45*	27,5	–Tidak pahit –Sesuai untuk pangan –Agak tahan tungau merah ( <i>Tetranychus bimaculatus</i> ) –Tahan bakteri hawar daun, penyakit layu <i>Pseudomonas solanacearum</i> , dan <i>Xanthomonas manihotis</i>
Malang 1	1992	9 – 10	36,5	32 – 36*	< 40,0	–Tidak pahit –Sesuai untuk pangan –Toleran tungau merah ( <i>Tetranychus bimaculatus</i> ) –Toleran bercak daun

Varietas	Tahun Dilepas	Karakteristik				Keterangan
		Umur (bulan)	Hasil Umbi (t/ha)	Kadar Pati (% bb)	Kadar HCN (mg/kg)	
Malang 2	1992	8 – 10	31,5	32 – 36*	< 40,0	( <i>Cercospora sp.</i> ) – Adaptasi cukup luas – Tidak pahit – Sesuai untuk pangan – Agak peka tungau merah ( <i>Tetranychus bimaculatus</i> ) – Toleran penyakit bercak daun ( <i>Cercospora sp.</i> )
Darul Hidayah	1998	8 – 12	102,1	25 – 31	< 40,0	– Tidak pahit – Sesuai untuk pangan – Agak peka tungau merah ( <i>Tetranychus sp.</i> ) – Agak peka busuk jamur ( <i>Fusarium sp.</i> )

Sumber: Puslitbangtan (2007); Wargiono, dkk. (2006); Balitkabi (2005); Balitkabi (2004), Sundari (2010)

Tabel 3. Karakteristik beberapa varietas unggul ubikayu yang sesuai untuk industri

Varietas	Tahun Dilepas	Karakteristik				Keterangan
		Umur (bulan)	Hasil Umbi (t/ha)	Kadar Pati (% bb)	Kadar HCN (mg/kg)	
Adira 2	1978	8 – 12	22	41*	124,0	– Pahit – Sesuai untuk bahan baku industri – Cukup tahan tungau merah ( <i>Tetranychus bimaculatus</i> ) – Tahan penyakit layu <i>Pseudomonas solanacearum</i>
Adira 4	1978	10	35	20 – 22	68,0	– Pahit – Sesuai untuk bahan baku industri – Cukup tahan tungau merah ( <i>Tetranychus bimaculatus</i> ) – Tahan penyakit layu <i>Pseudomonas</i>

Varietas	Tahun Dilepas	Karakteristik				Keterangan
		Umur (bulan)	Hasil Umbi (t/ha)	Kadar Pati (% bb)	Kadar HCN (mg/kg)	
UJ – 3	2000	8 – 10	20 – 35	20 – 27	>100,0	<i>solanacearum</i> dan <i>Xanthomonas manihotis</i> – Pahit – Sesuai untuk bahan baku industri – Agak tahan bakteri hawar daun ( <i>Cassava Bacterial Blight</i> )
UJ – 5	2000	9 – 10	25 – 38	19 – 30	>100,0	– Pahit – Sesuai untuk bahan baku industri – Agak tahan bakteri hawar daun ( <i>Cassava Bacterial Blight</i> )
Malang 4	2011	9	39,7	25 – 32	>100,0	– Pahit – Sesuai untuk bahan baku industri – Agak tahan tungau merah ( <i>Tetranychus</i> sp.) – Adaptif terhadap hara sub-optimal
Malang 6	2011	9	36,4	25 – 32	>100,0	– Pahit – Sesuai untuk bahan baku industri – Agak tahan tungau merah ( <i>Tetranychus</i> sp.) – Adaptif terhadap hara sub-optimal

Sumber: Puslitbangtan (2007); Wargiono, dkk. (2006); Balitkabi (2005); Balitkabi (2004), Sundari (2010)

## Pengolahan Tanah

Menurut Tim Prima Tani (2006), tanah sebaiknya diolah dengan kedalaman sekitar 25 cm, kemudian dibuat bedengan dengan lebar bedengan dan jarak antar bedengan disesuaikan dengan jarak tanam ubikayu, yaitu 80 – 130 cm x 60 – 100 cm. Pada lahan miring atau peka erosi, tanah perlu dikelola dengan sistem konservasi, yaitu: (1) tanpa olah tanah; (2) olah tanah minimal; dan (3) olah tanah sempurna sistem guludan kontur. Pengolahan minimal (secara larik atau individual) efektif mengendalikan erosi tetapi hasil ubikayu seringkali rendah dan biaya pengendalian gulma relatif tinggi. Dalam hal ini tanah dibajak (dengan traktor 3 – 7 singkal piring atau hewan tradisional) dua kali atau satu kali yang diikuti dengan pembuatan guludan (*ridging*). Untuk lahan peka erosi, guludan juga

berperan sebagai pengendali erosi sehingga guludan dibuat searah kontur (Tabel 4). Ditambahkan oleh Wargiono (1979) tanaman ubi kayu memerlukan struktur tanah yang gembur untuk pembentukan dan perkembangan umbi. Pada tanah yang berat, perlu ditambahkan pupuk organik.

Tabel 4. Pengaruh sistem pengolahan tanah terhadap hasil umbi segar dan tanah tererosi.

<b>Perlakuan</b>	<b>Hasil Umbi Segar (t/ha)</b>	<b>Tanah Tererosi (t/ha/thn)</b>
Olah tanag minimal	15,0	7,6
Cangkul 1 kali	14,3	10,3
Bajak traktor 7 disc 2 kali	19,0	66,8
Bajak traktor 7 disc 1 kali + guludan kontur	25,4	30,8

Sumber: Suparno, dkk. (1990).

### **Pemupukan**

Pemupukan sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan produksi ubikayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hara yang hilang terbawa panen untuk setiap ton umbi segar adalah 6,54 kg N; 2,24 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; dan 9,32 K<sub>2</sub>O/ha/musim, dimana 25% N, 30% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 26% K<sub>2</sub>O terdapat di dalam umbi (Wichmann, 1992). Berdasarkan perhitungan tersebut, hara yang terbawa panen ubikayu pada tingkat hasil 30 t/ha adalah 147,6 kg N; 47,4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; dan 179,4 kg K<sub>2</sub>O/ha (Roja, 2009).

Menurut Roja (2009) untuk pertanaman ubikayu sistem monokultur, disarankan pemberian pupuk anorganik sebanyak 200 kg Urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl per hektar yang diberikan sebanyak tiga tahap. Tahap I umur 7-10 hari diberikan 50 kg Urea, 100 kg SP36, dan 50 kg KCl/ha, dan tahap II umur 2-3 bulan diberikan 75 kg Urea dan 50 kg KCl/ha, serta tahap III umur 5 bulan diberikan lagi 75 kg Urea/ha. Pupuk organik (kotoran ternak) dapat digunakan sebanyak 1-2t/ha pada saat tanam. Sedangkan untuk pertanaman ubikayu sistem tumpang Sari, pada tanaman ubikayu diberikan pupuk anorganik sebanyak 100 kg ZA, 150 kg Urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl per hektar yang diberikan sebanyak tiga tahap. Tahap I umur 7 hari diberikan 100 kg ZA, 100 kg SP36, dan 50 kg KCl/ha, dan tahap II umur 2 bulan diberikan 75 kg Urea, serta tahap III umur 4 bulan diberikan lagi 75 kg Urea dan 50 kg KCl/ha. Untuk tanaman kacang-kacangan, diberikan pupuk pada saat tanam sebanyak 100 kg ZA, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl/ha (pada daerah beriklim kering) atau 300 kg kapur pertanian, 50 kg Urea, 100 kg SP36, 100 kg KCl/ha (pada daerah beriklim basah dan masam).

### **Pemeliharaan Tanaman**

Kelemahan ubikayu pada fase pertumbuhan awal adalah tidak mampu berkompetisi dengan gulma. Periode kritis atau periode tanaman harus bebas gangguan gulma adalah antara 5-10 minggu setelah tanam. Bila pengendalian gulma tidak dilakukan selama periode kritis tersebut, produktivitas dapat turun sampai 75% dibandingkan kondisi bebas gulma. Untuk itu, penyiangan diperlukan hingga tanaman bebas dari gulma sampai berumur sekitar 3 bulan (Tim Prima Tani, 2006).

Menurut Wargiono, dkk. (2006), pada bulan ke-4 kanopi ubikayu mulai menutup permukaan tanah sehingga pertumbuhan gulma mulai tertekan karena kecilnya penetrasi sinar matahari di antara ubikayu. Oleh karena itu, kondisi bebas gulma atau penyiangan

pada bulan ke-4 tidak diperlukan karena tidak lagi mempengaruhi hasil (Tabel 5). Pada saat penyiangan, juga dilakukan pembumbunan, yaitu umur 2-3 bulan. Pemeliharaan selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah pembatasan tunas. Pada saat tanaman berumur 1 bulan dilakukan pemilihan tunas terbaik, tunas yang jelek dibuang sehingga tersisa dua tunas yang paling baik. Sementara itu, pengendalian hama dan penyakit tidak perlu dilakukan karena sampai saat ini tanaman ubikayu tidak memerlukan pengendalian hama dan penyakit. Ditambahkan oleh Wargiono (2007) kelemahan ubikayu adalah pada fase pertumbuhan awal tidak mampu berkompetisi dengan gulma. Periode kritis atau periode tanaman harus bebas gangguan gulma adalah antara 5-10 minggu setelah tanam. Bila pengendalian gulma tidak dilakukan selama periode kritis tersebut, produktivitas dapat turun sampai 75% dibandingkan kondisi bebas gulma.

Tabel 5. Pengaruh waktu bebas gulma terhadap hasil ubikayu.

Jumlah Bulan Bebas Gulma	Hasil (t/ha)	
	Awal MH	Akhir MH
0 bulan (kontrol)	5,83	9,56
2 bulan	24,34	20,98
3 bulan	24,28	22,61
4 bulan	22,59	21,25
Petani	20,23	19,89

Sumber: Tonglum, dkk. (2001).

### Panen

Menurut Roja (2009) waktu panen yang paling baik adalah pada saat kadar karbohidrat mencapai tingkat maksimal. Bobot umbi meningkat dengan bertambahnya umur panen, sedangkan kadar pati cenderung stabil pada umur 7 – 9 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa umur panen ubikayu fleksibel.

Tim Prima Tani (2006) menganjurkan panen pada saat tanaman berumur 8 – 10 bulan dan dapat ditunda hingga berumur 12 bulan. Fleksibilitas umur panen tersebut memberi peluang petani melakukan pemanenan pada saat harga jual tinggi. Dalam kurun waktu 5 bulan tersebut (panen 8 – 12 bulan) dapat dilakukan pemanenan bila harga jual ubikayu naik karena tidak mungkin melakukan penyimpanan ubikayu di gudang penyimpanan seperti halnya tanaman pangan lainnya. Selain itu, pembeli biasanya akan membeli ubikayu dalam bentuk segar yang umurnya tidak lebih dari 2x24 jam dari saat panen. Ditambahkan oleh Sundari (2010) bahwa panen tergantung dari umur masing-masing varietas. Varietas ubi kayu yang berumur genjah panen dapat dilakukan pada umur 6 – 8 bulan, sedangkan varietas berumur dalam dilakukan pada umur 9 – 12 bulan. Namun secara umum, panen dilakukan pada umur antara 8 – 12 bulan.

### Prospek Ubikayu Sebagai Bahan Diversifikasi Pangan

Tepung ubikayu dapat mensubstitusi tepung terigu sebanyak 15 -30%, tergantung dari produk olahan yang akan dihasilkan (Tabel 6).

Tabel 6. Formula tepung ubikayu komposit dan produk olahannya

Jenis tepung komposit	Rasio (%)	Produk olahan
Tepung Terigu : Tepung Ubikayu	85 : 15	Roti
Tepung Terigu : Tepung Ubikayu	75 : 25	Kue basah ( cake dan bolu)
Tepung Terigu : Tepung Ubikayu	70 : 30	Kue kering, mie, kerupuk

Sumber :Widowati, dkk. (2003).

Secara umum, substitusi tepung terigu dengan ubikayu sebanyak 15% sesuai untuk bahan baku roti; sedangkan substitusi 25% sesuai untuk bahan baku kue kering, mie dan kerupuk, sementara substitusi sebesar 30% sesuai untuk bahan baku kue basah (cake dan bolu)

Sementara hasil penelitian Budijono, dkk (2003), menunjukkan bahwa tepung ubikayu dapat mensubstitusi 50 – 100% tepung terigu, 40 -60% tapioka, dan 75 – 100% maizena pada aneka kue kering. Ditambahkan oleh Arief (2004), bahwa tepung ubi kayu dapat mensubstitusi 50% tepung ketan pada pembuatan kue enggak ketan khas Lampung dengan rasa, warna, aroma, dan tekstur kue yang masih disukai oleh konsumen dan 20 – 70% substitusi tepung terigu pada beberapa produk kue (Tabel 7).

Perbedaan yang mendasar pada tepung ubikayu dibandingkan dengan tepung terigu adalah tepung ubikayu tidak mengandung gluten yang memberikan efek mekar / mengembang pada kue dan membuat kue menjadi elastic sehingga tidak mudah patah dan keras (Swinkels, 1985). Oleh karena itu, pada produk olahan tertentu, seperti roti, mie, cake/bolu, dan beberapa kue tradisional, tepung ubikayu tidak dapat digunakan 100% sebagai substitusi tepung terigu (Arief, dkk., 2012).

Tabel 7. Pemanfaatan tepung komposit ubikayu dengan tepung terigu / tepung ketan untuk beberapa jenis makanan olahan

Jenis kue	Tepung terigu : Tepung ubikayu (%)	Tepung ketan : Tepung ubikayu (%)
Apem	50 : 20	-
Cake, pempek, aneka gorengan, dadar gulung	50 : 50	-
Chesee stick, kue kering	25 : 75	-
Bolu, caramel, bubur candil, putu ayu	75 : 25	-
Onde – onde, enggak ketan, klepon	-	50 : 50

Sumber : Arief (2005)

### Modifikasi Tepung Ubikayu

Saat ini dapat ditemukan beberapa tepung ubikayu modifikasi dengan nama yang berbeda. Sebenarnya, karakteristik fisika dan kimia tepung tersebut relatif sama, hanya proses fermentasi dan starter yang digunakan sedikit berbeda dan diberi nama sesuai dengan orang atau instansi yang memproduksi tepung tersebut (Arief, dkk. 2012).

### Mocaf

Mocaf adalah tepung ubikayu yang dihasilkan dari proses fermentasi menggunakan mikroba (bioaktivator). Bioaktivator yang digunakan berupa kumpulan beberapa spesies mikroba, antara lain *Lactobacillus* spp (bakteri pelarut fosfat), *Azetobacter* spp, dan ragi. Mikroba tersebut menghasilkan asam laktat sebagai hasil fermentasi pati dan enzim selulase yang berperan dalam meningkatkan proses dekomposisi atau pemecahan lignin dan selulosa. Tepung yang dihasilkan disebut juga modifikasi tepung singkong atau "motes" (Iskandar 2010 dalam Trubus 2010).

MOCAF merupakan produk turunan dari tepung singkong yang menggunakan prinsip modifikasi sel singkong secara fermentasi, dimana mikrobia BAL (Bakteri Asam Laktat) mendominasi selama fermentasi tepung singkong (Subagio, 2009). Ditambahkan oleh Kymaryo, dkk (2000) bahwa tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) dalam bahasa Indonesia

disebut Tepung Singkong Dimodifikasi, dikatakan sebagai Proses Modifikasi sebab pada pembuatan Mocaf dilakukan proses khusus yang disebut dengan fermentasi atau Permeraman yang melibatkan jasa mikrobia atau enzim tertentu, sehingga selama proses fermentasi berlangsung terjadi perubahan yang luar biasa dalam masa ubi baik dari aspek perubahan fisik, kimiawi, dan mikrobiologis serta inderawi. Beberapa informasi mengatakan bahwa selama proses fermentasi berlangsung tumbuh berbagai spesies mikrobia antara lain *Carinebacterium manihot*, *Geotrichum candidum*, *Aspergillus* sp, *Syncephalastrum* sp, *Leuconostop* sp, *Alcaligenus* sp, *Lactobacillus* sp, *Streptococcus*, *Aacinotobacter* dan *Bacillus* sp. Semua mikrobia tersebut berperan dalam melakukan perubahan pada massa ubi dan medianya (air rendaman).

Proses fermentasi mocaf biasanya berlangsung selama 7–8 jam dengan melibatkan tiga kali penambahan bakteri atau enzim. Enzim pertama berfungsi menetralkan air agar sesuai bagi bakteri untuk tumbuh dan berkembang biak, enzim kedua berfungsi merombak pati dan dinding sel ubikayu, dan enzim ketiga bertugas menghentikan fermentasi. Menurut Haryadi (2010) dalam Trubus (2010), diduga percepatan fermentasi menjadi 1 jam karena adanya aktivitas enzim selulase. Enzim tersebut berperan mendegradasi selulosa yang membungkus molekul pati. Kombinasi asam laktat dan enzim selulase memungkinkan proses fermentasi terjadi dalam waktu 1 jam. Fermentasi menggunakan asam laktat tidak hanya menghasilkan mocaf yang bertekstur halus yang disebabkan oleh hancurnya selulosa, tapi juga menyebabkan aroma khas ubikayu hilang dan warna tepung menjadi lebih putih.

Sementara menurut Subagio (2009), proses fermentasi mocaf selama 1 jam tidak mungkin, karena mikroba yang dipergunakan tak bisa langsung bekerja mendegradasi selulosa. Mikroba biasanya akan mulai bekerja setelah 3–4 jam diaplikasikan ke media. Tepung ubikayu yang dihasilkanpun mutunya kurang optimal, karena serat belum terdegradasi sempurna oleh mikroba, akibatnya ketika digiling serat ubikayu masih banyak yang panjang dan kasar. Namun waktu fermentasi yang singkat ini menyebabkan rendemen meningkat menjadi 40% dari rendemen sebelumnya yang hanya berkisar antara 30–33%. Ditambahkan oleh Solihin (2010) dalam Trubus (2010), selain waktu fermentasi, kadar air ubikayu saat panen juga menentukan rendemen tepung mocaf, semakin tinggi kadar air maka rendemen mocaf semakin rendah karena bahan kering umbi semakin rendah.

Oleh karena itu, penggunaan mocaf menjadi sangat potensial sebagai substitusi tepung-tepungan yang harganya lebih mahal (Subagio 2009), terutama terigu untuk produk mie, roti, kue basah, dan kue kering.

## **Mocal**

MOCAL pertama kali dikenalkan oleh Achmad Subagio, dengan memodifikasi proses pengolahan tepung ubikayu melalui fermentasi dengan penambahan tiga kali bakteri atau enzim. Enzim pertama berfungsi menetralkan air agar sesuai bagi bakteri untuk tumbuh dan berkembang biak, enzim kedua berfungsi merombak pati dan dinding sel ubikayu, dan enzim ketiga bertugas menghentikan fermentasi, dengan waktu fermentasi selama 3 hari (Subagio, 2007).

Mikrobia BAL (Bakteri Asam Laktat) mendominasi selama fermentasi tepung ubikayu ini. Mikroba tersebut menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel ubikayu, sehingga terjadi liberasi granula pati. Mikroba tersebut juga menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula dan selanjutnya difermentasi menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat. Hal ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan, yakni berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan daya larut. Demikian pula, cita rasa MOCAL menjadi netral karena dapat menutupi cita rasa ubikayu sampai 70% (Subagio 2007).

## **Bimo**

Bimo (*Biological Modified Cassava Flour*) merupakan tepung ubikayu modifikasi dengan penambahan starter Bimo-CF pada proses perendamannya/fermentasi. Starter Bimo-CF merupakan bibit yang berbentuk tepung (powder) yang digunakan pada fermentasi ubikayu dalam bentuk chips atau sawut. Starter ini terdiri atas mikroba bakteri asam laktat (BAL) yang aman untuk bahan pangan, diperkaya dengan nutrisi dan dibuat dengan teknologi yang menghasilkan stabilitas dan efektifitas tinggi. Starter Bimo-CF merupakan produk Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor, dan saat ini sudah dikembangkan secara komersial (Misgyarta 2010).

Proporsi penggunaan Bimo sebagai substitusi tepung terigu hampir sama dengan MOCAF dan MOCAL yakni 30–75% untuk kue kering, dan 15–50% untuk kue basah (Widowati, dkk. 2003; Arief, 2005).

## **KESIMPULAN**

Teknologi pengolahan tepung ubikayu merupakan perbaikan dari pengolahan tepung galek untuk mengatasi masalah ubikayu yang mudah rusak bila tidak segera dilakukan penanganan pasca panen yang tepat. Tepung merupakan produk antara ubikayu yang relatif tahan lama disimpan dan memerlukan ruang penyimpanan lebih kecil serta menghasilkan limbah minimal. Telah ditemukan beberapa tepung ubikayu modifikasi dengan nama yang berbeda yakni Mocaf, Mocal dan Bimo CF. Oleh karena itu sangat diperlukan dukungan ketersediaan bahan baku berupa teknologi budidaya ubikayu yang baik dan benar, serta teknologi pengolahan ubikayu sebagai bahan substitusi terigu untuk mendukung percepatan diversifikasi pangan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arief, R. W. 2004. Pemanfaatan Tepung Kasava pada Pembuatan Kue Engkak Ketan Khas Lampung *dalam* Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Daya Saing Pangan Tradisional (ed). BB Litbang Pascapanen Pertanian. Bogor. Hlm 215 – 219.
- Arief, R. W. 2005. Tepung Kasava Sebagai Salah Satu Jenis Diversifikasi Produk Ubikayu untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Sains dan Teknologi Lampung*, 2 (1) : 43 – 49. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang
- Arief, R.W., Asnawi, R. dan Utomo, J.S. 2012. Pengembangan Pemanfaatan Ubikayu Di Provinsi Lampung Melalui Pengolahan Tepung Ubilayu dan Tepung Ubikayu Modifikasi. *Buletin Palawija* 24 (1) : 82 – 91. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang.
- BPS. 2017. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Ubi Kayu di Indonesia Tahun 2015. <https://www.bps.go.id/site/resultTab> diunduh pada tanggal 26 April 2017.
- Balitkabi. 2004. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang 31 hlm.

- Balitkabi. 2005. Teknologi Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. 36 hlm.
- Budijono, AL., Yuniarti, Suhardi, Suharjo, dan W. Istuty. 2003. Kajian Pengembangan Agroindustri Aneka Tepung di Pedesaan. Diunduh pada [http://www.ebookpangan.com/E-BOOK%20GRATIS/Ebook%20Pangan//aneka\\_tepung.pdf](http://www.ebookpangan.com/E-BOOK%20GRATIS/Ebook%20Pangan//aneka_tepung.pdf) tanggal 15 April 2017.
- Damardjati, D.S., S. Widowati dan Suismono. 1996. Sistem pengembangan agroindustri tepung kassava di Indonesia. hlm. 1212–1221. *Dalam* M. Syam, Hermanto dan A. Musaddad (ed). Kinerja Penelitian Tanaman Pangan. Buku 4. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Kymaryo, V.M., G. A. Massawe, N. A. Olasupo, W. H. Holzapfel. 2000. The use of stater culture in the fermentation of cassava for the production of "kivunde", aa traditional Tanzanian food product. *Int. J. of Food Microb.* 56: 179-190.
- Misgyarta. 2010. Tepung Kasava Bimo. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Ginting, E. dan Y. Widodo. 2003. Tepung dan serbuk ubikayu sebagai alternatif pengolahan ubikayu dengan limbah minimal. hlm. 245–258. *Dalam* A. Adimihardja, A. Sofyan, S.Y. Jatmiko, Suranto, Suwanto, R. Sudaryanto, H. Suganda, W. Adhy dan Suwanto (ed). Pros Sem Nas Pengelolaan Lingkungan Pertanian. Buku I. Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Pambudi, N.M. 2010. Pangan Adalah Hak Azasi. Kompas, 15 Oktober 2010.
- Puslitbangtan. 2007. Teknologi Unggulan Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. 18 hlm.
- Roja, A. 2009. Ubikayu : Varietas dan Teknologi Budidaya. Pelatihan Spesifik Lokalita Kabupaten 50 Kota Sumatera Barat, Payakumbuh, 7-18 Oktober 2009. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. 15 hlm.
- Suismono. 2001. Teknologi Pembuatan Tepung dan Pati Ubi – ubian untuk Menunjang Ketahanan Pangan. *Majalah Pangan* No.37/X/07/2001-5. Bulog. Jakarta
- Sunarsi, S., Marcellius, S.A., Wahyuni S., dan Ratnaningsih, W. 2011. Memanfaatkan Singkong Menjadi Tepung Mocaf Untuk Pemberdayaan Masyarakat Sumberejo. Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. LPPM Univet Bantara Sukoharjo. Hal 306 – 310.
- Subagio, A. 2007. Industrialisasi Modified Cassava Flour (MOCAL) Sebagai Bahan Baku Industri Pangan Untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional. Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Jember.
- Subagio, A. 2009. Mencari Ikon Pergerakan Nasionalisme Pangan Indonesia. *Pangan XVIII* (56) : 59 – 66.

- Sundari, T. 2010. Petunjuk Teknis Pengenalan Varietas Unggul Dan Teknik Budidaya Ubi Kayu *dalam* Materi Pelatihan Agribisnis Bagi KMPH). ReportNo. 55.STE.Final. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang.16 hlm.
- Suparno, B., J.H. Nugroho, Howeler. 1990. Effect of soil preparation on cassava yierd and erosion. Nat. Seminar on Cassava Pre and Post Harvest Tech. Res. And Development, Held in Lampung, Indonesia. p.248-264.
- Swinkels, J.J. 1985. Sourch of Starch, Its Chemistry and Physich.Fod Carbohydrate. AVI. Publ. Co. Inc. Westport, Connevticut.
- Trubus. 2010. Proses Fermentasi Modified Cassava Flour Kini Hanya 1 Jam. Download: <http://www.trubus-online.co.id>. Diakses tanggal: 17 Maret 2016.
- Tim Prima Tani. 2006. Inovasi Teknologi Unggulan Tanaman Pangan Berbasis Agroekosistem Mendukung Prima Tani. Puslitbangtan Bogor; 40 hlm.
- Tonglum, A., P. Suriyanapan, R.H. Howeler. 2001. Cassava agronomy research and adoption of improved practices in Thailand – major achievement during the past 35 years. Cassava’s potential in Asia in the 21<sup>st</sup> century: Present situation and future research and development needs. Proc. Of the Sixth Regional Workshop, held in Ho Chi Minch City, Vietnam ;p.228-258.
- Yulifianti, R. Ginting, E. dan Utomo, J.S. 2012. Tepung Kasava Modifikasi Sebagai Bahan SubstitusiTerigu Mendukung Diversifikasi Pangan. Buletin Palawija 23 : 1 – 12. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang.
- Wargiono, J. 1979. Ubikayu dan Cara Bercocok Tanam. Buletin Teknik No.4. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor. Bogor. 36 hlm.
- Wargiono, J. Hasanudin. Suyanto. 2006. Teknologi Produksi Ubi kayu Mendukung Industri Bioetanol. Jakarta: Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian.42 hlm.
- Wargiono, J. 2007. Teknologi Produksi Ubikayu untuk Menjaga Kuantitas Pasokan Bahan Baku Industri Bioethanol. Tabloid Sinar Tani, 8 Agustus 2007.
- Widowati, S., Suismono, BAS Santoso, Arief, R.W., A. Yani dan W. Sabe. 2003. Potensi Pembinaan Masyarakat dalam Pendayaagunaan Bahan Pangan Lokal untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan. Prosiding Seminar Inovasi Teknolgi Palawija. Buku II. Badan Litbang Pertanian. Jakarta. Hal 520 – 530.