

Buletin Teknik No. 4

Ubikayu Dan Cara Bercocok Tanamnya

oleh
J. Wargiono

Lembaga Pusat Penelitian Pertanian, Bogor
1979

Buletin Teknik No. 4

Ubikayu Dan Cara Bercocok Tanamnya

oleh
J. Wargiono

**Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor
1979**

Direktur Lembaga Pusat Penelitian Pertanian

Dr. M. Rusli Hakim

Dewan Redaksi

Dr. Ir. M. Soehardjan

Dr. D. M. Tantera

Dr. B. H. Siwi

Ir. M. Ismunadji

Ir. M. Sundaru

Redaksi Pelaksana

Ir. J. Sujitno

Ir. Yunastri

Alamat Dewan Redaksi

Lembaga Pusat Penelitian Pertanian

Jalan Merdeka 99

Bogor

KATA PENGANTAR

Dalam menyusun buku ubikayu dan cara bercocok tanamnya ini dipergunakan kata-kata populer sehingga mudah dimengerti oleh para penyuluh pertanian, mahasiswa pertanian, siswa SPMA dan umum.

Ubikayu dan cara bercocok tanamnya ini senantiasa mengalami penyempurnaan sesuai dengan perkembangan dan hasil-hasil penelitian dalam bentuk paket teknologi pada waktu mendatang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Dr. Ir. Suryatna Effendi yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan serta dorongan menulis buku ubikayu dan cara bercocok tanamnya ini dapat terwujud dengan baik.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat dalam usaha meningkatkan produksi pangan umumnya dan ubikayu khususnya, bahkan dapat meningkatkan pendapatan petani.

Bogor, Agustus 1979

Penulis.

DAFTAR ISI

Halaman

PENDAHULUAN	1
KANDUNGAN GIZI	1
ARTI UBIKAYU DAN PENGGUNAANNYA	3
Bahan makanan manusia	3
Bahan makanan ternak	5
Bahan industri	5
BIAYA PRODUKSI DAN KEUNTUNGAN	6
PEMASARAN	7
CARA BERCOCOK TANAM	12
Seleksi varitas	12
Adaptasi terhadap iklim dan lingkungan	16
Tanah dan cara mengerjakan tanah	17
Bibit	18
Cara bertanam	19
Pemupukan	21
Pengairan	25
Pemeliharaan	25
Pemberantasan hama-penyakit	26
PANEN DAN PENGOLAHAN HASIL	30
Panen	30
Pengolahan hasil	32
Penyimpanan hasil	33
UBIKAYU DALAM POLA PERTANAMAN	33
DAFTAR PUSTAKA	35

PENDAHULUAN

Ubikayu termasuk famili Euphorbiaceae, genus *Manihot*, species *esculenta* Crantz (7). Nama ubikayu berdasarkan bahasa daerahnya masing-masing, adalah singkong, sampeu, budin, ketela, dan sebagainya. Suatu varitas unggul setelah sampai di daerah ternyata diberi bermacam-macam nama sesuai dengan selera daerah masing-masing. Hal ini akan menyulitkan pengenalan daerah cakup penyebaran suatu varitas.

Ubikayu merupakan bahan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung. Ubikayu menghasilkan gaplek dan tapioka, kedua-duanya bahan domestik dan ekspor.

Indonesia merupakan negara penghasil ubikayu no.5 di dunia sampai dengan tahun 1968 (8), akan tetapi setelah itu terdapat kecenderungan bahwa hasil ubikayu semakin menurun, hal ini disebabkan tidak adanya penambahan areal pertanaman dan belum ada perbaikan cara bercocok tanam. Hasil ubikayu rata-rata nasional adalah sangat rendah yaitu 7,5 ton/ha (5).

Dalam budidaya meningkatkan hasil ubikayu petani perlu mengkombinasikan beberapa faktor produksi baik secara botanis maupun ekologis, adaptasi dan agronomis. Dengan demikian produksi ubikayu dapat ditingkatkan, bukan saja sebagai pemenuh kebutuhan karbohidrat terhadap konsumen dalam negeri, bahkan merupakan bahan ekspor yang potensial.

Usaha ini hanya dapat ditempuh bila petani dalam melaksanakan pertanamannya mau meninggalkan cara lama yang kurang efisien menuju pola pertanian maju. Indonesia sebagai negara agraris yang terletak di daerah tropis mempunyai kemungkinan besar untuk melaksanakan pertanaman sepanjang tahun. Persoalannya bagaimanakah kita dapat menggunakan faktor-faktor seperti tanah, air dan sinar matahari untuk meningkatkan produksi dan pendapatan petani.

Pemakaian cara bercocok tanam yang disempurnakan, misalnya pengerjaan tanah yang baik, pemakaian jarak tanam yang optimum, pemakaian varitas unggul, pemakaian pupuk dan sebagainya dapat meningkatkan produksi minimum 50% (8).

KANDUNGAN GIZI

Ubikayu sebagian besar dikonsumsi dalam bentuk umbi segar baik sebagai bahan makanan pokok, tambahan atau sampingan. Di beberapa negara penghasil ubikayu dan beberapa daerah di Indonesia ubikayu merupakan makanan pokok sepanjang tahun.

Tanaman ubikayu dapat menghasilkan karbohidrat per kesatuan luas lebih tinggi dibandingkan dengan padi, jagung dan ubijalar, seperti pada Tabel 1. Ditinjau dari segi kalori ternyata bahwa ubikayu menghasilkan kalori per kesatuan luas lebih tinggi dibandingkan dengan padi dan jagung, yaitu 250×10^3 kal/ha/hari dibanding dengan 176×10^3 kal/ha/hari dan 110×10^3 kal/ha/hari (7). Ubikayu mempunyai kandungan protein dan lemak lebih rendah dibandingkan dengan padi dan jagung, seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 1. Perkiraan hasil tanaman makanan pokok di Indonesia.

Tanaman bahan makanan	Rata-rata umur hari	Hasil *) kw/ha	Karbohidrat	
			kw/ha	kg/hari
Padi	110	35	7,6	6,9
Jagung	100	12	8,8	8,8
Ubikayu	240	91	34,5	14,4
Ubijalar	120	88	24,6	20,5

*) Sumber: Biro Pusat Statistik Indonesia, 1974/1975, Jakarta.

Tabel 2. Analisa gizi beberapa tanaman bahan makanan pokok (100 gram Bahan Dapat Dimakan).

Tanaman bahan makanan	Karbohidrat gram	Protein gram	Lemak gram	Kalori gram
Padi (beras)	78,9	6,8	0,7	360
Jagung	73,4	9,2	3,9	355
Ubikayu	37,8	0,8	0,3	157
Ubijalar	27,9	1,8	0,7	123

Sumber: Direktorat Gizi, Dep. Kes. 1969.

Berdasarkan kandungan gizi ubikayu termasuk yang paling miskin akan protein dan mineral. Untuk memenuhi kekurangan ini maka dapat ditambahkan dengan daun ubikayu terutama yang muda, sebab daun muda kaya akan protein dan mineral, seperti tercantum pada Tabel 3. Daun ubikayu bukan saja mempunyai kandungan vitamin A dan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman lainnya, tetapi juga mempunyai kelebihan dalam kandungan vitamin B dan C.

Tabel 3. Analisa gizi bahan sayuran (100 gram Bahan Dapat Dimakan).

Bahan sayuran	Kalori kal	Protein gram	Lemak gram	Karbohidrat gram	Kalsium mg	Fosfor mg	Besi mg	Vitamin A SI	Vitamin B mg	C mg
Daging sapi	207	18,8	14,0	0	11	170	2,8	30	0,08	0
Bayam	36	3,5	0,5	6,5	267	67	3,9	6090	0,08	80
Kacang panjang	44	2,7	0,3	7,8	49	347	0,7	335	0,13	21
Daun ubijalar	47	2,8	0,4	10,4	79	66	10,0	6015	0,12	22
Daun ubikayu	131	12,7	1,2	25,2	165	54	3,9	13000	0,21	220

Sumber: Direktorat Gizi, Dep. Kes. 1969.

Dari analisa di atas menjadi lebih jelas bahwa penanaman ubikayu adalah penting, sebab umbinya sebagai sumber karbohidrat dan kalori, ditambah dengan daun mudanya sebagai sayuran, akan membentuk suatu bahan makanan yang mempunyai nilai gizi yang baik. Daun ubikayu yang kaya akan vitamin A akan sangat membantu mengurangi timbulnya penyakit buta pada anak akibat kekurangan gizi.

Bagi daerah yang mempergunakan hasil ubikayu sebagai bahan makanan pokok, dianjurkan untuk mempergunakan daun ubikayu sebagai sumber mineral dan protein di samping bahan makanan lainnya. Demikian pula bagi daerah yang mempergunakan beras sebagai bahan makanan pokok, penanaman ubikayu sebagai bahan sayuran baik pula dilakukan di samping penanaman bahan sayuran lainnya.

ARTI UBIKAYU DAN PENGGUNAANNYA

Tidak dapat disangkal lagi bahwa ubikayu merupakan bahan makanan penting di dunia, bahkan merupakan bahan makanan pokok meliputi ± 200 juta penduduk dunia (7).

Ubikayu dapat dipergunakan dalam berbagai bentuk yaitu sebagai bahan makanan manusia, bahan makanan ternak dan bahan industri.

Bahan makanan manusia

Di negara tropis ubikayu merupakan tanaman yang mudah diusahakan dengan biaya relatif murah, dan mempunyai kalori yang cukup tinggi, sehingga

merupakan bahan makanan penting. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan oleh FAO (Production Year Book 1968) ternyata bahwa hasil ubikayu dunia meliputi 83 juta ton.

Umumnya ubikayu dipergunakan sebagai bahan makanan pokok di negara-negara yang belum maju, terutama bila persediaan beras dan jagung tidak dapat memenuhi kebutuhan pangan. Untuk menentukan jumlah hasil ubikayu yang diperlukan oleh suatu daerah atau negara per kapita per tahun sangat sulit sebab dipengaruhi oleh berbagai faktor, misalnya jenis tanaman pertanian/pangan yang dapat diusahakan sepanjang tahun, tingkat ekonomi petani, situasi harga hasil pertanian pada saat panen, kemantapan harga pangan dan komoditi lainnya. Di salah satu negara penghasil ubikayu (di Brasil) perkiraan kebutuhan ubikayu adalah cukup tinggi yaitu 124 kg per kapita per tahun dibandingkan dengan 37 kg beras, 17 kg jagung, dan 27 kg kacang-kacangan (7). Di Indonesia perkiraan ini sulit dilakukan terutama di daerah yang produksi pertaniannya rendah dimana hasil panen ubikayu dari sebidang tanah yang diusahakan tidak mencukupi untuk persediaan selama satu tahun. Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya tergantung dari apa yang dapat dipanen saat itu, misalnya mereka akan makan jagung dan padi/beras karena dipanen lebih awal dari ubikayu. Dalam rangka penghematan untuk memenuhi kebutuhan hidup karena beras harganya lebih tinggi dari pada ubikayu maka petani akan menjual berasnya dimana sebagian uangnya dibelikan ubikayu untuk dimakan dan sebagian lagi untuk kebutuhan lainnya. Yang jelas bahwa ubikayu merupakan pelarian terakhir dalam memenuhi kebutuhan pangan.

Untuk makanan sampingan biasanya diambil dari umbi segar yang kadar HCNnya rendah (kurang dari 50 mg/kg).

Sebagai bahan makanan pokok di Indonesia umumnya berasal dari tepung galek kemudian diolah sebagai pengganti nasi atau dicampur dengan nasi. Untuk bahan tepung ini dapat diambil dari ubikayu baik yang kadar HCNnya rendah atau tinggi sebab di dalam proses penjemuran/pengeringan HCNnya akan hilang, jadi tidak berbahaya bagi manusia.

Ubikayu setelah dipanen diolah menjadi berbagai bentuk hasil akhir yang masing-masing mempunyai spesifikasi dalam penyediaan menjadi bahan makanan manusia. Untuk makanan pokok biasanya dipakai tepung galek. Di Afrika dan Amerika Latin pengolahan yang dilakukan untuk bahan makanan ini melalui fermentasi, disebut "gari" dan "casaripo". Untuk mempertinggi nilai gizi biasanya dicampur dengan tepung kacang, disebut "macaroni" dengan kandungan protein 18 - 20%. Di samping sebagai bahan makanan pengganti beras, tepung galek dipergunakan sebagai campuran kue, misalnya roti, sedangkan tepung tapioka dipergunakan sebagai bahan untuk krupuk dan

kue-kue lainnya. Penggunaan ampas tapioka dan tepung ampas tapioka adalah untuk campuran oncom dan campuran kue lainnya.

Bahan makanan ternak

Ubikayu mempunyai potensi yang cukup tinggi untuk makanan ternak sebab hasil dan kalorinya cukup tinggi dan mudah diusahakan.

Di Indonesia pemakaian ubikayu sebagai bahan makanan ternak masih sangat terbatas, hal ini antara lain disebabkan belum berkembangnya sektor peternakan sampai saat ini. Negara pemakai hasil ubikayu untuk makanan ternak yang cukup besar adalah Jerman dan Belanda. Kebutuhan hasil ubikayu untuk makanan ternak di kedua negara ini lebih dari 50% (7).

Bahan yang biasa dipergunakan untuk campuran makanan ternak adalah gaplek, gaplek irisan (chips), tepung gaplek, gaplek pellets, ampas tapioka dan tepung ampas tapioka.

Berdasarkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan (7) ternyata bahwa ubikayu merupakan bahan campuran makanan ternak yang cukup baik. Pada babi campuran dengan 50% ubikayu memberikan berat paling tinggi dan warna dagingnya lebih putih. Untuk mencukupi kekurangan protein dapat ditambah dengan tepung daun ubikayu. Untuk ternak unggas pemakaian campuran ubikayu 40% sangat baik untuk pertumbuhan anak ayam dan dapat menggantikan jagung. Pada unggas dewasa campuran yang baik adalah kurang-lebih 30% tepung gaplek. Terhadap sapi potong ternyata bahwa campuran yang baik adalah 37% ubikayu + urea.

Bahan industri

Tepung ubikayu adalah karbohidrat granuler yang berwarna putih, hasil sintesa tanaman dari berbagai gugus glukosa yang berfungsi sebagai bahan makanan cadangan. Tepung ini terdiri dari amylose dan amylopectin. Sifat dari amylopectin dapat memperkuat permukaan terhadap bahan yang ditambahkan/dibubuhi tepung tersebut.

Di Indonesia pemakaian hasil ubikayu untuk bahan industri belum secara besar-besaran, sebab sebagian besar hasil ubikayu dipergunakan untuk bahan makanan pokok dan ekspor bahan mentah. Beberapa hasil ubikayu yang dipergunakan untuk industri ialah:

- | | |
|----------------------|---|
| tepung gaplek | : industri kue, roti |
| tepung tapioka | : industri kue, roti, krupuk, tekstil, kertas, lem,
dan sebagainya |
| tepung/ampas tapioka | : industri kue, hardboard, dan sebagainya. |

Di luar negeri pemakaian ubikayu sebagai bahan industri jauh lebih besar bila dibanding dengan negara penghasil ubikayu itu sendiri. Negara pengimpor ubikayu terbesar yaitu Jerman Barat dan Belanda dimana lebih dari 50% makanan ternak mempergunakan campuran ubikayu, berarti bahwa industri makanan ternak akan mempergunakan bahan ubikayu cukup besar, terutama gaplek, gaplek chips, tepung gaplek, gaplek pellets, ampas dan tepung ampas tapioka. Di samping itu pemakaian tepung untuk industri makanan dan perekat adalah cukup tinggi baik di negara penghasil atau negara pengimpor.

Tepung tapioka hasil pengolahan kering banyak digunakan dalam industri kimia.

BIAYA PRODUKSI DAN KEUNTUNGAN

Ubikayu termasuk tanaman bahan makanan yang mudah tumbuh, bahkan tidak memilih tempat terutama di daerah tropis, bahkan dapat pula beradaptasi di daerah sub-tropis. Ubikayu juga dapat ditanam secara tumpang-sari dengan padi dan palawija lainnya, terutama di Jawa dan Madura. Ubikayu dapat memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya walaupun cara mengerjakan tanah dan pemeliharaannya secara minim, oleh karena itu dikenal sebagai tanaman dengan biaya produksi paling rendah per kesatuan luas dan waktu.

Biaya produksi ini akan menjadi lebih rendah lagi bila ubikayu ditanam dengan pola tumpang sari, yang berarti bahwa satu kali pengerjaan tanah berlaku untuk beberapa jenis tanaman yang ditumpang-sarikan.

Bila ubikayu ditanam secara monokultur dan intensif maka biaya produksi akan menjadi tinggi. Pertanaman ubikayu yang dilaksanakan di KP Muara, Bogor MP 1974/1975 adalah sebagai berikut (per ha):

mengerjakan tanah dua kali bajak dengan kerbau-----	Rp. 25.000,—
menyiapkan bibit-----	Rp. 5.000,—
tanam-----	Rp. 9.000,—
menyiang dua kali-----	Rp. 20.000,—
membumbun-----	Rp. 10.500,—
panen-----	Rp. 8.500,—
	Rp. 78.000,—
Pupuk (90 kg/ha N, 30 kg/ha P_2O_5 , 50 kg/ha K_2O)	Rp. 36.800,—
memupuk dua kali-----	Rp. 15.000,—
Jumlah biaya produksi-----	Rp. 129.000,—
hasil umbi basah 28.820 kg-----	Rp. 288.200,—
Keuntungan yang diperoleh-----	Rp. 159.200,—

Ternyata bahwa biaya produksi ubikayu berdasarkan kondisi Muara, Bogor saat itu relatif tinggi, sehingga keuntungan/pendapatan dari pertanaman ubikayu sampai panen (8 bulan) = Rp. 663,—/hari.

Besarnya keuntungan untuk tiap daerah akan berbeda tergantung dari murah-mahalnya tenaga buruh, tinggi rendahnya produksi dan situasi harga hasil panen.

Walaupun hasilnya tidak tinggi petani sebenarnya tidak begitu rugi secara materiil sebab biaya produksi yang dikeluarkan relatif rendah. Apalagi bila ubikayu ditanam dalam pola tumpangsari seolah-olah biaya produksi untuk ubikayu tidak ada, sebab hampir semua kegiatan dilakukan untuk tanaman yang ditumpangsarikan dan dipanen lebih dahulu.

Akibat dari kegiatan ini dapat sangat berpengaruh terhadap produksi nasional ubikayu sebab perhatian khusus untuk intensifikasi terhadap tanaman ubikayu hampir tidak ada sehingga produksi ubikayu cenderung tidak naik.

PEMASARAN

Hasil ubikayu dapat dipergunakan sebagai bahan makanan manusia, ternak dan bahan industri. Petani akan menjual sebagian atau seluruh hasil ubikayunya dalam bentuk umbi segar, gaplek dan tepung gaplek atau tepung aci hasil pengolahan secara rakyat.

Sistim penjualan hasil dapat secara bebas di pasaran atau dengan sistim tengkulak. Sistim kedua ini lebih banyak terjadi di daerah pertanaman ubikayu dan justru merugikan petani sebab harganya sangat rendah terutama pada musim panen. Untuk mengatasi hal ini perlu adanya suatu badan yang dapat menampung seluruh hasil petani dengan harga stabil dan memadai, sehingga pendapatan petani dapat ditingkatkan.

Harga gaplek di daerah penghasil ubikayu (kabupaten Wonogiri dan Gunung Kidul, Juni 1976) tercatat Rp. 50,—/kg. Harga ini adalah harga musim panen dan akan terus meningkat serta mencapai puncaknya pada musim paceklik yaitu pada bulan Nopember - Desember, dimana petani belum memulai memungut hasil pertanaman pertamanya, misalnya jagung. Bahan ini adalah untuk makanan pokok dimana pada masa paceklik harga gaplek dapat mencapai Rp. 80,—/kg. Harga tepung tapioka relatif rendah yaitu Rp. 7.134,—/kw di Jakarta pada tahun 1974 (5).

Rata-rata hasil ubikayu 1968-1972 meliputi 10,5 juta ton umbi basah (6) seperti pada Tabel 6. Sebagian besar hasil ubikayu terdapat di Jawa - Madura, yaitu 77,4% umbi basah.

Tabel 6. Hasil umbi basah (ton) di Indonesia.

Daerah	1968	1969	1970	1971	1972	Rata-rata
Jawa-Madura	8.746.982	8.251.747	8.003.189	8.074.691	7.724.756	8.160.273
Sumatera	847.402	934.746	804.023	911.277	951.984	720.406
Sulawesi	641.489	634.112	589.893	609.431	590.788	613.143
Kalimantan	289.142	295.400	292.722	288.366	292.814	291.689
NTB	199.678	148.983	161.992	121.427	133.563	153.129
NTT	312.617	432.127	328.599	336.886	177.720	323.590
Bali	180.324	168.183	167.010	221.624	175.336	182.495
Maluku	138.000	24.521	108.645	102.470	26.444	80.016
Irian Jaya	—	26.710	22.235	23.519	25.923	24.597

Sumber: Biro Pusat Statistik, 1974/1975 Jakarta.

Ubikayu biasanya diusahakan di tanah tegalan terutama pada tanah yang kurang subur dimana padi tidak dapat tumbuh dengan baik. Petani yang memiliki tanah semacam ini biasanya mempunyai pendapatan rendah maka penanaman ubikayu diutamakan untuk bahan makanan pokok, sehingga sebagian besar hasil ubikayu dikonsumsi dan sebagian kecil dipasarkan, untuk kebutuhan dalam negeri atau diekspor. Hasil ubikayu yang diekspor ialah gapek, tepung gapek, tepung tapioka dan ampas tapioka. Jumlah ekspor dan negara tujuan seperti pada Tabel 7, 8, 9, dan 10.

Tabel 7. Ekspor gapek dan negara tujuan (ton berat bruto).

Negara tujuan	1968	1969	1970	1971	1972
Singapura	1.714	9.074	3.533	9.354	1.274
Jepang	2.839	458	1.617	254	1.682
Belgia dan Luxemburg	60.906	84.482	76.321	121.492	124.914
Belanda	38.380	74.912	116.768	129.663	77.347
Jerman Barat	48.742	129.478	117.081	185.917	122.836
Perancis	—	305	457	100	—
Italia	—	—	—	—	200
Hongkong	—	—	891	—	—
USA	—	—	202	6.205	3.911
Panama	—	—	—	406	—
Rusia bagian Asia	—	—	—	100	—
Jumlah	152.581	298.639	316.870	443.492	332.164

Sumber: Biro Pusat Statistik, 1974/1975 Jakarta.

Tabel 8. Ekspor tepung gaplek dan negara tujuan (ton berat bruto).

Negara tujuan	1968	1969	1970	1971	1972
Singapura	148	704	641	51	—
Hongkong	207	995	—	—	—
Jepang	—	—	102	—	—
Belgia dan Luxemburg	1.216	609	800	—	1.000
Belanda	608	51	121	120	110
Jerman Barat	5.619	4.536	3.951	700	—
Jumlah	7.796	6.895	5.615	871	1.110

Sumber: Biro Pusat Statistik, 1974/1975 Jakarta.

Tabel 9. Ekspor tepung tapioka dan negara tujuan (ton berat bruto).

Negara tujuan	1968	1969	1970	1971	1972
Singapura	442	591	64	35	21
Penang	—	5	—	—	—
Hongkong	202	539	10	419	—
Jepang	—	—	806	702	700
Belanda	20	203	86	128	421
Jerman Barat	—	254	—	—	—
Inggeris	—	—	102	—	—
Jumlah	664	1.592	1.068	1.284	1.142

Sumber: Biro Pusat Statistik, 1974/1975 Jakarta.

Tabel 10. Ekspor ampas tapioka dan negara tujuan (ton berat bruto).

Negara tujuan	1968	1969	1970	1971	1972
Singapura	165	283	7.210	7.473	6.683
Penang	—	2.479	—	—	785
Malaysia	—	69	6	539	—
Belanda	—	311	546	—	—
Jerman Barat	692	2.795	1.111	500	1.900
Belgia dan Luxemburg	—	1.428	—	300	—
Jepang	—	—	—	—	2.941
Jumlah	857	7.365	8.873	8.812	12.309

Sumber: Biro Pusat Statistik, 1974/1975 Jakarta.

Jumlah hasil ubikayu yang diekspor ternyata masih sangat rendah dibandingkan dengan kebutuhan total di Asia maupun Eropa. Untuk itu jumlah hasil ubikayu di Indonesia perlu ditingkatkan agar jumlah ekspor dapat meningkat. Di samping itu mutu dari komoditi ini harus ditingkatkan pula agar kepercayaan negara pengimpor semakin meningkat. Beberapa standar mutu dan spesifikasi yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut (1):

Gaplek: ubikayu yang sudah dikupas kulitnya, dikeringkan dan disajikan dalam berbagai bentuk, yaitu:

- gaplek glondong : gaplek yang berbentuk glondong/utuh atau yang dipotong memanjang.
- gaplek irisan : gaplek yang berbentuk irisan melintang dengan tebal maksimum 1 cm.
- chips rakyat : ubikayu yang dipotong kecil-kecil dengan tangan ukuran tidak teratur, ukuran maksimum 5 cm, kemudian dikeringkan/dijemur dipanas matahari, atau gaplek glondong yang ditumbuk/dipotong kecil-kecil dengan ukuran tidak teratur.
- chips mesin : gaplek glondong/belahan dipotong kecil-kecil dengan mesin pemotong, ukuran chips 2-3 cm, (tergantung dari cara kerja mesin).
- tepung gaplek : gaplek yang dijadikan tepung dengan mesin pembuat tepung kemudian diayak untuk memisahkan seratnya.
- pellets : tepung gaplek yang telah bersih dari kotoran (melalui berbagai saringan) kemudian dicetak dengan bentuk silindris oleh mesin pencetak pellets, panjang pellets 2-3 cm dengan diameter 1 cm.

Dasar-dasar yang dipergunakan untuk menentukan standar mutu gaplek:

1. Kadar air diukur dengan "Air Oven Method" atau dengan "Moisture Tester". Kadar air dinyatakan dalam persen.
2. Kadar pati diukur dengan cara pengolahan basah atau kering, kemudian ditetapkan kadarnya dengan persen.
3. Kadar serat diukur dan ditetapkan dengan "Metoda Konig" atau dengan metoda larutan "hydrochloric acid", dinyatakan dalam persen.
4. Abu dan kotoran diukur dan ditetapkan dengan pemisahan secara mekanis, dinyatakan dalam persen terhadap berat total bahan.

Syarat-syarat dan spesifikasi penentuan tingkatan (klas) mutu gaplek di Indonesia adalah seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Spesifikasi dan penentuan derajat mutu gaplek Indonesia (syarat-syarat yang harus dipenuhi).

Tingkat (klas)	Kadar air (maks. %)	Kadar pati (min. %)	Serat (maks. %)	Abu dan kotoran (maks. %)
1	13,0	75,0	4,0	2,0
2	14,0	70,0	5,0	3,0
3	15,0	65,0	6,0	4,0

Mutu terendah: semua mutu yang lebih rendah dari tingkat 3.

Tapioka

- tepung tapioka : tepung yang diperoleh dari ubikayu segar setelah melalui proses pengupasan, pemotongan, penggilingan, penyaringan, pengendapan dan penjemuran, dengan kadar tepung yang diperoleh bervariasi antara 25-37%.
- tapioka mutiara (pearl) : butiran-butiran jernih yang diperoleh dari tepung tapioka yang dicetak dengan mesin pearl dengan ukuran diameter 2-3 mm.
- tapioka butiran (seeds) : tapioka mutiara yang berukuran diameter 0,5-1 mm.

Dasar-dasar penentuan standar mutu tapioka:

1. Penentuan (klas) mutu tapioka didasarkan atas tapioka yang berwarna putih atau keputih-putihan dan tidak terdapat jamur-jamur basah.
2. Kadar air diukur dan ditentukan dengan "Air Oven Method" atau dengan "Moisture Tester" dan dinyatakan dalam persen.
3. Serat dan kotoran diukur dan ditetapkan dengan "Metoda König" atau dengan metoda pelarut "hydrochloric acid" dan dinyatakan dalam persen.
4. Derajat putih diukur dengan metoda pembanding sulfat barium (BaSO_4) yaitu dengan alat "Bloemetron Colourimeter" atau cara lain yang representatif, dinyatakan dengan angka biasa.
5. Kekentalan diukur dengan "Engler viscosimeter" dinyatakan dengan angka biasa, atau dapat pula dengan cara lain yang representatif.

Syarat-syarat dan spesifikasi penentuan derajat mutu tapioka untuk Indonesia pada Tabel 12.

Istilah dan spesifikasi syarat-syarat penentuan klas "gaplek" dan "tapioka" ini adalah usulan dari Panitia Kerja Perumus Standar Hasil Pertanian, sub Team Ubi-ubian 1974.

Tabel 12. Spesifikasi dan syarat-syarat penentuan derajat mutu tapioka.

Klas (tingkat)	Kadar air (maks. %)	Serat dan kotoran (maks. %)	Derajat putih (BaSO ₄ =100)	Kekentalan Engler
1	17,5	0,60	94,5	2,5 - 4
2	17,5	0,60	92,0	2,5 - 3
3	17,5	0,60	92,0	2,5

CARA BERCOCOK TANAM

Seleksi varitas

Pertanaman ubikayu yang biasa dilakukan oleh petani tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan hasil berupa umbi. Persediaan bibit untuk pertanaman berikutnya diambil dari stek batang.

Untuk mengenal ubikayu agak mendalam perlu diketahui beberapa hal.

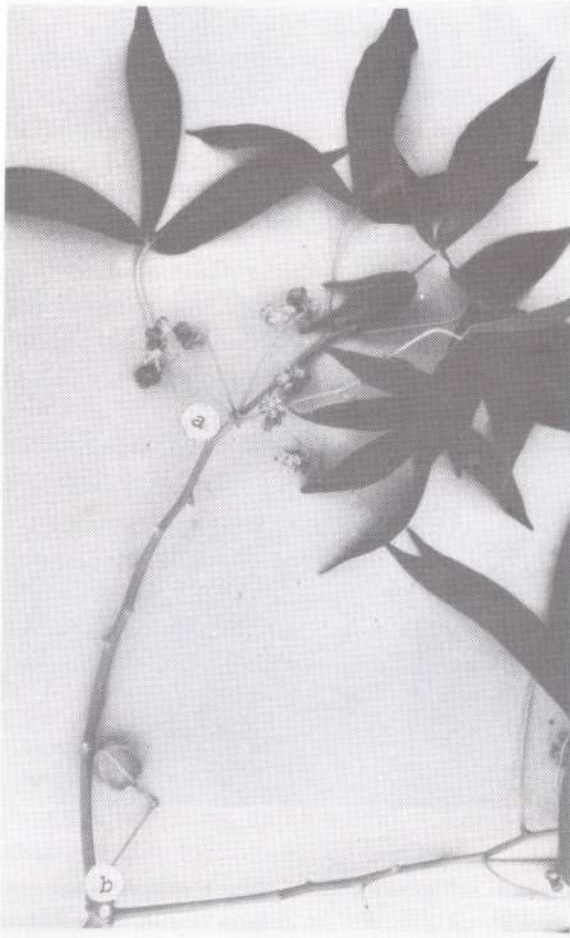
Batang: tinggi 1,5-4 m; percabangan berganda tiga; jarak tiap percabangan $\pm$ 0,5 m; bentuk batang bulat dengan gabus sebagai intinya; bakal tunas terdapat pada setiap ketiak pangkal tangkai daun; tangkai daun yang telah gugur meninggalkan bekas berupa benjolan; sehingga batang ubikayu sepiintas tampak seperti berbuku-buku; jarak benjolan/bekas tangkai daun 1,5 - 2,5 cm dan bervariasi untuk tiap varitas; umumnya semakin rapat benjolan tersebut hasil umbi makin tinggi, hal ini disebabkan karena makin banyaknya tangkai daun berarti daun semakin banyak dan aktifitas fotosintesa semakin tinggi pula; warna batang hanya dapat dibedakan dalam dua golongan yaitu warna gelap (kecoklatan) dan warna terang (kekelabuan).

Daun: daun menjari dengan variasi yang dapat dibedakan dalam tiga golongan, yaitu: panjang, elip dan melebar; warna daun hampir sama untuk semua varitas hanya untuk yang pahit warnanya sedikit lebih hijau dibanding dengan yang manis; warna daun muda/pupus ada dua kelompok yaitu antara hijau - kuning dan hijau - ungu; warna tangkai daun adalah hijau, merah, kuning atau kombinasi dari ketiga warna tersebut.

Bunga: pembungaan hanya terjadi di setiap ketiak percabangan (Gb. 1); percabangan ke-1 terjadi pada umur 5-8 bulan, disusul percabangan ke-2, ke-3 dan seterusnya setelah 3-4 minggu kemudian (setiap percabangan selalu diikuti pembungaan); bunga betina tumbuh lebih dahulu dan masak setelah berumur 3-4 minggu (Gb. 2); bila selama 24 jam tidak dibuahi bunga akan layu dan gugur 10 hari kemudian; bunga jantan baru masak $\pm$ 1 bulan kemudian (selisih masaknya bunga jantan dan betina dalam satu pohon $\pm$ 1 bulan, jadi tidak mungkin terjadi pembuahan sendiri); tepungsari masih dapat bertahan sampai $\pm$ 6 hari untuk menyerbuki secara normal; beberapa varitas sering bunga

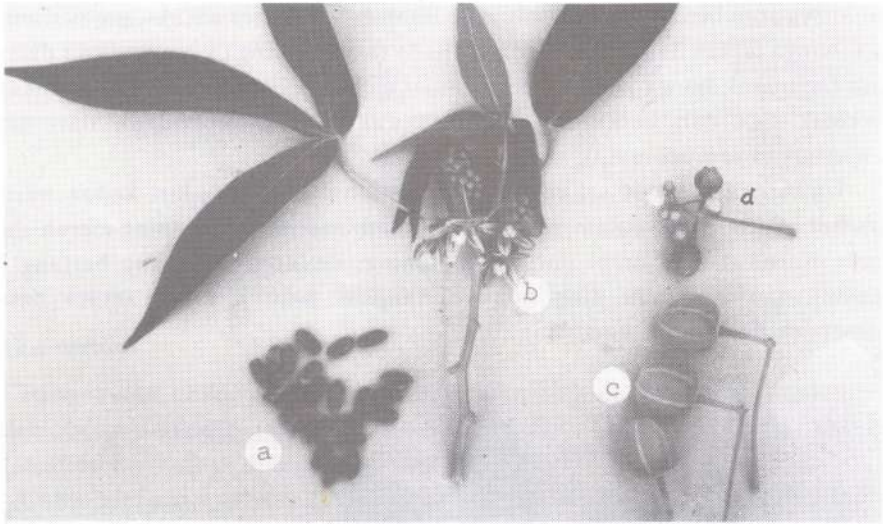
jantannya atau betinanya tidak normal; bunga ubikayu termasuk yang berumah dua (bunga jantan dan betina terdapat pada tangkai bunga yang berbeda dalam satu tanaman); bunga jantan/betina mulai mekar + jam 9 pagi; buah ubikayu berkotak tiga dan berkulit biji keras; waktu yang diperlukan dari saat penyerbukan sampai masak $\pm$ 135 hari.

Umbi: warna kulit ari coklat, kelabu dan kombinasi dari kedua warna tersebut; warna kulit dalam merupakan kombinasi antara kuning-merah dan putih; warna daging umbi putih dan kuning; umbinya ada yang bertangkai panjang dan ada pula yang tidak bertangkai; bentuk umbi antara besar memendek dan kecil memanjang.



- a Percabangan ke 5 dengan bunga jantan yang sedang mekar (masak) dan bunga betina yang telah dibuahi $\pm$ 14 hari sebelumnya.
- b Percabangan ke 4 dengan buah yang telah berumur 2 bulan.

Gambar 1. Percabangan ubikayu beserta bunganya.

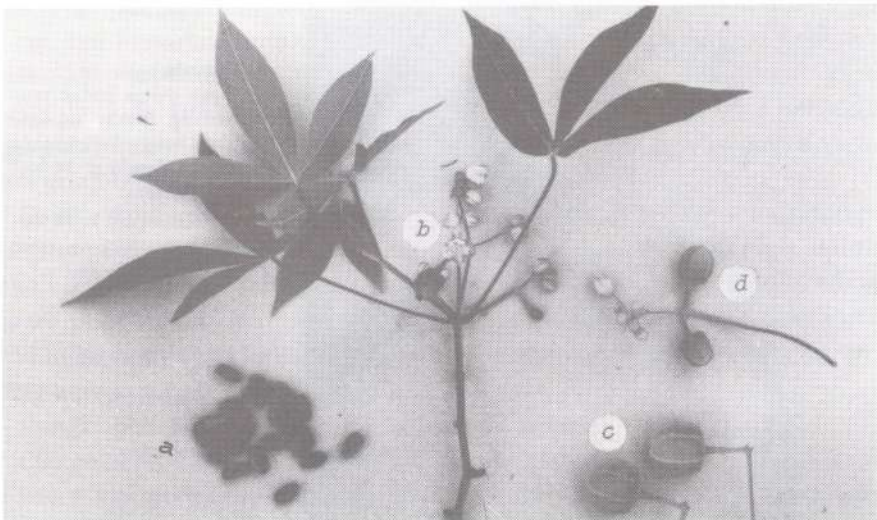


a Biji

b Bunga betina sedang mekar atau siap dibuahi

c Buah berumur 2 bulan

d Buah berumur 20 hari



a Biji

b Bunga jantan yang sedang mekar dan bunga betina telah dibuahi 20 hari sebelumnya

c Buah berumur 2 bulan

d Buah berumur 20 hari

Gambar 2. Biji, buah, bunga betina dan bunga jantan.

Secara genetik ubikayu mempunyai sifat heterozygot sehingga di dalam persilangan sulit untuk merumuskan hasil yang akan didapat, untuk mengatasinya harus bisa menyilangkan sebanyak-banyaknya agar peluang untuk memilih yang baik cukup tinggi. Usaha memperoleh biji dapat ditempuh melalui persilangan buatan, tetapi dapat pula melalui persilangan bebas. Ternyata bahwa cara kedua ini lebih memberikan kemungkinan untuk mendapatkan biji dalam jumlah besar. Ubikayu mempunyai jumlah chromosome diploid $2n = 36$. Penggunaan zat kimia atau radioaktif dengan melalui penyinaran dapat merubah chromosome menjadi triploid atau tetraploid, tetapi 60-80% tepungsarinya menjadi steril (7).

Persilangan atau perkawinan dari dua varitas induk atau lebih adalah salah satu cara untuk mendapatkan varitas unggul setelah mengalami seleksi dan pengujian daya hasil serta adaptasi.

Sebenarnya petani telah lama mengadakan seleksi dengan tidak disadari, yaitu ubikayu liar yang telah mengadakan persilangan bebas, dan klon-kion yang tetap hidup oleh seleksi alam dipilih yang berdaya produksi tinggi untuk tetap ditanam sebagai varitas unggul lokal.

Selain persilangan yang dilakukan dalam rangka mendapatkan varitas unggul telah diadakan pengumpulan varitas unggul dari luar ataupun dalam negeri, dimana varitas tersebut dapat pula dijadikan induk persilangan di samping sebagai "genetic stock". Perlu dipertimbangkan bahwa introduksi varitas unggul dari lokasi yang mempunyai hama/penyakit berbahaya, dan di negara kita belum ada, introduksi dalam bentuk stek tidak dilakukan, sebab dapat menularkan hama/penyakit tersebut. Salah satu cara yang dianggap baik adalah melalui biji atau kultur jaringan.

Situasi hasil ubikayu di Indonesia dewasa ini tampak tidak ada perubahan, akan tetapi sudah mulai ada perhatian para pengusaha-industri ubikayu, hal ini disebabkan prospek dari komoditi ini di luar negeri cukup baik. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat maka seleksi perlu diarahkan kepada penemuan varitas yang mempunyai sifat-sifat:

- potensi hasil tinggi (lebih dari 30 ton/ha).
- kadar pati/karbohidrat tinggi (35 - 40%).
- umur genjah (kurang dari 8 bulan).
- tahan terhadap hama/penyakit penting.
- rasa enak, warna daging umbi kuning dan kadar HCN < 50 mg/kg.
- kadar HCN tinggi, yaitu ≥ 100 mg/kg (kadar HCN tinggi dapat menghambat proses "browning" dan tepungnya akan lebih putih, cocok untuk industri tepung).

Hasil persilangan yang telah terpilih melalui seleksi, pengujian daya hasil, analisa gizi dan sifat-sifat lainnya, kemudian diadakan pengujian adaptasi di beberapa daerah sentra pertanian. Dengan demikian akan diperoleh beberapa varitas yang benar-benar cocok untuk masing-masing daerah, sebab sulit untuk mendapatkan satu varitas yang dapat cocok di berbagai daerah dengan kondisi yang memang berbeda. Beberapa varitas yang telah terpilih seperti pada Tabel 13.

Tabel 13. Varitas ubikayu yang dianjurkan dan sifat-sifatnya.

Varitas	Hasil (kw/ha)	Umur (bulan)	Karbohidrat (%)	HCN (m)	Warna daging umbi	Rasa
Gading*)	200-300	7-8	36,0	31,4	putih	enak
Muara	200-350	7-8	35,2	100	putih	pahit
SPP**)	200-250	8-11	27,8	150	putih	pahit
Adira I	200-350	7-8	45,2	27,5	kuning	enak
Adira II	200-350	8-12	40,8	123,7	putih	pahit
W-1705	200-350	8-10	39,3	100	putih	enak
W-1548	250-350	8-10	36,9	34,0	putih	enak

*) agak peka terhadap *Tetranychus* spp.

**) peka terhadap *Pseudomonas* spp.

Adaptasi terhadap iklim dan lingkungan

Ubikayu termasuk tanaman tropis tetapi dapat pula beradaptasi dan tumbuh baik di daerah sub tropis. Ubikayu dapat tumbuh baik serta memberikan hasil tinggi dengan persyaratan iklim yang sesuai selama pertumbuhannya (7). Suhu minimum 10° C dengan penyinaran penuh minimum 10 jam/hari, kelembaban rata-rata 65%. Ubikayu umumnya tidak tahan lindungan. Daerah pertanian ubikayu terbentang dari 12°LS sampai 12°LU.

Di daerah pantai dengan ketinggian 10 m dan daerah pegunungan dengan ketinggian 1.500 m ubikayu banyak ditanam dan memberikan hasil yang baik. Pada ketinggian $\pm$ 800 m ubikayu tumbuh lambat dan beberapa varitas bercabang dan berbuah. Pada ketinggian 1000 m seluruh varitas akan bercabang dan berbuah. Semakin tinggi tempatnya pertumbuhan akan semakin lambat dan hasilnya akan berkurang, hal ini disebabkan suhu semakin rendah. Penanaman ubikayu di dataran tinggi hanya cocok untuk usaha pemuliaan tanaman dalam hal menyelenggarakan persilangan agar diperoleh biji yang sebanyak-banyaknya.

Curah hujan optimum untuk ubikayu rata-rata per tahun adalah 760-1.015 mm (7). Penanaman ubikayu di daerah dengan rata-rata curah hujan rendah dan jumlah bulan kering lebih dari 6 bulan umbi akan mengayu dan berserat, sebaliknya pertanaman pada daerah dengan curah hujan sangat tinggi dan drainase kurang sempurna hasilnya akan rendah bahkan banyak serangan cendawan, baik pada batang maupun pada umbi. Serangan cendawan ini akan sangat gawat bila menyerang tanaman yang masih muda. Disamping itu dalam keadaan ini umbi tidak dapat berkembang/tumbuh secara baik sebab pertumbuhan lebih banyak diarahkan kepada bagian vegetatifnya. Akan tetapi di daerah dengan struktur tanah dan drainase yang baik, ubikayu masih dapat tumbuh baik dengan hasil tinggi misalnya terdapat di beberapa daerah di Indonesia dengan curah hujan 4.000 mm/tahun.

Pertumbuhan ubikayu di daerah kering tampak kurang baik dan hasil umbi rendah, di samping itu biasanya terserang hama dan penyakit, terutama hama kutu merah (*Tetranychus bimaculatus*).

Tanah dan cara mengerjakan tanah

Ubikayu dapat tumbuh di macam-macam jenis tanah. Di daerah dimana padi dan jagung tumbuh kurang baik, ubikayu masih dapat tumbuh baik dan memberikan hasil tinggi bila ditanam dan dipupuk tepat pada waktunya.

Sebagian besar pertanaman ubikayu terdapat di daerah dengan tipe tanah Aluvial, Latosol, Podsolik dan sebagian kecil terdapat di daerah dengan tipe Mediteran, Gromosol, Andosol dan tanah bekas hutan.

Derajat keasaman (pH) yang baik untuk tanaman ubikayu minimum 5.

Ubikayu memerlukan struktur tanah yang gembur supaya perkembangan umbi dapat berlangsung dengan leluasa. Pada tanah yang berat perlu adanya perbaikan struktur dengan penambahan pupuk organik, misalnya pupuk kandang, kompos, pupuk hijau, dan sebagainya.

Cara mengerjakan tanah agar diperoleh struktur gembur di lapisan olah (± 25 cm dari permukaan) berbeda untuk masing-masing jenis tanah, misalnya:

- tanah ringan/gembur : dibajak atau dipacul satu kali, diratakan bila perlu dan langsung dapat ditanami.
- tanah agak berat : dibajak atau dipacul 1-2 kali, bila perlu diratakan dan buat bedengan baru dapat diadakan penanaman.
- tanah berat dan berair : dibajak atau dipacul 2 kali atau lebih, dibuat bedengan atau guludan sekaligus sebagai saluran drainase, penanaman diadakan di atas bedengan atau guludan.

Waktu mengerjakan tanah sebaiknya pada saat tanah tidak dalam keadaan becek atau berair agar struktur tidak rusak. Di daerah yang mempunyai bulan kering 5-6 bulan biasanya petani mengerjakan tanah pada musim kemarau setelah ubikayu dipanen dan pada saat musim penghujan tiba langsung diadakan penanaman. Dengan demikian di samping struktur tetap baik juga menghemat waktu.

Pengerjaan tanah akan lebih mudah bila terdapat pertanaman sebelumnya atau tanah tidak dibiarkan lama terbuka tanpa adanya tanaman. Oleh karena itu akan lebih baik bila sepanjang tahun diusahakan adanya pertanaman, dengan ini bukan saja memelihara kesuburan dan melindungi tanah dari erosi tetapi juga dapat memelihara pendapatan petani sepanjang tahun.

Bibit

Ubikayu ditanam dalam bentuk stek batang dengan panjang 20 - 25 cm. Batang ubikayu yang baik untuk dijadikan bibit adalah yang sudah tua/berkayu dari tanaman sehat, umur minimum 6-7 bulan. Bagian batang yang baik untuk bibit adalah bagian pangkal dan tengah, sedangkan bagian yang masih muda atau ujung kurang baik. Hasil penelitian yang pernah dilakukan di Philipina seperti pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh macam stek terhadap hasil dan daya tumbuh.

Macam/bagian stek	Jumlah yang tumbuh %	Hasil umbi kw/ha	Hasil tepung kw/ha
Ujung	41,4	132	15,4
Tengah	77,8	190	21,3
Pangkal	82,7	197	21,1

Sumber: Molinyawe, C.D. 1967 (7).

Untuk mendapatkan tanaman yang baik, seragam dan memberikan hasil tinggi stek harus diambil dari tanaman sehat, besar dan umurnya seragam.

Panjang stek yang baik untuk ditanam berukuran 20-25 cm, pemakaian stek lebih panjang dari 25 cm tidak menaikkan hasil bahkan hanya memboroskan bibit. Pengaruh panjang stek terhadap hasil seperti pada Tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh panjang stek terhadap hasil.

Panjang stek (cm)	Hasil umbi dikupas (kw/ha)	
	(10 bulan)	(13½ bulan)
25	261,6	339,8
50	241,2	305,6

Stek yang sudah dipotong-potong dengan ukuran 20-25 cm sebaiknya diruncingi pada bagian pangkalnya untuk mempermudah penanaman dan menghindari penanaman terbalik (bagian ujung ditanamkan). Usahakanlah kulit stek tidak terkelupas terutama pada bagian bakal tunas, agar daya tumbuhnya tidak menurun. Untuk itu dalam proses pemotongan stek dan penyimpanan perlu adanya perhatian khusus.

Cara bertanam

Ubikayu memerlukan air terutama pada saat pertumbuhan vegetatif aktif yaitu umur 4-5 bulan. Setelah itu memerlukan air relatif sedikit, bahkan cukup dengan 2-3 minggu sekali mendapatkan pengairan. Sebaliknya pertanaman ubikayu yang sudah berumur lebih dari 6 bulan bila kebanyakan air dan drainase tidak baik umbinya akan busuk.

Waktu bertanam ubikayu yang baik untuk tanah tegalan adalah pada permulaan musim penghujan, yaitu bulan Oktober-Nopember. Bila penanaman terlambat biasanya tanaman akan merana sebab pada saat perakaran belum sempurna akan mendapatkan hujan yang berlebihan. Hal ini mungkin dapat dihindari dengan adanya saluran pembuangan yang cukup dalam dan berfungsi baik. Di daerah yang mempunyai bulan basah hampir sepanjang tahun ubikayu dapat ditanam setiap saat.

Di tanah sawah ubikayu biasanya ditanam sehabis padi yaitu bulan Maret-April. Penanaman ubikayu pada musim marengan ini biasanya dilakukan pada sawah tadah hujan, karena tidak mungkin untuk bertanam padi lagi setelah padi rendengan. Keuntungan dari pola bertanam ini bukan saja memberikan keuntungan berupa hasil tetapi juga memelihara kelestarian tanah dan mempermudah pengerjaan tanah pada musim berikutnya.

Penanaman ubikayu dapat dilakukan segera setelah bibit dan tanah disiapkan, baik dalam pola monokultur atau tumpangsari. Petani umumnya menanam ubikayu secara tumpangsari dengan padi dan palawija lainnya, misalnya jagung, kacang-kacangan, dan sebagainya. Dalam pola bertanam ini ubikayu ditanam bersamaan atau sehari sesudahnya. Populasi ubikayu/ha dalam pola ini biasanya berkurang sebab jarak antar barisan menjadi lebih lebar, yaitu 1,5 - 2,5 m, jarak dalam barisan biasanya tetap, yaitu 60 - 100 cm.

Dengan memperjarang jarak barisan ubikayu, berarti memungkinkan untuk mengadakan pertanaman padi, jagung dan sebagainya, sebagai tanaman intercrop tanpa mengurangi populasinya.

Dalam pola bertanam monokultur populasi yang biasa dipakai adalah 10 ribu tanaman/ha, akan tetapi tergantung pula dengan kesuburan tanah dan varitas. Pada tanah yang kurus/miskin hasilnya akan lebih tinggi bila ditanam dengan jarak tanam rapat, sebaliknya pada tanah yang lebih subur penanaman dengan jarak tanam rapat justru akan terjadi persaingan dalam mendapatkan sinar, sehingga terjadi etiolasi, dan hasilnya rendah. Kenaikan hasil pada tanah kurus dengan penanaman rapat disebabkan tidak terjadi persaingan sinar dan justru lebih efisien dalam hal pemakaian tanah.

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan ternyata bahwa jarak tanam sangat berpengaruh terhadap hasil umbi basah, seperti pada Tabel 16.

Tabel 16. Pengaruh jarak tanam terhadap hasil umbi (Var. Gading).

Jarak tanam (cm)	Hasil umbi basah (kw/ha)		
	Muneng (Jawa Timur)	Jakenan (Jawa Tengah)	Citayam (Jawa Barat)
100 x 100	284,94	66,14	211,24
100 x 60	263,32	81,01	223,50
100 x 40	255,75	81,50	229,92

Sumber: Wargiono Hadi, *et al.* 1975.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan ternyata bahwa pada tanah kurus umumnya memerlukan jarak tanam rapat, pada tanah yang lebih subur umumnya memerlukan jarak tanam lebar (tidak lebih kecil dari 100 x 100 cm) seperti pada Tabel 17.

Tabel 17. Pengaruh jarak tanam terhadap hasil dari berbagai varitas.

Varitas	Hasil (kw/ha) di 3 lokasi											
	Muara (73/74)				Jakenan (73/74)				Yogyakarta (74/75)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4*
Gading	202	167	175	131	99	127	148	105	114	154	165	161
Muara	—	—	—	—	88	105	132	97	132	157	144	196
Adira I	187	171	170	181	92	126	125	101	117	172	131	159
Adira II	210	221	166	213	76	137	126	115	134	138	144	124

*1=100 x 100 cm; 2=100 x 80 cm; 3=100 x 60 cm; 4=100 x 40 cm.

Sumber: Wargiono Hadi, *et al.* 1975.

Penanaman ubikayu dengan stek dalam kedudukan tegak lurus memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan miring atau mendatar. Penanaman miring dengan dua stek memberikan hasil terendah seperti pada Tabel 18. Hasil rendah dalam cara penanaman miring dua stek per lubang disebabkan terjadinya persaingan dalam pengambilan zat hara dalam tanah pada areal yang relatif sempit, yaitu seharusnya hanya untuk satu tanaman dipergunakan oleh 2 tanaman. Di samping itu penanaman sistim dua stek per lubang ini hanya akan memboroskan pemakaian bibit, yaitu dua kali lipat dengan pertanaman biasa atau satu stek per lubang. Penanaman miring satu stek per lubang mempunyai kelemahan mudah rebah bila hujan lebat pada saat tanaman masih belum mempunyai susunan perakaran yang kuat, bahkan mudah hanyut terbawa air. Penanaman mendatar dengan stek ditanamkan hanya beberapa cm dari permukaan tanah, akan mudah hanyut terbawa air bila hujan lebat. Bila ditanam lebih dalam lagi akan mempersulit pertumbuhan tunas. Dalam pertanaman dengan kedudukan stek mendatar akan timbul beberapa tunas lengkap dengan sistim perakarannya dan masing-masing akan menghasilkan umbi yang relatif kecil, sebab terjadi persaingan pengisapan zat hara dari dalam tanah dalam areal yang sempit. Dari satu stek yang ditanam mendatar akan menghasilkan banyak umbi tetapi kecil-kecil, dan hasil tepung per hektar rendah.

Tabel 18. Pengaruh cara bertanam terhadap hasil umbi (kw/ha kupasan).

Cara bertanam	10 bulan	13½ bulan
1. Tegak lurus	261,6	339,8
2. Miring 45° (1 stek)	269,1	324,5
3. Miring 45° (2 stek)	246,4	290,5
4. Mendatar	263,2	333,0

Pemupukan

Ubikayu dikenal sebagai tanaman yang memberikan hasil tinggi, tetapi cepat menguruskan tanah. Untuk memberikan hasil tinggi diperlukan unsur hara dari dalam tanah yang relatif tinggi pula, apa lagi umur ubikayu panjang, yaitu minimum 7 - 8 bulan.

Percobaan pot pernah dilakukan (4) terhadap ubikayu dengan hasil seperti pada Tabel 19. Pengaruh N dan P sangat besar terhadap hasil umbi dan hijauan. Kekurangan kedua unsur ini mengakibatkan hasil menjadi berkurang sebab proses fosforilasi dari karbohidrat untuk pertumbuhan oleh senyawa P akan terhambat, sedangkan senyawa N sangat penting dalam penyediaan protein.

Pengaruh unsur K penting terhadap hasil umbi, kekurangan unsur K mengakibatkan berat brangkasan akan naik sebab hasil fotosintesa dari daun tidak ditranslokasikan ke umbi untuk disimpan, tetapi langsung dipakai untuk pertumbuhan vegetatif. Sebaliknya dengan cukupnya unsur K hasil umbi akan naik bahkan kualitas umbi akan lebih baik.

Tabel 19. Pengaruh pemupukan NPK terhadap pertumbuhan ubikayu.

Perlakuan*)	Umbi	Brang-	Bahan	Tepung		Protein		Abu	
	g	kasan g	kering %	%	g	%	g	%	g
$N_0P_1K_1$	455	277	39,31	32,92	150,75	0,62	2,75	1,23	5,96
$N_1P_0K_1$	265	231	32,78	25,68	68,56	1,43	3,81	1,46	3,03
$N_1P_1K_0$	940	761	37,49	30,19	284,42	1,40	13,32	0,68	6,44
$N_1P_1K_1$	1,460	484	38,96	31,98	465,23	1,43	16,50	1,00	14,45
$N_2P_1K_1$	1,963	1,034	32,42	24,74	484,94	1,66	32,57	0,86	16,83
$N_1P_2K_1$	1,750	835	37,96	30,31	530,39	1,22	24,41	1,05	18,33
$N_1P_1K_2$	1,775	757	36,47	28,98	512,47	1,17	20,69	1,04	18,45

*) $N_1 = 35 \text{ g NH}_4\text{NO}_3$, $P_1 = 35 \text{ g Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$; $K_1 = 28 \text{ g K}_2\text{SO}_4$.

Sedangkan N_0 , P_0 dan K_0 adalah tanpa pupuk N, P dan K.

Untuk mempertahankan kesuburan tanah maka pemupukan perlu diberikan setiap kali melaksanakan pertanaman ubikayu. Pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk hijau, pupuk kandang, kompos dan pupuk buatan.

Pupuk organik (pupuk kandang, kompos dan pupuk hijau), biasanya mempunyai kandungan unsur hara relatif rendah, sehingga pemberian pupuk ini diutamakan untuk perbaikan struktur tanah dan mempertinggi nilai tukar kation dalam tanah. Pupuk kandang dan kompos yang sudah jadi sebaiknya diberikan bersamaan mengerjakan tanah supaya langsung bercampur dengan tanah. Pupuk hijau diberikan bersamaan mengerjakan tanah atau pada saat membumbun. Pupuk hijau (*Crotalaria* spp) yang diberikan bersamaan mengerjakan tanah harus ditanam 1-2 bulan sebelumnya, sedangkan yang diberikan bersamaan membumbun sebaiknya ditanam bersamaan dengan tanam ubikayu.

Pupuk anorganik (buatan: majemuk dan tunggal) mudah didapat dan dibeli di kios-kios penyalur pupuk. Pupuk majemuk terdiri dari tiga unsur pokok NPK dan beberapa unsur mikro dengan kandungan (%) N, P_2O_5 dan K_2O yang berbeda-beda menurut pabrik pembuatnya.

Pemupukan dengan pupuk tunggal biasanya diberikan dalam bentuk N (Nitrogen): berupa Urea, untuk tanah yang kekurangan unsur S sebaiknya diberikan berupa ZA, P_2O_5 (Fosfat): berupa TS dan DS, K_2O (Kalium): berupa ZK terutama untuk tanah yang kekurangan unsur S, dan KCl untuk tanah yang tidak kekurangan unsur S.

Cara pemberian pupuk yang tepat merupakan salah satu faktor dalam meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk. Beberapa cara pemberian pupuk yang telah dicoba (3) dengan hasil antara lain seperti pada Tabel 20. Pupuk P merupakan pupuk yang sukar larut di dalam tanah, dengan demikian bila diberikan dengan cara ditugalkan akan sedikit sekali yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Cara memberikannya sebaiknya melingkar disekitar tanaman dengan jarak ± 10 cm. Berbeda dengan pupuk yang mudah larut seperti N dan K harus diberikan dengan cara ditugalkan, dengan cara ini pupuk dapat dimanfaatkan sedikit demi sedikit sesuai dengan kebutuhan atau dengan kata lain pupuk dapat dipergunakan lebih efisien.

Tabel 20. Pengaruh cara pemberian pupuk terhadap hasil*)

Cara pemberian pupuk	Hasil kw/ha
Ditugalkan 15 cm jarak dari tanaman	197,34
Dilingkarkan $r = 15$ cm	153,09
Disret 15 cm jarak dari barisan	156,85
Kontrol (tanpa pupuk)	101,09

*) Dosis NPK (kg/ha): 90 - 45 - 100; jarak tanam 100 x 60 cm.

Di samping cara pemberian pupuk, maka waktu pemberian pupuk juga merupakan salah satu faktor dalam efisiensi pemakaian pupuk. Bila pupuk diberikan tepat pada waktunya maka pupuk selalu dalam keadaan tersedia untuk diambil oleh tanaman sesuai dengan kebutuhannya. Dengan demikian tanaman akan tumbuh baik dan hasilnya meningkat. Berdasarkan hasil percobaan yang telah diadakan (3), ternyata bahwa hasil yang tinggi akan dicapai bila pupuk NK diberikan dalam dua tahap, yaitu sepertiga dosis bersamaan tanam, dua pertiga dosis ditambahkan pada umur 2-3 bulan, seperti pada Tabel 21. Pupuk P seluruhnya diberikan pada saat tanam sebagai pupuk dasar. Bila pertanaman tidak mendapatkan pupuk sampai umur dua bulan pertumbuhannya akan terhambat dan hasilnya rendah.

Sampai saat ini belum banyak tanaman ubikayu dipupuk secara khusus. Hal ini disebabkan penanaman ubikayu secara monokultur belum dilakukan secara meluas dan Bimas ubikayu baru mulai dirintis. Ubikayu memerlukan unsur pokok NPK dalam jumlah yang tinggi, oleh karena itu pemupukan tunggal (N, P atau K saja) memberikan kenaikan hasil relatif rendah (4). Ubikayu memerlukan ketiga unsur tersebut secara bersama-sama, dan bila ketiga unsur ini diberikan bersama-sama dapat memberikan kenaikan hasil lebih dari 80%.

Tabel 21. Pengaruh waktu pemberian pupuk terhadap hasil.

No	Waktu pemberian pupuk (bulan setelah tanam)					Citayam kw/ha	Muneng kw/ha	Wonogiri kw/ha	Mojosari kw/ha	Genteng kw/ha
	0	1	2	3	4					
1	—	—	—	—	—	103	133	98	22	140
2	1	—	—	—	—	243	218	235	39	361
3	—	1	—	—	—	221	212	216	79	295
4	—	—	1	—	—	224	192	186	80	294
5	—	—	—	1	—	190 219a)	185 202a)	185 206a)	88 72a)	228 294a)
6	1/3	2/3	—	—	—	259	235	229	53	393
7	1/3	—	2/3	—	—	239	224	247	80	397
8	1/3	—	—	2/3	—	267	237	226	87	354
9	1/3	—	—	—	2/3	221 247b)	208 226b)	229 233b)	45 66b)	349 373b)
10	—	1/3	2/3	—	—	249	241	211	76	322
11	—	1/3	—	2/3	—	251	216	226	79	324
12	—	1/3	—	—	2/3	223 241c)	215 207c)	218 218c)	27 61c)	349 332c)
13	—	—	1/3	2/3	—	257	200	205	104	258
14	—	—	1/3	—	2/3	220 238d)	187 193d)	197 201d)	70 87d)	304 281d)

Dosis NPK (kg/ha): 90 - 30 - 100; jarak tanam 100 x 60 cm.

Rata-rata hasil 2, 3, 4, 5 = a; 6, 7, 8, 9 = b; 10, 11, 12 = c dan 13, 14 = d.

Sumber: Wargiono, 1975.

Di beberapa daerah di Indonesia pemupukan NPK pada ubikayu dapat memberikan keuntungan dan kenaikan hasil yang cukup tinggi, yaitu 30-100% (8). Dari hasil penelitian di beberapa negara penghasil ubikayu ternyata bahwa hasil tertinggi dicapai bila NPK diberikan bersama-sama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa umumnya unsur N sangat diperlukan oleh ubikayu dan dapat memberikan kenaikan hasil dengan nyata sekali (8), sedangkan unsur P dan K hanya diperlukan di daerah tertentu saja. Pengaruh pemupukan terhadap kenaikan hasil berbeda untuk masing-masing daerah, pada daerah tandus kenaikan hasil secara persentase lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang lebih subur, tetapi secara kuantitatif daerah tandus akan lebih rendah, seperti pada Tabel 22.

Ditinjau dari segi ekonomi maka daerah sedang akan memberikan keuntungan yang paling tinggi dan ini sesuai untuk Bimas dalam rangka pengembangan produksi ubikayu. Ini berarti bahwa kredit yang diberikan kepada petani di daerah itu kemungkinan untuk dikembalikan cukup besar.

Ditinjau dari segi kemanusiaan dalam rangka pemenuhan kebutuhan bahan makanan justru di daerah tandus harus mendapatkan perhatian pemerintah untuk mendapatkan kredit berupa pupuk agar produksi dapat ditingkatkan.

Tabel 22. Pengaruh pemupukan NK terhadap hasil ubikayu (kw/ha).

Perlakuan	Citayam	Jakenan	Wonogiri	Muneng	Tamanbogo
Kontrol (tanpa pupuk)	132	41	79	209	133
kg/ha N : 60	226	79	151	263	159
90	261	90	172	291	159
120	234	82	177	286	166
kg/ha K ₂ O : 0	242	64	164	262	159
50	241	92	170	294	161
100	244	95	167	285	163

Sumber: Wargiono Hadi *et al.* 1975.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka secara umum ubikayu dapat dipupuk sebagai berikut: 60 - 120 kg/ha N, 50 kg/ha K₂O, 30 kg/ha P₂O₅. Anjuran tersebut masih sangat tergantung dari kondisi tanah beserta tersedianya unsur hara di dalam tanah yang dapat diambil oleh tanaman.

Pengairan

Ubikayu umumnya memerlukan sedikit air terutama pada saat pertumbuhan muda, yaitu sampai dengan umur 4 bulan. Oleh karena itu ubikayu biasa ditanam pada permulaan musim penghujan dan musim marengan. Setelah umur 4 bulan atau masa pertumbuhan umbi, air yang dibutuhkan cukup bila tanah dalam keadaan lembab atau basah agar pertanaman tidak menjadi kering. Justru pada saat ini bila air tersedia cukup tinggi akan berakibat adanya serangan cendawan dan umbi menjadi busuk. Dengan demikian pertanaman ubikayu yang dilakukan pada musim kemarau cukup diairi tiap 2-3 minggu sekali, bahkan beberapa pertanaman di daerah yang tanahnya cukup lembab ubikayu dapat hidup tanpa pengairan.

Pemeliharaan

Untuk mendapatkan pertanaman yang sehat, baik, seragam dan hasil tinggi harus diadakan pemeliharaan sebagai berikut.

Penyulaman. Segera dilakukan bila ada tanaman tidak tumbuh atau tumbuh sangat merana; penyulaman yang dilakukan pada umur 7 minggu atau lebih tidak ada gunanya sebab akan tumbuh terlambat dan dalam pertumbuhan

selanjutnya akan mengalami etiolasi, sebab persaingan sinar matahari. Untuk menghindari hal ini sebaiknya disediakan pertanaman khusus untuk menyulam dan penyulaman dilakukan dengan cara diputar (tanaman + tanah di daerah perakaran), sehingga tanaman sulaman akan tumbuh normal sama dengan tanaman lainnya walaupun penyulaman agak terlambat.

Penyiangan. Penyiangan/pencegahan rumput biasanya masih dilakukan oleh tenaga manusia. Pencegahan rumput dengan bahan kimia (herbisida) belum banyak dilakukan. Penyiangan ke-1 segera dilakukan setelah tumbuh rumput yang mengganggu tanaman ubikayu, biasanya pada umur 1-1½ bulan. Penyiangan ke-2 biasa dilakukan pada umur 2-3 bulan sekaligus dengan pembumbunan. Penyiangan ke-3 biasanya tidak perlu dilakukan sebab tanah praktis sudah tertutup tanaman dimana sinar matahari tidak mencapai tanah hingga rumput tak dapat tumbuh.

Pembumbunan. Tujuan utama dari pada pembumbunan adalah untuk perbaikan struktur tanah walaupun hal ini telah dilakukan pada saat penyiangan. Oleh karena itu pembumbunan lebih banyak dilakukan pada tanah yang strukturnya kurang baik agar umbi dapat tumbuh/berkembang dengan sempurna. Pada tanah yang berair pembumbunan sekaligus sebagai pembuatan saluran drainase agar umbi tidak menjadi busuk. Di samping itu pembumbunan juga bertujuan untuk memperkokoh tanaman supaya tidak mudah rebah. Pembumbunan biasanya dilakukan pada umur 2-3 bulan.

Pembuangan tunas. Kegiatan ini dilakukan bila dalam satu stek tumbuh lebih dari dua tunas. Bila keadaan ini dibiarkan pertanaman akan menjadi lebih rimbun, batang menjadi lebih kecil dan kurang baik untuk dijadikan bibit. Pembuangan tunas sebaiknya dilakukan pada saat tanaman masih muda, yaitu umur 1-1½ bulan, dan ditinggalkan 2 tunas/tanaman.

Pemberantasan hama-penyakit

Tungau daun merah (*Tetranychus bimaculatus* Harv). Tungau ini lebih senang makan bagian yang banyak mengandung protein, yaitu pada daun. Di samping itu tungau ini memerlukan cuaca yang lebih lembab sehingga daun yang diserang adalah bagian bawah dari daun yang sudah tua. Dalam jumlah sedikit tungau ini tidak berbahaya, akan tetapi dalam jumlah banyak sangat berbahaya, serangan bukan hanya terdapat daun tua tetapi daun muda bahkan akhirnya pucuk dan batang muda. Dalam serangan hebat semua daun akan rontok dan tanaman menjadi gundul. Karena daun dan batang muda telah habis, tungau akan mati dan tanaman akan bertunas kembali dalam jumlah yang

banyak, sehingga perlu diadakan pengurangan tunas supaya pertumbuhan selanjutnya tidak terlalu rimbun. Dalam keadaan daun selama beberapa saat ini berarti fotosintesa terhenti sementara dan hasil akan menurun.

Cara pemberantasan. Fumigasi dengan gas asam hydrocyanic, tetapi kurang efektif karena tidak lebih dari 80 % yang mati. Penyemprotan dengan larutan belerang 2,5%, dan akan lebih efektif bila dicampur dengan larutan sabun. Menanam varitas yang toleran terhadap tungau merah. Penyemprotan dengan air yang dilakukan berkali-kali dapat mencuci tungau ini dan terbawa air.

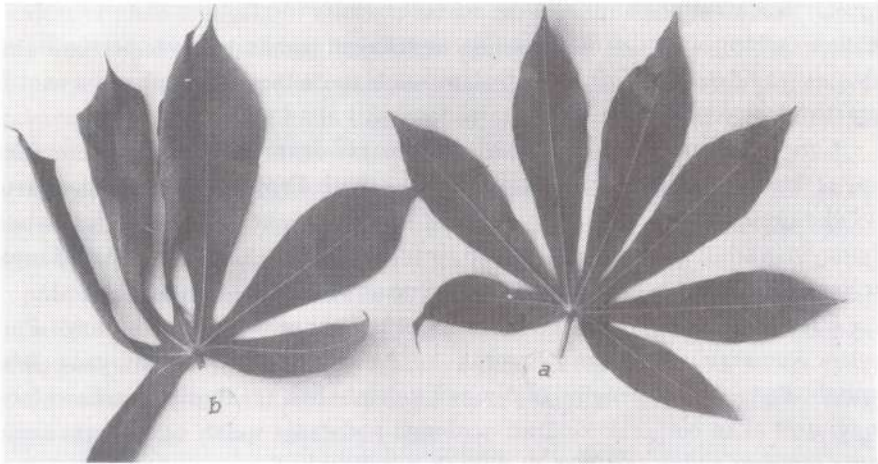
Uret (*Xylethropus* spp). Hama ini merusak akar, batang dan umbi. Pada musim kemarau uret akan bergerak ke bawah mencari tempat yang lebih lembab. Pada musim penghujan dimana kelembaban tanah dipermukaan lebih tinggi uret akan bergerak ke atas, sehingga pada saat sudah banyak tanaman, hama tersebut sudah tersebar di daerah perakaran. Serangan hama uret yang terjadi pada tanaman muda akan menyebabkan tanaman tersebut mati, sebab seluruh akar bahkan kulit stek dirusak sampai habis. Bila serangan terjadi pada saat tanaman sudah berumbi kerugian akan berkurang sebab hanya 1-2 umbi saja yang rusak, hingga tanaman masih dapat menghasilkan.

Cara pemberantasan. Secara preventif yaitu dengan membersihkan sisa bahan organik agar kumbang tidak dapat meletakkan telurnya. Mencampurkan sevin atau sevidol ke dalam tanah bersamaan mengerjakan tanah. Menggeser waktu tanam, yaitu penanaman dilakukan pada saat uret bergerak ke bawah.

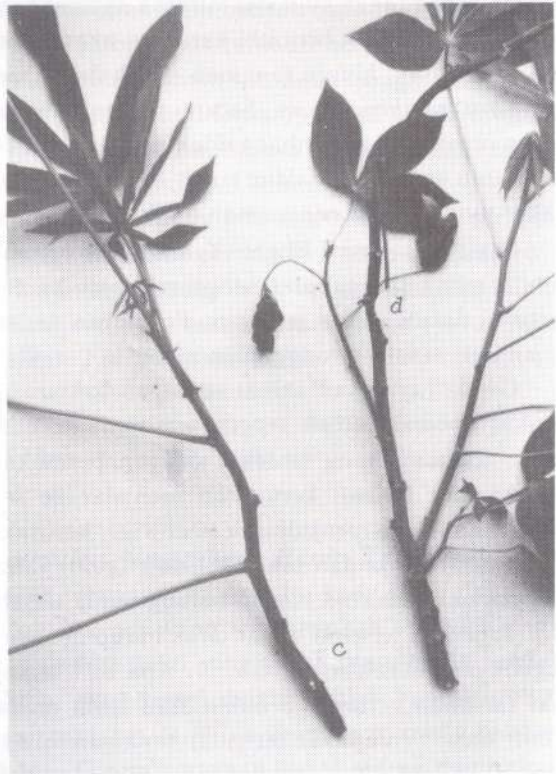
Cassava Bacterial Blight (*Xanthomonas manihotis*). Bakteri ini mempunyai bulu cambuk sebagai alat penggerak, oleh karena itu dapat bergerak dengan cepat di dalam cairan jaringan. Penularan dapat terjadi melalui percikan air hujan dari tanah, serangga dan manusia.

Gejala kerusakan akibat serangan bakteri ini diantaranya adalah sebagai berikut: bercak-bercak seperti tersiram air panas (angular leaf spot) pada daun, terutama yang terdekat dengan permukaan tanah (penularan melalui percikan air hujan); kerusakan menjalar ke seluruh permukaan daun dan tangkai daun dan menjadi layu (leaf wilt); kerusakan menjalar ke bagian batang yang masih muda dan tampak lendir (gum) yang keluar dari bagian tersebut (difoliation); akhirnya bagian batang muda tersebut mati (tip die back).

Tanaman tersebut dapat terus hidup dengan tumbuhnya tunas baru pada bagian yang masih sehat (Gb. 3). Apa bila serangan penyakit ini terjadi pada saat tanaman berumur 5 bulan atau lebih maka kerugian yang ditimbulkan relatif kecil. Pemupukan terhadap tanaman ini dapat memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan daya tahannya terhadap bakteri. Cara pemberantasannya ialah: menanam varitas yang tahan, bibit yang akan ditanam harus bebas dari bakteri dan dengan rotasi tanaman.

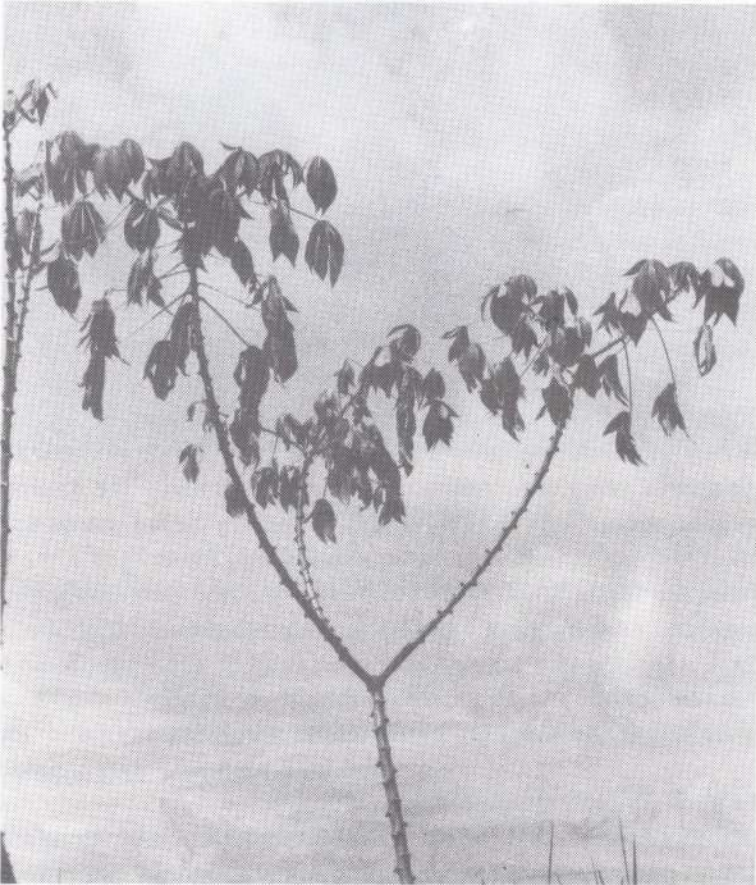


- a Kerusakan tahap ke 1 ditandai dengan "angular leaf spot"
- b Kerusakan tahap ke 2 ditandai dengan "leaf wilt"
- c Kerusakan tahap ke 3 ditandai dengan keluarnya lendir (gum) pada batang muda atau tangkai daun
- d Kerusakan tahap ke 4 ditandai dengan matinya bagian batang yang masih muda (tip die back) dan selanjutnya tumbuh tunas pada bagian yang masih sehat



Gambar 3. Keadaan tanaman yang terserang oleh "Cassava Bacterial Blight" (*Xanthomonas manihotis*).

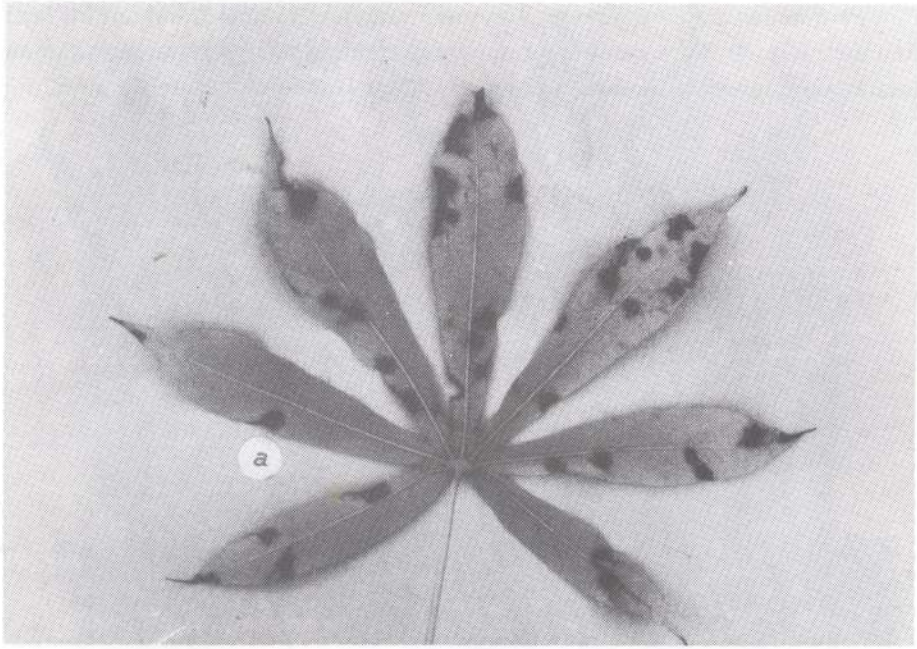
Pseudomonas solanacearum. Tanaman yang terserang oleh bakteri ini layu dan mati (Gb. 4). Cara pemberantasan yang efektif adalah dengan penanaman varitas yang tahan, diantaranya: Adira I, Adira II, Muara dan sebagainya.



Gambar 4. Tanaman yang terserang *P. solanacearum* seluruh daun layu dan umbinya busuk.

Cercospora leaf spot, biasanya terdapat pada daun tua terutama dalam pertanaman pada musim hujan dimana kelembaban tinggi (Gb. 5).

Penyakit busuk pada stek disebabkan oleh *Clomerella cingulata* dan *Botrydiplodia theabromae*.



- a Bintik coklat yang membulat (brown leaf spot) yang terdapat pada daun tua disebabkan oleh *Cercospora heningsii*

Gambar 5. Serangan penyakit *Cercospora*.

PANEN DAN PENGOLAHAN HASIL

Panen

Panen ubikayu dilakukan bila sudah tua atau masak. Kriteria masak pada tanaman ubikayu ditentukan oleh kandungan tepung dalam umbi mencapai maksimum. Varitas yang sudah masak dan dapat dipanen pada umur 6-8 bulan disebut genjah dan yang baru masak pada umur 9-12 bulan disebut varitas umur dalam.

Faktor-faktor yang mempengaruhi saat panen adalah varitas, iklim, jarak tanam, kesuburan tanah, dan sebagainya. Daerah yang mempunyai bulan basah hampir sepanjang tahun umumnya ubikayu akan memperlihatkan kenaikan hasil dan kadar tepung maksimum sampai umur 12 bulan. Sebaliknya daerah yang mempunyai bulan basah 6-7 bulan, umurnya cenderung menjadi lebih pendek sebab setelah umur 7 bulan akan memasuki bulan kering pada musim kemarau, pertumbuhan daun semakin kurang, sehingga hasil atau kadar tepung praktis tidak akan naik lagi. Oleh karena itu petani di daerah ini akan melakukan panen ubikayunya pada umur 8 bulan. Bila panen dilakukan lebih lambat maka hasil tepung per kesatuan luas akan menurun sebab kegiatan fotosintesa semakin menurun (daun semakin tua dan sedikit) sedangkan respirasi dan kegiatan lain tetap, sehingga kekurangan enersi akan diambil dari persediaan tepung dalam umbi. Itulah sebabnya ubikayu yang dipanen terlambat kadar air dalam umbi akan naik dan rasanya menjadi lebih manis, sebab sebagian tepung telah diubah menjadi gula untuk enersi yang dibutuhkan oleh tanaman.

Berdasarkan hasil analisa dari berbagai saat panen di Bogor (rata-rata 8 bulan basah/tahun), ternyata bahwa kadar tepung maksimum pada varitas genjah adalah $8\frac{1}{2}$ bulan dan varitas umur dalam pada umur 10 bulan.

Pelaksanaan panen ubikayu masih dilakukan oleh tenaga manusia dan penggunaan tenaga mesin (mekanisasi) masih memerlukan banyak pertimbangan. Dalamnya daerah "perumbian" (kedalaman umbi masuk ke tanah) sulit ditaksir sehingga pemanenan secara mekanis menimbulkan kerugian yaitu banyak umbi yang tidak terbawa panen (tertinggal dalam tanah). Hasil yang dipanen adalah umbinya, sedangkan daun biasanya dipergunakan untuk makanan ternak dan batangnya sebagai kayu bakar atau di negara yang sudah maju dipergunakan campuran hard bord.

Hasil ubikayu harus segera diolah setelah dipanen, bila umbi dibiarkan 2-3 hari tidak diolah maka derajat putih akan turun (10). Turunnya derajat putih tersebut disebabkan umbi akan berubah warnanya menjadi coklat-kebiruan bila terjadi kontaminasi dengan O_2 . Terjadinya warna coklat-kebiruan ini disebabkan oleh kegiatan enzim poliphenolase yang terdapat dalam umbi dan reaksi ini akan dipercepat bila umbi dikupas atau terluka sebab O_2 yang masuk akan lebih banyak. Dalam hal mempertahankan derajat putih maka pemanenan oleh tenaga manusia akan lebih baik bila dibandingkan dengan mekanisasi, sebab umbi tidak banyak yang luka. Umumnya varitas ubikayu yang kadar HCNnya tinggi, hasil gaplek atau tepungnya akan tampak lebih putih, karena HCN merupakan penghambat dalam senyawa phenol. Dengan demikian perusahaan yang hasil akhirnya berupa tepung atau gaplek dan chips lebih

Faktor-faktor yang mempengaruhi saat panen adalah varietas, iklim, jarak tanam, kesuburan tanah, dan sebagainya. Daerah yang mempunyai bulan basah hampir sepanjang tahun umumnya ubikayu akan memperlihatkan kenaikan hasil dan kadar tepung maksimum sampai umur 12 bulan. Sebaliknya daerah yang mempunyai bulan basah 6-7 bulan, umurnya cenderung menjadi lebih pendek sebab setelah umur 7 bulan akan memasuki bulan kering pada musim kemarau, pertumbuhan daun semakin kurang, sehingga hasil atau kadar tepung praktis tidak akan naik lagi. Oleh karena itu petani di daerah ini akan melakukan panen ubikayunya pada umur 8 bulan. Bila panen dilakukan lebih lambat maka hasil tepung per kesatuan luas akan menurun sebab kegiatan fotosintesa semakin menurun (daun semakin tua dan sedikit) sedangkan respirasi dan kegiatan lain tetap, sehingga kekurangan enersi akan diambil dari persediaan tepung dalam umbi. Itulah sebabnya ubikayu yang dipanen terlambat kadar air dalam umbi akan naik dan rasanya menjadi lebih manis, sebab sebagian tepung telah diubah menjadi gula untuk enersi yang dibutuhkan oleh tanaman.

Berdasarkan hasil analisa dari berbagai saat panen di Bogor (rata-rata 8 bulan basah/tahun), ternyata bahwa kadar tepung maksimum pada varietas genjah adalah $8\frac{1}{2}$ bulan dan varietas umur dalam pada umur 10 bulan.

Pelaksanaan panen ubikayu masih dilakukan oleh tenaga manusia dan penggunaan tenaga mesin (mekanisasi) masih memerlukan banyak pertimbangan. Dalamnya daerah "perumbian" (kedalaman umbi masuk ke tanah) sulit ditaksir sehingga pemanenan secara mekanis menimbulkan kerugian yaitu banyak umbi yang tidak terbawa panen (tertinggal dalam tanah). Hasil yang dipanen adalah umbinya, sedangkan daun biasanya dipergunakan untuk makanan ternak dan batangnya sebagai kayu bakar atau di negara yang sudah maju dipergunakan campuran hard bord.

Hasil ubikayu harus segera diolah setelah dipanen, bila umbi dibiarkan 2-3 hari tidak diolah maka derajat putih akan turun (10). Turunnya derajat putih tersebut disebabkan umbi akan berubah warnanya menjadi coklat-kebiruan bila terjadi kontaminasi dengan O_2 . Terjadinya warna coklat-kebiruan ini disebabkan oleh kegiatan enzim poliphenolase yang terdapat dalam umbi dan reaksi ini akan dipercepat bila umbi dikupas atau terluka sebab O_2 yang masuk akan lebih banyak. Dalam hal mempertahankan derajat putih maka pemanenan oleh tenaga manusia akan lebih baik bila dibandingkan dengan mekanisasi, sebab umbi tidak banyak yang luka. Umumnya varietas ubikayu yang kadar HCNnya tinggi, hasil gapek atau tepungnya akan tampak lebih putih, karena HCN merupakan penghambat dalam senyawa phenol. Dengan demikian perusahaan yang hasil akhirnya berupa tepung atau gapek dan chips lebih

senang pertanaman ubikayu yng HCNnya tinggi, untuk mendapatkan kualitas yang baik.

Pengolahan hasil

Hasil panen ubikayu sebagian dikonsumsi langsung dalam bentuk umbisegar oleh petani atau dipasarkan di kota-kota besar dan diolah dalam berbagai bentuk kue atau makanan sampingan. Untuk keperluan ini dipilih varitas yang kadar HCNnya rendah yaitu kurang dari 50 mg/kg.

Untuk keperluan ekspor dan bahan makanan pokok lainnya umbi diproses dalam bermacam-macam bentuk berupa bahan kering (6).

Gaplek glondong: Umbi dikupas (dibuang kulit luar dan kulit dalamnya), dipotong atau dibelah memanjang, dijemur dalam panas matahari 5-6 hari, kemudian dipak dalam karung atau disimpan dalam gudang.

Gaplek chips rakyat: Umbi dikupas, dipotong kecil-kecil ukuran tidak teratur, dijemur dalam panas matahari 5-6 hari, kemudian dipak dalam karung. Dapat pula gaplek glondong dipotong-potong atau ditumbuk menjadi bagian yang lebih kecil dengan ukuran tak teratur.

Gaplek chips mesin: Gaplek glondong yang sudah kering dipotong kecil-kecil dengan mesin pemotong, ukuran rata-rata 2-3 cm (tergantung dari cara kerja dan tipe mesinnya).

Gaplek irisan (slices): Umbi dikupas, diiris tipis ukuran tidak teratur, dijemur dipanas matahari 5-6 hari, kemudian dipak dalam karung/disimpan.

Tepung gaplek: Gaplek kering dimasukkan ke dalam mesin tepung, diayak untuk memisahkan seratinya.

Gaplek pellets: Gaplek glondong atau gaplek chips dibersihkan dari kotoran yang mengandung logam dengan alat "magnetic separator". Setelah bersih dimasukkan ke dalam mesin, diayak untuk memisahkan bagian yang belum menjadi tepung untuk dimasukkan ke dalam mesin kembali, sehingga seluruhnya menjadi tepung. Kemudian bahan tersebut dipres menjadi gaplek pellets panas, didinginkan, sedangkan tepung yang belum tercetak dikembalikan, pellets yang sudah jadi langsung masuk ke karung pengepak.

Tepung tapioka: Umbi yang sudah dikupas dipotong kecil-kecil digiling menjadi tepung, direndam dalam bak, melalui saluran ditampung dalam saringan masuk ke bak pengendapan (dilakukan beberapa kali), akhirnya diperoleh endapan tepung yang putih bersih, kemudian dijemur di panas matahari 4-5 hari atau mesin pengering.

Tapioka mutiara (tapioka pearl): Endapan tepung tapioka yang putih bersih dicampur dengan air (berbentuk larutan putih seperti susu) melalui saluran dialirkan ke dalam ayakan (ukuran lubang-lubangnya $\frac{1}{2}$ mm), tetesan dari lubang-lubang ayakan ditampung oleh plat besi panas (60-70°C) yang

bergerak terus, sehingga akan diperoleh butiran-butiran tapioka yang berwarna putih dan jernih.

Tapioka butir: Cara pembuatannya hampir sama dengan tapioka mutiara hanya ukuran butiran yang berbeda.

Penyimpanan hasil

Sebagaimana diterangkan di atas bahwa umbi segar tidak dapat disimpan lebih dari 24 jam. Perendaman dalam air dapat membantu untuk mempertahankan kualitas atau derajat putih walaupun hanya terbatas dalam waktu dua hari. Penelitian pernah dilakukan terhadap penyimpanan untuk mempertahankan derajat putih dengan cara direndam dalam larutan gula 60% dan direbus (10). Cara ini mahal bila dipraktekkan secara luas. Cara yang paling murah dan biasa dilakukan oleh petani ialah penyimpanan di pertanaman, yaitu pemanenan dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan. Hal ini dapat pula dilakukan oleh pabrik pembuat tepung dimana pemanenan dilakukan sesuai dengan kemampuan pabrik per hari, bahkan penanamannya pun harus disesuaikan dengan rencana panen, dengan demikian tidak akan terjadi penurunan kadar tepung karena terlambat panen.

Penyimpanan dalam jumlah banyak dengan jangka panjang sebaiknya dilakukan terhadap hasil olahnya misalnya dalam bentuk gaplek, tapioka seeds, dan sebagainya di dalam gudang penyimpanan. Dalam hal ini yang perlu mendapat perhatian adalah adanya kerusakan akibat hama gudang, terutama terhadap tapioka chips, gaplek chips dan gaplek atau tepung gaplek.

UBIKAYU DALAM POLA PERTANAMAN

Ubikayu dapat ditanam secara monokultur dan tumpangsari. Umumnya petani mempergunakan jarak tanam 100 x 100 cm, 100 x 50 cm dan sebagainya dalam pola pertanaman monokultur; tanaman ini baru akan menutupi seluruh permukaan tanah setelah umur 4 bulan. Dengan demikian sebelum 4 bulan tanah diantara barisan ubikayu ini dapat dimanfaatkan dengan cara menanam tanaman pangan lainnya yang umurnya kurang dari 4 bulan, misalnya padi gogo, jagung, kacang tanah, kedelai, dan sebagainya.

Oleh karena itu pola pertanaman ubikayu banyak yang dilakukan secara tumpangsari, terutama di Jawa dan Madura. Tujuan dari pola pertanaman tumpangsari ini ialah efisiensi penggunaan tanah, mengurangi risiko kegagalan akibat adanya gangguan iklim dan hama/penyakit, meratakan masa panen sepanjang tahun, terutama dalam memenuhi kebutuhan pangan, dan untuk memelihara kelestarian tanah dan mempermudah pengerjaan tanah pada musim berikutnya.

Dari percobaan tumpangsari ubikayu dengan tanaman kacang-kacangan (9), ternyata bahwa adanya tanaman yang ditumpangsarikan diantara barisan ubikayu dengan waktu tanam yang bersamaan akan timbul pengaruh timbal balik, terutama terjadinya penurunan hasil seperti pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil ubikayu dan polong dalam pola tanam tertentu (kw/ha).

Perlakuan	Muara		Muneng	
	Umbi basah	Polong/ biji kering	Umbi basah	Polong/ biji kering
Ubikayu tunggal	205,16	—	201,00	—
Ubikayu + Bush Sitau	125,30	6,13	150,00	4,25
Ubikayu + kacang hijau	160,78	2,77	177,50	4,25
Ubikayu + kacang tanah	103,64	6,84	154,00	3,70
Ubikayu + kedelai (no. 29)	109,14	7,17	201,50	1,38
Ubikayu + kedelai (no. 317)	117,04	6,91	180,50	2,08

Kacang tanah mengakibatkan penurunan hasil ubikayu paling besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan kacang tanah lebih cepat menutup tanah, ternyata dalam persaingan ini ubikayu kalah sehingga tumbuh terhambat. Kacang tanah ternyata tidak tahan terhadap naungan, bila kacang tanah ditanam setelah ubikayu berumur 2, 4, 6, 8, dan 10 minggu, terjadi penurunan hasil kacang tanah masing-masing 28%, 56%, 84%, dan 100% dibanding dengan penanaman bersamaan dengan ubikayu.

Kedelai yang habitusnya tinggi (No. 29) pengaruhnya lebih jelek dibanding dengan habitus rendah (No. 317), kelemahan kedelai sebagai tanaman yang ditumpangsarikan dengan ubikayu ialah bila terdapat serangan hama *Tetranychus* sp. maka kedelai akan mengalami serangan yang hebat sebab hama tersebut lebih senang pada kedelai.

Kacang hijau merupakan jenis tanaman yang paling baik untuk ditumpangsarikan dengan ubikayu, sebab di samping hasil tinggi umurnya hanya 60-70 hari (No. 116) dan dapat dipanen serentak.

Penelitian pola bertanam telah dilakukan di Tamanbogo 1974/1975 dengan skema sebagai berikut:

Nop.	Des.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Ags.	Sep.	Okt.
Padi + Jagung				U b i k a y u							
				Kacang tanah				Kacang ucu			

Dalam pola ini terdapat tanaman terus menerus sepanjang tahun yang berarti bahwa petani dapat memungut 5 kali panen dimana pada saat panen terakhir (ubikayu) sebenarnya sudah merupakan sebagian pengerjaan tanah. Dalam pola ini dicoba dua tipe ubikayu, yaitu yang tidak bercabang dan yang rimbun (banyak tunas) dengan tiga macam jarak tanam: 100 x 50 cm, 200 x 50 cm dan 300 x 50 cm. Dari hasil yang diperoleh ternyata bahwa dengan semakin jarangnyanya barisan ubikayu hasilnya akan menurun, hal ini disebabkan oleh semakin sedikitnya populasi tanaman per hektar. Sebaliknya dengan semakin jarangnyanya barisan ubikayu hasil kacang ucu akan semakin tinggi demikian pula kacang tanah.

Sebagaimana diterangkan di atas bahwa kacang tanah tidak tahan naungan maka penanaman kacang tanah dalam pola ini ternyata tidak sesuai walaupun jarak tanam diperjarang.

Kacang ucu ternyata lebih tahan naungan sehingga sangat cocok sebagai tanaman intercrop pada ubikayu dimusim kering baik pada jarak tanam rapat maupun jarang, terutama ubikayu tipe tidak bercabang. Bahkan bila tidak terjadi alelopati kacang ucu dapat ditanam dua kali berturut-turut, sehingga pola pertanaman menjadi: Padi gogo + Jagung + Ubikayu + Kacang ucu + Kacang ucu.

Beberapa petani di Jawa biasanya menanam ubikayu dengan jagung dan kedelai yang ternyata bahwa dengan pola ini frekuensi panen dapat diperapat dan merupakan cara yang baik dalam usaha memenuhi kebutuhan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Pertanian RI, 1974: Standar mutu gaplek dan tepung tapioka. Panitia Kerja Perumus Hasil Pertanian, Sub Team Ubi-ubian.
2. Departemen Kesehatan RI, 1969: Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi, Jakarta.
3. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor, 1975: Laporan Kemajuan Penelitian. Seri Pemuliaan - Agronomi Ubi-ubian no. 5.
4. Malavolta, E. A. *et al.*, 1962: Studies on the mineral nutrition of cassava (*M. utilisissima* Pohl). *Plant Physiology* vol. 30, 81-82.
5. Statistik Indonesia, 1974/1975: Statistical Pocket Book Indonesia. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
6. Sudioanto, 1973: Laporan Survey pengumpulan keterangan tentang komoditi gaplek. Direktorat Bina Produksi, Jakarta.
7. University of Georgia Team, 1972: A Literature Review and Research Recommendations on Cassava. University of Georgia.

8. Wargiono, H.J.; Sutjihno, P. and D.M. Gozali, 1975: Effect of spacing and NK fertilizer on the yield of Gading cassava variety. Central Research Institute for Agriculture, Bogor.
 9. Wargiono, H.J., 1972: Bercocok tanam tumpangsari ubikayu dan kacang-kacangan. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian, Bogor.
 10. Syarif, H. and S. Tjokrosoekarto, 1974: Mempelajari kepyoan pada ubikayu. Fatemeta IPB, Bogor. (Skripsi).
-

