

PEDOMAN BUDI DAYA UBI KAYU DI INDONESIA



PT LAUTAN LUAS Tbk
Distributor and Manufacturer - Basic and Specialty Chemicals



**Pedoman
Budi Daya Ubi Kayu
di Indonesia**

PEDOMAN BUDI DAYA UBI KAYU DI INDONESIA

Penulis Balitkabi:

Nasir Saleh (Fitopatologist)
Abdullah Taufiq (Ekofisiologist)
Yudi Widodo (Agronomist)
Titik Sundari (Pemulia)

Penulis PT. Lautan Luas Tbk.:

Dadang Gusyana (Agronomist, Manager)
Ricardo Parningotan Rajagukguk (Agronomist)
Samsi Aji Suseno (Agronomist)

Editor:

Abdullah Taufiq
Nasir Saleh
Dadang Gusyana



INDONESIAN AGENCY FOR AGRICULTURAL RESEARCH AND
DEVELOPMENT (IAARD) Press

2016

PEDOMAN BUDI DAYA UBI KAYU DI INDONESIA

Cetakan 2016

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

©Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2016

Katalog dalam terbitan

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Pedoman Budi daya Ubi kayu di Indonesia/Penulis, Nasir Saleh [*et al.*], Editor
Abdullah Taufiq, Nasir Saleh, dan Dadang Gusyana--Jakarta:IAARD Press, 2016
xii, 64 hlm: ill; 25 cm

ISBN 978-602-344-135-8

1. Ubi kayu 2. Budi Daya 3. Indonesia

I. Judul II. Saleh, Nasir III. Taufiq, Abdullah IV. Gusyana, Dadang

633.493

Foto:

Abdullah Taufiq

Nasir Saleh

Titik Sundari

Design Grafis:

Yayan Taryana (Media Perkebunan)

Pencetakan buku ini dibiayai DIPA Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2016

IAARD Press

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Jalan Ragunan No. 29, Pasarminggu, Jakarta 12540

Telp. +62 21 7606202, Faks, +62 21 7800644

Alamat Redaksi

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian

Jalan Ir. H. Juanda No. 20, Bogor 16122

Telp. +62 251 8321746, Faks. +62 251 8326561

e-mail: iaardpress@litbang.pertanian.go.id

ANGGOTA IKAPI NO:445/DKI/2012

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PRAKATA	xi
KATA PENGANTAR	xiii
I. PENDAHULUAN	1
II. IKLIM, TANAH DAN WILAYAH PRODUKSI	5
Iklim	5
Tanah	6
Wilayah Produksi	8
III. MORFOLOGI TANAMAN	11
Batang	11
Daun	12
Bunga	12
Umbi	13
IV. PERTUMBUHAN TANAMAN	15
V. VARIETAS UNGGUL UBI KAYU	19
VI. TEKNIK BUDI DAYA	25
Persiapan Lahan	25
Bahan Tanam	26
Saat Tanam	27
Cara Tanam	28
VII. KEHARAAN DAN PEMUPUKAN	33
VIII. HAMA, PENYAKIT, GULMA DAN PENGENDALIANNYA	41
Hama	41
Penyakit	46
Gulma	51
IX. PANEN	53
Penentuan Saat Panen	53
Cara Panen	54
X. NILAI EKONOMI DAN PEMASARAN	55
XI. PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI UBI KAYU	59
Studi Kasus di Kabupaten Pati (Jawa Tengah)	60
Studi Kasus di Lampung	61
REFERENSI	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Jenis dan karakteristik tanah pada sentra produksi ubi kayu di Indonesia..	7
Tabel 2.	Sentra produksi ubi kayu di Indonesia tahun 2015, serta perkembangannya dalam kurun 2005-2015.	8
Tabel 3.	Varietas unggul ubi kayu yang sesuai untuk pangan..	20
Tabel 4.	Varietas unggul ubi kayu yang sesuai untuk industri.	22
Tabel 5.	Pengaruh saat tanam terhadap hasil ubi kayu (panen umur 9 bulan)pada dua lokasi berbeda.	27
Tabel 6.	Hasil ubi kayu sistem Mukibat dan sistem biasa.	31
Tabel 7.	Batas kritis unsur hara dan bahan organik dalam tanah untuk ubi kayu.	34
Tabel 8.	Dosis pemupukan optimal untuk ubi kayu.	35
Tabel 9.	Beberapa pupuk sumber unsur N, P, K dan S.	36
Tabel10.	Fungsi fisiologis, gejala kekahatan dan kelebihan unsur hara pada ubi kayu.	37
Tabel 11.	Kandungan pati umbi ubi kayu pada beberapa umur panen....	53
Tabel 12.	Neraca perdagangan produk gaplek dan pati selama 2009-2014.	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Aneka kegunaan ubi kayu (diadopsi dari Dirjen Tanaman Pangan, 2012)	2
Gambar 2.	Perkembangan produktivitas ubi kayu di Indonesia 1971-2015 (Sumber: Van Der Eng 1998; BPS 2015)	3
Gambar 3.	Peta jumlah curah hujan/tahun di berbagai wilayah di Indonesia.	5
Gambar 4.	Contoh ragam warna batang ubi kayu yang ada di Indonesia.	11
Gambar 5.	Ubi kayu varietas UJ3 di Lampung (50 m di atas permukaan laut, dpl), dan varietas Malang 4 di Tulungagung (200 m dpl)	12
Gambar 6.	Pertumbuhan ubi kayu varietas Malang 4 yang dipupuk optimal, dan yang tidak dipupuk (Sumber: Taufiq et al. 2012)	16
Gambar 7.	Varietas unggul ubi kayu yang sesuai untuk industri	20
Gambar 8.	Varietas unggul lokal Lanting, Darma, dan Armini yang berkembang di Banjarnegara (Jawa Tengah).	21
Gambar 9.	A. Batang ubi kayu (panjang 2 m) dari Malang Selatan yang akan dikirim ke Maluku untuk bahan tanam; B. Daya bertunas stek bagian pangkal (1), tengah (2), dan pucuk (3).	26
Gambar 10.	A. Praktek petani menyimpan batang ubi kayu untuk bahan tanam; B. Pelatihan pemilihan stek di Banjarnegara; C. keragaan pertumbuhan stek tanpa disimpan (1), dibiarkan 2 minggu tanpa naungan (2) dan dibiarkan 2 minggu dengan naungan (3).	27
Gambar 11.	Kacang tanah (A), kedelai (B) tumpangsari dengan ubi kayu baris ganda pada MT I, dan pada MT II di antara baris ganda ubi kayu dapat ditanami kacang hijau (C) dan kacang tanah (D).	29
Gambar 12.	Tumpangsari ubi kayu dengan tanaman kelapa sawit (A), karet (B), dan jati (C) yang masih muda.	30
Gambar 13.	Bibit ubi kayu Mukibat setelah disambung (A), bibit yang telah tumbuh di lapang (B), sistem tanam model kenong pada sistem Mukibat (C).	30

Gambar 14. Pertumbuhan ubi kayu terhambat pada Alfisol dengan K-dd 0,13 me/100 g (A), dan di Ultisol dengan K-dd 0,07 me/100 g (B) yang tidak dipupuk K.	34
Gambar 15. Gejala kekahatan unsur hara N, P, K, Ca, S, dan Fe pada tanaman ubi kayu (Foto gejala kahat P, Ca dan S diambil dari Asher et al. 1980).	38
Gambar 16. Gejala serangan pada daun (kiri), sebagian besar daun tanaman rontok (kanan).	42
Gambar 17. Tingkat ketahanan varietas ubi kayu terhadap serangan hama tungau merah di KP. Muneng pada MT 2016.	43
Gambar 18. Serangga dewasa kepinding tepung (kiri atas), kepinding tepung dimangsa oleh Coccinellidae (kanan atas), serangan kepinding tepung pada daun muda (kiri bawah), dan daun mati akibat serangan kepinding tepung (kanan bawah).	44
Gambar 19. Akar dan kulit batang stek dimakan lundi sehingga tanaman layu dan mati.	45
Gambar 20. Gejala penyakit Bercak daun coklat (A). Serangan yang berat mengakibatkan daun menguning (B). Beberapa bercak dapat menyatu membentuk bercak yang lebar, bercak mengering mengakibatkan daun berlubang-lubang (C).	47
Gambar 21. Gejala penyakit bercak daun baur berupa bercak berukuran besar dengan batas yang tidak jelas (A), gejala membentuk huruf V terbalik pada ujung daun (B). ...	47
Gambar 22. Gejala penyakit antraknose pada tangkai (A) dan pangkal daun (B), gejala pada batang (C), serangan pada pucuk mengakibatkan mati pucuk (D).	48
Gambar 23. Gejala penyakit busuk pada pangkal batang dan umbi akibat terserang jamur.	50
Gambar 24. Gejala serangan penyakit bakteri hawar, <i>X. campestris</i> pv. <i>Manihotis</i>	50
Gambar 25. Ubi kayu yang dipanen, ditimbang oleh pedagang pengumpul, dan langsung diangkut ke pabrik.	54
Gambar 26. Gejala pembusukan fisiologis (kiri), dan infeksi berbagai jamur pasca panen.	54
Gambar 27. Alur produksi dan perdagangan ubi kayu di Kabupaten Pati	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kelompok industri pati ubi kayu Provinsi Jawa Timur.	67
Lampiran 2.	Kelompok industri pati ubi kayu Provinsi Jawa Tengah.	68
Lampiran 3.	Kelompok industri pati ubi kayu provinsi Jawa Barat.	70
Lampiran 4.	Kelompok industri pati ubi kayu Provinsi Sumatera Utara. . .	72
Lampiran 5.	Kelompok industri pati ubi kayu Provinsi Lampung.	73



PRAKATA

UBI KAYU, semakin penting posisinya dalam pertanian di Indonesia, karena berperan sebagai sumber pangan kaya karbohidrat, bahan pakan, bahan baku berbagai industri, serta bahan baku energi (bioetanol). Meski sebelumnya dipandang kurang penting, saat ini ubi kayu sudah menjadi komoditas rebutan untuk berbagai keperluan di atas. Dengan perkembangan kebutuhan untuk pangan, pakan, dan industri yang terus meningkat maka produksi ubi kayu harus ditingkatkan. Saat ini berbagai daerah di Indonesia mengembangkan ubi kayu secara intensif.

Agar produksinya optimal, pengembangan budidaya ubi kayu memerlukan teknologi yang sesuai dengan agroekologi daerah yang bersangkutan. Untuk itulah, buku ini, dengan data hasil penelitian di beberapa lokasi dengan agroekologinya beragam, diharapkan dapat memberikan sumbangan teknologi untuk mendukung percepatan peningkatan produksi ubi kayu.

Komponen teknologi yang dipaparkan dalam buku ini relatif lengkap, mulai dari aspek biologi, budidaya, termasuk pengendalian hama, penyakit, dan kekurangan unsur hara serta pemanfaatan dan pengembangannya. Untuk memudahkan pengguna, buku ini dilengkapi dengan foto-foto berwarna. Kami mengharapkan buku ini dapat menjadi pegangan, agar penerapan teknologi budidaya ubi kayu dapat dijalankan dengan tepat sehingga memberikan hasil umbi yang tinggi dan berkualitas.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Uralkali Trading Company melalui PT Lautan Luas Tbk. yang telah bekerja sama dengan Balitkabi menyelenggarakan penelitian ubi kayu di beberapa lokasi, yang hasilnya digunakan sebagai dasar penyusunan buku ini. Juga kepada para penyunting yang telah menyiapkan sejak awal hingga buku ini diterbitkan. Semoga buku ini bermanfaat bagi kawan-kawan petani, penyuluh, dan para pihak lain yang menggeluti ubi kayu.

Jakarta, November 2016

Kepala Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
(Balitkabi)

Dr. Didik Harnowo

KATA PENGANTAR

PUJI SYUKUR kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha atas rahmat dan karunia-Nya, Tim Peneliti Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Tim Agronomist PT Lautan Luas Tbk dan Dr. Ir. Priyono, DIRS (Direktur Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia) telah menyelesaikan buku PEDOMAN BUDIDAYA UBIKAYU DI INDONESIA. Kami memberikan penghargaan setinggi-tingginya kepada Tim Peneliti Balitkabi sebagai penulis utama dan seluruh pihak yang berperan dalam penulisan dan penerbitan buku ini.

Buku ini tersusun atas kerja sama Uralkali Trading Company melalui PT Lautan Luas Tbk dengan Balitkabi, dan merupakan salah satu bentuk komitmen dalam pengembangan industri pertanian Indonesia, khususnya ubi kayu. Buku ini mengulas berbagai hal yang berkaitan dengan ubi kayu, mulai dari aspek biologi, budi daya hingga aspek pemanfaatan dan pengembangannya. Buku ini juga menyajikan berbagai gambar visual yang memudahkan petani ubi kayu untuk melihat gejala serangan hama dan penyakit utama, serta kekurangan unsur hara. Kami mengharapkan buku ini bermanfaat bagi seluruh kalangan masyarakat, khususnya petani ubi kayu, agar dapat menjalankan budi daya ubi kayu dengan baik dan benar sehingga diperoleh hasil yang tinggi dan dengan kualitas yang baik.

Kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Alexey Shcherbakov, koordinator Uralkali regional Asia, yang telah menggagas dan memberi masukan isi buku ini.
2. Tim penulis dari Balitkabi dan PT Lautan Luas Tbk yang telah menyiapkan naskah.
3. Uralkali Trading Company dan PT Lautan Luas Tbk yang telah membiayai penulisan buku ini.
4. Badan Litbang Pertanian melalui Balitkabi yang telah membiayai pencetakan dan penerbitan buku ini.

Kami mengucapkan selamat membaca, semoga bermanfaat untuk seluruh masyarakat khususnya petani Indonesia. Kami ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Balitkabi yang telah bekerja sama dengan Uralkali dan PT Lautan Luas Tbk dalam mengembangkan pertanian Indonesia, khususnya ubi kayu.

Jakarta, November 2016

Soewandhi Soekamto

Direktur Komersial

PT Lautan Luas Tbk.

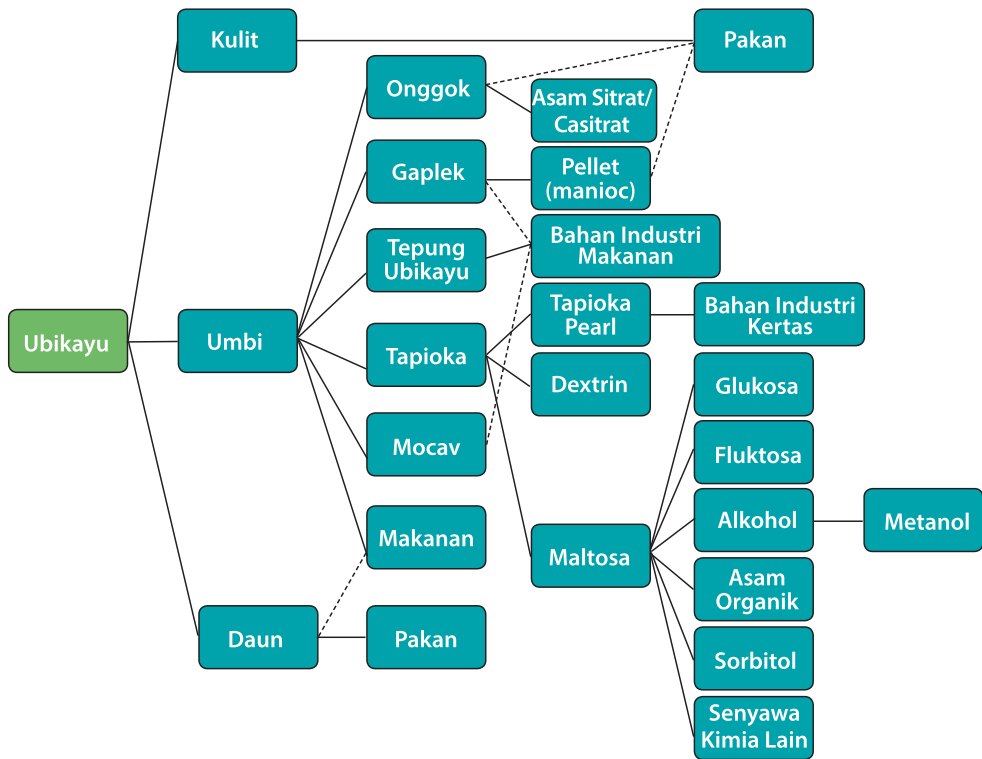


I. PENDAHULUAN

Ubi kayu (*Manihot Esculenta* Crantz) berasal dari daerah tropika sekitar Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Bangsa Spanyol membawa ubi kayu dari Amerika Utara ke Filipina antara abad ke-16 dan ke-17, dan yang berkembang di Indonesia sebagian besar berasal dari Filipina (Van Der Eng 1998). Meskipun ubi kayu bukan tanaman asli Indonesia, tetapi telah berkembang luas di hampir seluruh wilayah. Ubi kayu terbukti berperan penting sebagai penyangga pangan bagi masyarakat pedesaan di Pulau Jawa pada jaman *colonial*, dan saat ini berperan penting dalam sistem perekonomian Indonesia, khususnya sebagai bahan baku berbagai industri pangan dan non-pangan untuk keperluan dalam negeri maupun ekspor.

Ubi kayu merupakan tanaman “multiguna” karena umbi, batang dan daunnya bermanfaat. Umbi ubi kayu kaya gizi, mengandung karbohidrat 34%, protein 1,2%, lemak 0,3%, fosfor 40%, berbagai unsur mineral, dan bahkan vitamin. Bagian kulit umbi dan limbah industri pati (onggok) digunakan sebagai bahan pakan ternak. Di pedesaan, batang muda dan daun banyak dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak, dan batang ubi kayu kering sebagai bahan bakar. Daun ubi kayu merupakan sumber protein (6,8%), mineral serta vitamin A dan C. Sebagai sumber karbohidrat, ubi kayu banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai industri. Melalui berbagai proses dehidrasi, hidrolisis, sakarifikasi, dan fermentasi ubi kayu dapat diproses menjadi glukose, dekstrose, sorbitol, bioetanol, lem, bahan kertas dan lain-lain (Gambar 1).

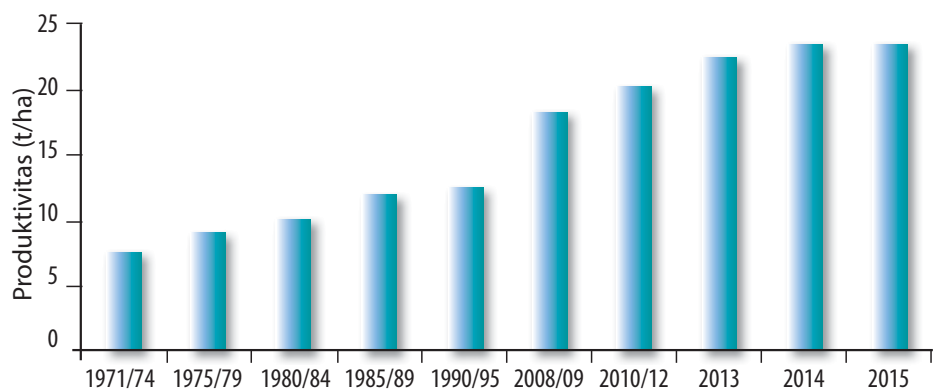
Populasi penduduk yang meningkat dengan laju 1,7%/tahun, industri peternakan dan industri berbasis ubi kayu yang kian berkembang telah mendorong berkembangnya komoditas ini. Produksi ubi kayu Indonesia tahun 2013 mencapai 24 juta ton, dan menjadi produsen terbesar ke-3 di dunia setelah Nigeria dan Brazil (Sutyorini and Waryanto 2013).



Gambar 1. Aneka kegunaan ubi kayu (diadopsi dari Dirjen Tanaman Pangan, 2012)

Produktivitas ubi kayu selama tahun 1970–2013 meningkat dari 8 t/ha menjadi 22 t/ha karena diadopsinya varietas unggul dan teknik budi daya (khususnya pemupukan) yang lebih produktif, tetapi pada periode 2013–2015 hanya meningkat 1 t/ha (Gambar 2). Produktivitas tersebut masih dapat ditingkatkan karena produktivitas varietas unggul dapat mencapai 30–40 t/ha. Produktivitas 30 t/ha sangat mudah dicapai dengan teknik budi daya yang optimal, bahkan di beberapa daerah pada lahan yang subur mencapai 60–80 t/ha. Kebutuhan ubi kayu untuk pangan, pakan, dan bahan baku industri dalam kurun waktu 2005–2013 sekitar 24 juta ton/tahun, dan akan terus meningkat sejalan dengan berkembangnya jumlah penduduk, peternakan maupun industri

yang berbahan baku ubi kayu, seperti industri tepung moca, tapioka, gula cair, dan bioethanol. Untuk memenuhi kebutuhan ubi kayu yang meningkat 3,6%/tahun, maka peningkatan produksi melalui peningkatan produktivitas harus dilakukan mengingat luas tanam relatif tetap (sekitar 1,0 juta ha).



Gambar 2. Perkembangan produktivitas ubi kayu di Indonesia 1971–2015 (Sumber: Van Der Eng 1998; BPS 2015)

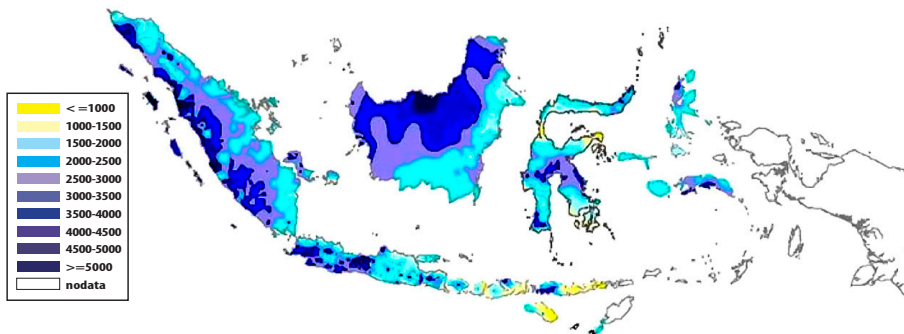
Panduan bercocok tanam ini dimaksudkan untuk mengenalkan kepada petani tentang varietas-varietas unggul baru dengan produktivitas tinggi dan teknologi produksinya yang meliputi penyiapan lahan, bahan tanam, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, panen, pemanfaatan dan nilai ekonomi sehingga diharapkan produksi dan pendapatan petani meningkat.



II. IKLIM, TANAH DAN WILAYAH PRODUKSI

2.1. Iklim

Ubi kayu tumbuh optimal pada ketinggian tempat 10–700 m dpl, curah hujan 760–1.015 mm/tahun, suhu udara 18–35 °C, kelembaban udara 60–65%, lama penyinaran matahari 10 jam/hari. Agar berproduksi optimal, ubi kayu memerlukan curah hujan 150–200 mm pada umur 1–3 bulan, 250–300 mm pada umur 4–7 bulan, dan 100–150 mm pada pertumbuhan selanjutnya hingga fase menjelang panen. Berdasarkan jumlah curah hujan dari tahun 1949 hingga 2009 (Gambar 3), maka ubikayu dapat tumbuh baik pada semua wilayah di Indonesia.



Gambar 3. Peta jumlah curah hujan/tahun di berbagai wilayah di Indonesia.

Ubi kayu di Indonesia sebagian besar ditanam pada lahan kering beriklim kering dan lahan kering beriklim basah. Berdasar klasifikasi Oldeman, tipe iklim daerah sentra produksi adalah C (5–6 bulan basah dan 4–6 bulan kering), D (3–4 bulan basah dan >6 bulan kering), dan E (<3 bulan basah), sebagian tipe B (7–9 bulan basah dan 2–3 bulan kering). Pada lahan kering beriklim kering, ubi kayu umumnya ditanam pada awal musim hujan (bulan Oktober–Desember), sedangkan pada wilayah beriklim basah ubi kayu dapat ditanam setiap saat tergantung distribusi curah hujan.

2.2. Tanah

Lahan kering sentra produksi ubi kayu mempunyai jenis tanah dan kesuburan yang beragam (Tabel 1). Tekstur tanah yang sesuai adalah berpasir atau berdebu dengan kandungan liat rendah. Secara umum ubi kayu sangat sesuai ditanam pada tanah yang gembur agar perkembangan umbi optimal, dan memudahkan proses pemanenan.

Masalah utama pada sentra ubi kayu di Lampung, Jawa Barat, dan sebagian Jawa Tengah adalah kemasaman tanah tinggi, pencucian hara dan keracunan Al, bahan organik tanah rendah, efisiensi pemupukan rendah, peka erosi, serta kandungan P dan K potensial dan tersedia sangat rendah. Masalah utama pada tanah Alfisol di Jawa Timur dan Jawa Tengah terutama adalah bahan organik tanah rendah, peka erosi, kandungan P rendah, kandungan K beragam dari sangat rendah hingga sangat tinggi, pH tanah beragam dari netral hingga tinggi (pH >8,0).

pH tanah optimal untuk ubi kayu adalah 4,5–8,0, meskipun demikian dalam kenyataannya ubi kayu yang dibudidayakan pada lahan masam di Sumatera dan Kalimantan dengan pH tanah sekitar 4, dan pada lahan kering di Jawa Timur dengan pH >8,0 masih tumbuh baik meskipun dengan hasil kurang optimal.

Tabel 1. Jenis dan karakteristik tanah pada sentra produksi ubi kayu di Indonesia.

No.	Sentra produksi	Jenis tanah	Karakteristik tanah
1	Lampung	Ultisol dan Oxisol	Didominasi mineral liat kaolinit dan >90% fraksi pasir adalah kuarsa sehingga miskin cadangan unsur hara, kandungan bahan organik sangat rendah, kandungan P dan K tersedia dan total sangat rendah, pH tanah masam (pH 3,9–5,3), kandungan Aluminium (Al) 0,11–2,02 me/100 g tanah, kejenuhan Al 24,5–30,2%
2	Jawa Timur	Alfisol	Tekstur tanah umumnya didominasi debu dan liat, pH tanah agak masam hingga basa (pH 6,1–8,5), bahan organik sangat rendah, kandungan P rendah hingga sedang, kandungan K sangat rendah hingga sangat tinggi.
		Entisol, Inceptisol	Tekstur tanah umumnya didominasi debu dan pasir, pH tanah sekitar netral, bahan organik sangat rendah, kandungan P dan K beragam dari rendah hingga tinggi.
3	Jawa Tengah	Alfisol	Karakteristik mirip dengan Alfisol di Jawa Timur
		Ultisol	Tekstur tanah didominasi liat, pH masam (pH 4,7–4,9), kandungan bahan organik sangat rendah, Kandungan K tersedia umumnya tinggi (0,25–1,00 me/100g), P tersedia rendah-sedang, kandungan Al 0,15–1,21 me/100 g, kejenuhan Al 5–10%.
4	Jawa Barat	Ultisol	Tekstur tanah didominasi liat dan debu, pH masam (pH 4,2–4,3), bahan organik sangat rendah, kandungan P sangat rendah, kandungan K rendah, kejenuhan Al tinggi-sangat tinggi (35–80%).

2.3. Wilayah Produksi

Ubi kayu beradaptasi luas dari dataran rendah hingga dataran tinggi, pada lahan subur maupun marjinal, sehingga cepat berkembang di seluruh pelosok Indonesia. Luas tanam ubi kayu tahun 1940 sekitar 1 juta ha, 100% berada di Pulau Jawa. Pada tahun 1970 (25 tahun setelah kemerdekaan Indonesia) sejalan dengan program transmigrasi ke luar Jawa, luas tanam mencapai 1,8 juta ha, dimana 78% di Pulau Jawa dan 22% di luar Jawa. Luas tanam tahun 1990 adalah 1,4 juta ha, dimana 57% di Pulau Jawa dan 43% di luar Jawa. Luas panen tahun 2015 adalah 980.200 ha, dimana 61,9% berada di Lampung, Jawa Tengah, dan Jawa Timur, sedangkan 25,1% di Sumatera Utara, Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, dan Jawa Barat (Tabel 2). Sentra produksi menurut data BPS tahun 2016 relatif sama dengan data tahun 2015.

Perkembangan luas panen di daerah sentra produksi periode 2005–2015 negatif, kecuali Lampung dan Sumatera Utara dengan pertumbuhan 1-2%. Di Lampung tersedia lahan cukup luas, kebutuhan investasi rendah, dan mempunyai nilai tambah besar (Nugroho dan Hanani 2007), sistem pemasaran efisien, persaingan pasar bersifat oligopsonistik yang bersaing sempurna (Anggraini *et al.* 2013), banyak industri pengolah ubi kayu. Usahatani ubi kayu di Sumatera Utara menguntungkan dengan nilai pengembalian atas modal (R/C ratio) 7,5 (Thamrin *et al.* 2015). Ubi kayu di Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Jawa Barat mayoritas ditanam dalam pola tumpangsari dengan tanaman pangan dengan populasi ubi kayu semakin sedikit.

Tabel 2. Sentra produksi ubi kayu di Indonesia tahun 2015, serta perkembangannya dalam kurun 2005–2015.

No.	Provinsi	Luas tanam (%) ¹⁾	Produksi (%) ¹⁾	Rata-rata pertumbuhan 2005–2015 (%)	
				Luas panen	Produksi
1	Sumatera Utara (Sumut)	4,6	6,5	2,0	13,0
2	DI Yogyakarta	5,7	3,9	(1,0)	1,0
3	Nusa Tenggara Timur (NTT)	6,2	2,7	(4,0)	(4,0)
4	Jawa Barat (Jabar)	8,6	8,8	(3,0)	0,0
5	Jawa Tengah (Jateng)	15,9	16,4	(3,0)	0,0
6	Jawa Timur (Jatim)	15,2	15,1	(4,0)	(1,0)
7	Lampung	30,8	35,1	1,0	5,0

1) terhadap total nasional. Data diolah dari data BPS (2015).

Ubi kayu sebagian besar dibudidayakan pada lahan kering beriklim kering maupun beriklim basah. Pada lahan kering beriklim kering di bagian selatan Pulau Jawa seperti di Kabupaten Malang, Blitar, Tulungagung, Blitar, dan Kediri serta di Nusa Tenggara Timur (NTT), ubi kayu ditanam secara tumpangsari dengan tanaman jagung, kacang tanah, dan padi gogo. Di lahan kering beriklim basah seperti Lampung, sebagian wilayah Jawa Barat, dan Sumatera Utara, ubi kayu umumnya ditanam secara monokultur.

Jenis ubi kayu yang ditanam pada daerah subsisten adalah yang berdaging putih atau agak kekuningan, rasa enak dan pulen. Pada wilayah dimana ubi kayu telah dikembangkan secara komersial untuk bahan baku industri, varietas yang ditanam adalah berdaging umbi putih, rasa pahit (kadar HCN tinggi), dan kadar pati tinggi.



III. MORFOLOGI TANAMAN

3.1. Batang

Ubi kayu merupakan tanaman berkayu, batang berbentuk silindris dengan diameter 2–6 cm, beruas berupa benjolan bekas tangkai daun yang telah gugur yang tersusun secara berselang-seling, tinggi tanaman 1,5–5 m. Batang muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna keputihan, kelabu atau hijau kelabu, kemerahan dan coklat tergantung varietas (Gambar 4). Batang berlubang, berisi empulur berwarna putih, lunak dengan struktur seperti gabus. Batang ubi kayu ada yang bercabang dan ada yang tidak bercabang tergantung varietas dan lingkungan.



Gambar 4. Contoh ragam warna batang ubi kayu yang ada di Indonesia.

3.2. Daun

Ubi kayu termasuk berdaun tunggal karena hanya terdapat satu helai daun pada setiap tangkai daun. Ujung daun meruncing, susunan tulang daun menjari dengan cangkup 5–9 helai. Daun ubi kayu dibedakan menjadi: (1). Daun sempit memanjang dengan 2–3 sudut tajam pada setiap sisi daun, (2). Daun sempit memanjang dengan 2–3 sudut tumpul (bergelombang), (3). Daun sempit memanjang dengan tepi rata, (4). Daun lebar memanjang, (5). Daun lebar lonjong, dan (6). daun lebar membulat pada bagian ujung.

Warna helai daun bagian atas dibedakan menjadi (a). hijau gelap, (b). hijau muda, (c). ungu kehijauan, dan (d). kuning belang-belang. Warna tulang daun bervariasi mulai dari hijau hingga ungu.

Tangkai daun berwarna merah, ungu, hijau, kuning dan kombinasi dari empat warna tersebut, panjang 10–20 cm. Warna terdapat pada seluruh tangkai, ataupun pada ujung dan pangkal. Warna tangkai daun dipengaruhi oleh lingkungan.

3.3. Bunga

Bunga ubi kayu termasuk berumah satu (monocious), bunga jantan dan betina terletak pada tangkai bunga yang berbeda dalam satu batang untuk tiap tanaman (Gambar 5). Berdasarkan kemampuan berbunganya dibedakan menjadi dua kelompok yaitu: (1) hanya dapat berbunga di dataran tinggi (>800 m di atas permukaan laut), dan (2) dapat berbunga di dataran rendah maupun dataran tinggi. Jenis bunga yang dihasilkan dibedakan menjadi dua kelompok yaitu: (1) menghasilkan bunga jantan dan betina yang fertile (subur), dan (2) menghasilkan bunga betina fertile dan bunga jantan steril (mandul).



Gambar 5. Ubi kayu varietas UJ 3 di Lampung (50 m di atas permukaan laut, dpl), dan varietas Malang 4 di Tulungagung (200 m dpl).

3.4. Umbi

Umbi ubi kayu berbeda dengan umbi tanaman umbi-umbian lain. Umbi secara anatomis sama dengan akar, tidak mempunyai mata tunas sehingga tidak dapat digunakan sebagai alat perbanyakan vegetatif. Secara morfologis, bagian umbi dibedakan menjadi tangkai, umbi, dan bagian ekor pada bagian ujung umbi. Tangkai ujung bervariasi dari sangat pendek (kurang dari 1 cm) hingga panjang (lebih dari 6 cm). Ekor umbi ada yang pendek dan ada yang panjang. Bentuk umbi beragam mulai agak gemuk membulat, lonjong, pendek hingga memanjang. Warna kulit umbi putih, abu-abu, coklat cerah hingga coklat tua. Warna kulit bagian dalam umbi terdiri atas putih, kuning, krem, jingga, dan kemerahan hingga ungu. Warna daging umbi pada umumnya putih, namun ada yang berwarna kekuningan.

Karakter morfologi ubi kayu yang sangat beragam mengindikasikan terjadinya hibridisasi intraspesifik yang tinggi. Karakter tersebut dibedakan menjadi karakter tetap dan tidak tetap. Karakter tetap menggambarkan taksonomi spesies atau varietas. Karakter tidak tetap merupakan hasil interaksi dengan lingkungan. Karakter tetap sebagai penciri varietas/klon yang digunakan di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) adalah:

- a. Daun: warna pupus/daun pucuk, warna daun tua, bentuk helaian daun bagian tengah, dan warna tangkai daun.
- b. Batang: warna kulit batang, warna batang bagian dalam (kayu+gabus), jarak antar mata tunas, percabangan reproduktif dan lateral, dan tinggi batang.
- c. Bunga: mempunyai bunga subur (*fertile*) jantan maupun betina, dan hanya bunga betina yang subur.
- d. Umbi: panjang tangkai umbi, warna kulit luar umbi, warna kulit dalam umbi, warna daging umbi, dan bentuk umbi.



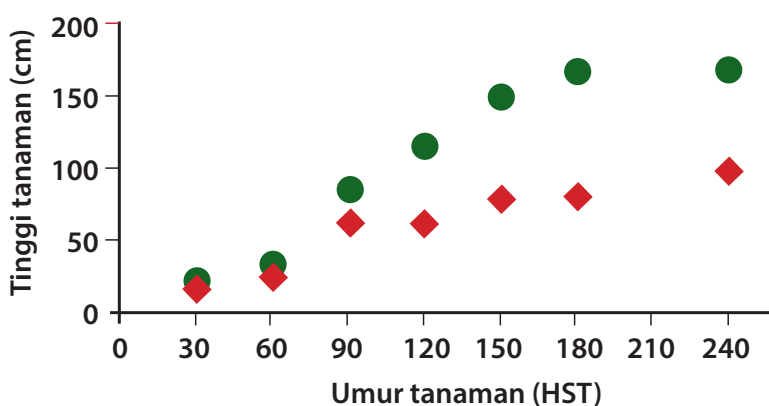
IV. PERTUMBUHAN TANAMAN

1. Fase pertumbuhan awal:
 - 5–7 Hari Setelah Tanam (HST): munculnya akar adventitious pada permukaan dasar stek. Akar halus tumbuh dari tunas di bawah permukaan tanah.
 - 10–12 Hari Setelah Tanam (HST): tumbuh tunas baru dan daun muda.
 - 15 Hari Setelah Tanam (HST): semua mata pada stek telah bertunas.
2. Fase awal pertumbuhan daun dan perakaran:
 - 15–30 Hari Setelah Tanam (HST): pembentukan daun dan calon umbi, pertumbuhan bergantung pada cadangan makanan pada bahan tanam (stek).
 - 30 Hari Setelah Tanam (HST): daun membesar, berfungsi melakukan fotosintesis dan menggunakan hasil fotosintesis (fotosintat) untuk pertumbuhan tanaman.
 - 30–40 Hari Setelah Tanam (HST): umbi mulai terbentuk.
 - Akar serabut dan umbi terbentuk selama 3 bulan pertama, dan merupakan saat yang tepat untuk melakukan pemupukan.
3. Fase pertumbuhan batang dan daun:
 - 3–6 bulan: pertumbuhan batang dan daun mencapai maksimum.
 - 4–5 bulan: periode fotosintesis maksimum, fotosintat sebagian

besar untuk perkembangan daun dan umbi. Periode ini merupakan pertumbuhan vegetatif paling aktif. Gangguan akibat hama/penyakit, hara, dan air pada periode ini mengakibatkan kerugian hasil.

4. Fase translokasi karbohidrat ke umbi:
 - 6–9 bulan: periode perkembangan umbi.
 - Laju akumulasi bahan kering tertinggi pada umbi.
 - Mulai terjadi proses penuaan daun sehingga daun mulai gugur.
5. Fase dormansi (9–10 bulan): Pembentukan daun berkurang, sebagian besar daun gugur dan pertumbuhan bagian tanaman di atas tanah terhenti. Translokasi gula dan perubahannya menjadi pati di dalam umbi terus berlangsung hingga panen.

Pertumbuhan tanaman ubi kayu berjalan lambat pada tiga bulan pertama kemudian meningkat cepat pada dua bulan berikutnya, dan setelah itu menurun lagi (Gambar 6). Kecepatan akumulasi N, P, dan K juga lambat pada dua bulan pertama dan maksimum pada bulan ke tiga dan ke empat, kemudian sangat lambat pada dua bulan terakhir.



Gambar 6. Pertumbuhan ubi kayu varietas Malang 4 yang dipupuk optimal (●), dan yang tidak dipupuk (◆)
(Sumber: Taufiq *et al.* 2012).



V. VARIETAS UNGGUL UBI KAYU

Pemilihan varietas yang akan ditanam tergantung tujuan. Ubi kayu dengan rasa enak (tidak pahit, HCN ≤ 40 mg/kg umbi segar) dan tekstur daging umbi lembut sangat sesuai untuk pangan konsumsi langsung maupun olahan. Umbi dengan kandungan HCN tinggi dapat menyebabkan keracunan bagi manusia maupun hewan, sehingga tidak dianjurkan untuk dikonsumsi langsung. Untuk industri pangan yang berbasis tepung atau pati ubi kayu, sebaiknya memilih ubi kayu dengan daging umbi putih, kadar bahan kering dan pati tinggi. Untuk keperluan industri tepung tapioka dan pati, umbi dengan kadar HCN tinggi tidak menjadi masalah karena akan hilang selama proses pengolahan.

Varietas lokal seperti Ketan dan Mentega, serta varietas unggul Adira-1 dan Malang-2 mempunyai rasa enak. Varietas dengan produktivitas dan kadar pati tinggi (HCN ≥ 50 mg/kg umbi segar, rasa pahit) seperti UJ-5, UJ-3, Adira-4, Malang-4, dan Malang-6 sesuai untuk bahan baku industri tepung dan pati. Sejak 1978 hingga 2015, Kementerian Pertanian melalui Badan Litbang Pertanian telah melepas 11 varietas unggul (Gambar 7). Dari 11 varietas yang dilepas, 4 varietas sesuai untuk pangan (Tabel 3) dan 7 varietas sesuai untuk industri (Tabel 4).



Gambar 7. Varietas unggul ubi kayu yang sesuai untuk industri.

Tabel 3. Varietas unggul ubi kayu yang sesuai untuk pangan.

Varietas	Tahun dilepas	Umur panen (bulan)	Hasil rata-rata (t/ha)	Kadar HCN (mg/kg)	Kadar pati (% basis basah)	Rendemen tepung (%)	Karakter lain
Adira-1	1978	7–10	22	27.5		45	Tidak pahit, daging umbi kuning, tahan hama tungau merah, adaptif pop tinggi (15.000 tan/ha) atau jarak tanam 1,2 m x60 cm
Malang-1	1992	9–10	36	<40		32–36	Tidak pahit, daging umbi putih kekuningan, toleran hama tungau merah
Malang-2	1992	8–10	31	<40		32–36	Tidak pahit, daging umbi kuning muda, agak tahan hama tungau merah, toleran penyakit hawar daun
Darul Hidayah	1998	8–12	100	<40	25–31,5	35–45	Agak pahit, daging umbi putih, peka hama tungau merah dan penyakit busuk umbi

Sumber: Balitkabi (2015)

Varietas UJ-3, UJ-5, dan Litbang UK-2 dapat dipanen pada umur 7 bulan. Ketiga varietas tersebut banyak berkembang di Lampung yang umumnya menanam ubi kayu dua kali setahun. Perkembangan umbi ketiga varietas tersebut sangat cepat, bobot umbi pada umur 7 bulan mencapai 70% dari bobot umbi pada umur 9–10 bulan. Varietas UJ-5 juga banyak ditanam di Jawa Tengah. Varietas Adira-4 dan Malang-4 banyak ditanam di Jawa Timur. Di Banjarnegara (Jawa Tengah) berkembang varietas unggul lokal seperti Armini, Lanting, dan Darma (Gambar 8). Varietas lokal Cecek Ijo dan Sembung banyak ditanam di Malang Selatan. Dengan pengelolaan yang baik, produktivitas varietas unggul seperti Malang-4, Malang-6, Adira-4, dan UJ-5 dapat mencapai 57 t/ha hingga 60 t/ha. Varietas unggul merupakan komponen budi daya utama untuk meningkatkan produktivitas ubi kayu, dan umumnya mudah diadopsi petani.



Gambar 8. Varietas unggul lokal Lanting, Darma, dan Armini yang berkembang di Banjarnegara (Jawa Tengah).

Tabel 4. Varietas unggul ubi kayu yang sesuai untuk industri.

Varietas	Tahun dilepas	Umur panen (bulan)	Hasil rata-rata (t/ha)	Kadar HCN (mg/kg)	Kadar pati (% basis basah)	Rendemen tepung (%)	Karakter lain
Adira-2	1978	8–12	22	124		41	Pahit, daging umbi putih, tahan hama tungau merah dan penyakit leles
Adira-4	1978	10	35	68	18–22	39	Pahit, daging umbi putih, tahan penyakit leles, konversi ethanol 4,5–4,7 kg umbi kupas/L ethanol
Malang-4	2001	9	40	100	25–32		Pahit, daging umbi putih, tahan hama tungau merah dan penyakit leles
Malang-6	2001	9	36	100	25–32	43	Pahit, daging umbi putih, tahan hama tungau merah, konversi ethanol 4,7–5,1 kg umbi kupas/L ethanol
UJ-3	2000	8–10	27	>100	20–27	41	Pahit, daging umbi kekuningan, agak tahan penyakit hawar daun, konversi ethanol 4,9 kg umbi kupas/L ethanol
UJ-5	2000	9–10	31	>100	19–30	46	Pahit, daging umbi putih, tahan penyakit leles, peka hama tungau merah, konversi ethanol 4,5 kg umbi kupas/L ethanol
Litbang UK-2	2012	9–10	42	31	18–31	43	Pahit, daging umbi putih, agak tahan hama tungau merah, konversi ethanol 4,3 kg umbi kupas/L ethanol

Sumber: Balitkabi (2015)



VI. TEKNIK BUDI DAYA

6.1. Persiapan Lahan

Tujuan utama adalah memperbaiki struktur tanah dan mengurangi gulma. Anjuran pengolahan tanah adalah membajak sekali kemudian dirotari/digaru dan digulud. Pengolahan tanah dapat dilakukan pada saat musim kemarau, atau awal musim hujan saat kandungan air tanah sekitar 75% dari kapasitas lapang. Guludan pada lahan yang miring dibuat tegak lurus kontur untuk mengurangi kehilangan tanah akibat erosi. Guludan pada lahan yang datar hingga agak miring dapat dibuat searah maupun tegak lurus kontur. Kehilangan tanah akibat erosi pada budi daya ubi kayu mencapai 50 t/ha pada Ultisol Lampung (Wargiono *et al.* 1996), 3,1–7,1 t/ha pada Alfisol Jawa Timur (Pramudita *et al.* 2014). Erosi tanah dalam satu tahun musim tanam ubi kayu monokultur dua kali lebih banyak dibandingkan pola tanam padi-kedelai maupun jagung-jagung.

Alternatif lain adalah setelah selesai digulud, dibuat cokolakan (lubang tanam kecil sebesar cangkul) sesuai jarak tanam yang akan digunakan, kemudian diisi media tanam campuran kompos, fungisida hayati pengendali patogen Jamur Akar Putih (misalnya Greemi-G), dan pembenah tanah hayati (misalnya BioStab). Selanjutnya dilakukan aplikasi pembenah tanah organik Humakos pada lubang tanam tersebut.

6.2. Bahan Tanam

Ubi kayu diperbanyak secara vegetatif dengan stek batang. Perbanyakan dengan biji hanya dilakukan untuk kegiatan pemuliaan tanaman. Kualitas batang, panjang dan diameter stek sangat menentukan daya tumbuh stek. Stek batang yang baik diperoleh dari tanaman yang berumur 8–12 bulan, dari bagian pangkal hingga tengah batang. Ukuran panjang stek 20–25 cm (10–12 mata tunas), dan diameter stek 2–3 cm. Stek yang berasal dari bagian pucuk mempunyai daya bertunas lebih rendah, kandungan air lebih tinggi dan cepat mengering (Gambar 9). Stek dari batang bagian pangkal dan tengah yang berumur 16–24 bulan kurang baik karena lambat bertunas. Batang yang terserang kepinding tepung (*mealybug*) atau kutu sisik, terserang penyakit hawar bakteri (*bacterial blight*), jamur antraknose ataupun terkena gangguan fisiologis sebaiknya tidak dipilih sebagai bahan tanam.

Petani umumnya mendapatkan stek dari pertanaman sebelumnya dan menyimpannya di tempat yang teduh, atau dari petani lain yang berdekatan. Setelah dipotong, stek dapat disimpan paling lama 1 bulan dalam kondisi tegak dan ternaungi, jika disimpan lebih dari 60 hari akan menurunkan daya bertunas (Gambar 10).



Gambar 9. A. Batang ubi kayu (panjang 2 m) dari Malang Selatan yang akan dikirim ke Maluku untuk bahan tanam; B. Daya bertunas stek bagian pangkal (1), tengah (2), dan pucuk (3).



Gambar 10. A. Praktik petani menyimpan batang ubi kayu untuk bahan tanam; B. Pelatihan pemilihan stek di Banjarnegara; C. keragaan pertumbuhan stek tanpa disimpan (1), dibiarkan 2 minggu tanpa naungan (2) dan dibiarkan 2 minggu dengan naungan (3).

6.3. Saat Tanam

Ubi kayu banyak ditanam pada lahan kering, sehingga saat tanam tergantung pola curah hujan. Umur 5–6 bulan adalah periode pertumbuhan cepat sehingga ketersediaan air selama periode tersebut sangat menentukan pertumbuhan dan produktivitasnya. Oleh karena itu, saat tanam perlu mempertimbangkan kecukupan air dalam periode tersebut (Tabel 5). Hasil ubi kayu optimal bila curah hujan setidaknya 35 mm/10 hari dan terdistribusi rata selama masa pertumbuhan tanaman. Kekurangan air menjelang akhir periode pertumbuhan sangat menguntungkan karena terjadi proses akumulasi karbohidrat ke dalam umbi yang lebih baik, sebaliknya bila air berlebih maka pertumbuhan vegetatif ubi kayu subur tetapi hasil umbi berkurang. Pada kelembaban tanah tinggi, umbi ubi kayu rawan busuk. Hujan yang terjadi saat tanaman berumur >9 bulan dapat menurunkan kandungan pati (CIAT 1998).

Tabel 5. Pengaruh saat tanam terhadap hasil ubi kayu (panen umur 9 bulan) pada dua lokasi berbeda.

Saat tanam (bulan)	Hasil umbi segar (t/ha)	
	Jogjakarta	Lampung
Desember	18,5	39,8
Januari	11,1	37,7
Februari	8,0	28,9
Maret	4,7	21,3

Sumber: Wargiono *et al.* (1996).

6.4. Cara Tanam

Stek dianjurkan ditanam dengan posisi tegak, kedalaman tanam yang dianjurkan 5–15 cm tergantung kelembaban tanah. Stek ditanam lebih dalam bila kondisi tanah kering, namun pada daerah basah menanam stek lebih dalam tidak dianjurkan karena seringkali stek menjadi busuk. Posisi tanam stek tegak (atau minimal membentuk sudut 60 derajat dengan tanah) dan horisontal tidak berbeda hasilnya. Posisi tanam horisontal menghasilkan tunas lebih sedikit bila tanah kering dan panas, serta perakaran dangkal sehingga tanaman mudah roboh. Namun posisi tanam horisontal lebih mudah dipanen. Sebelum ditanam, stek dapat diperlakukan dengan fungisida untuk mencegah serangan jamur, atau dengan biostimulan organik (misalnya Citorin) untuk merangsang pertumbuhan akar.

6.4.1. Sistem Tanam Monokultur

Pada sistem tanam monokultur, ubi kayu ditanam tanpa dicampur dengan tanaman lain. Cara ini umumnya terdapat di daerah yang telah berkembang industri berbasis ubi kayu seperti di Lampung, Sumatera Utara dan beberapa daerah di Pulau Jawa. Jarak tanam yang dianjurkan 100 cm x 100 cm. Pada lahan yang kurang subur, jarak tanam dibuat lebih rapat misalnya 100 cm antarbaris dan 80 cm dalam baris, atau 70 cm antarbaris dan 50–60 cm dalam baris. Pada lahan yang subur penanaman dilakukan dengan jarak yang lebih lebar, misalnya 125 cm antarbaris dan 100 cm dalam baris.

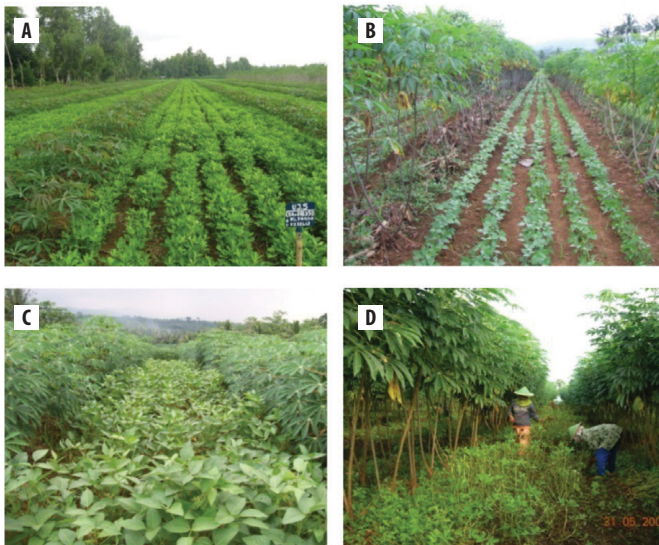
6.4.2. Sistem Tanam Tumpangsari

a. Ubi kayu baris tunggal

Sekitar 80% ubi kayu ditanam dalam sistem tanam tumpangsari dengan tanaman pangan lain untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, menambah pendapatan 10–20%, memperbaiki kesuburan fisik dan kimia tanah, serta mengurangi erosi. Populasi ubi kayu optimal adalah 10.000 tanaman/ha atau dengan jarak tanam 100 cm x 100 cm. Pada tumpangsari dengan tanaman pangan lain (jagung, kacang tanah, atau padi gogo), ubi kayu ditanam 20 hari setelah tanaman pangan lain tersebut ditanam. Varietas ubi kayu yang tidak bercabang, misalnya Adira-1, sangat cocok untuk sistem tanam tumpangsari.

b. Ubi kayu baris ganda

Pada sistem tumpangsari baris ganda, jarak tanam ubi kayu yang dianjurkan adalah 260 cm antarbaris ganda dan 60 cm x 70 cm dalam baris ganda (Gambar 11). Pada pertanaman musim tanam ke-1 (MT I), ubi kayu ditumpangsarikan dengan tanaman pangan (jagung, kacang tanah, atau padi). Pada MT II setelah tanaman pangan dipanen, lorong di antara baris ganda ubi kayu dapat ditanami kacang tanah, kedelai, atau kacang hijau. Dengan cara ini, efisiensi penggunaan lahan dapat ditingkatkan. Pada pola tersebut, populasi ubi kayu berkurang sekitar 10%, tetapi produktivitasnya meningkat 15,1% dibandingkan monokultur.



Gambar 11. Kacang tanah (A), kedelai (B) tumpangsari dengan ubi kayu baris ganda pada MT I, dan pada MT II di antara baris ganda ubi kayu dapat ditanami kacang hijau (C) dan kacang tanah (D).

c. Tumpangsari dengan tanaman tahunan

Ubi kayu dapat ditanam di antara tanaman tahunan seperti sawit, karet, dan jati sebelum kanopi tanaman saling menutup (Gambar 12). Pada lahan Perhutani di Jawa dan Madura, ubi kayu ditanam di antara tanaman jati yang berumur <4 tahun. Ubi kayu ditanam dengan jarak tanam 100 cm x 80 cm. Jarak ubi kayu dengan tanaman pokok minimal 100 cm. Bila dikelola dengan baik, hasil ubi kayu mencapai 15–30 t/ha dari luasan efektif. Penanaman ubi kayu tersebut tidak mengganggu pertumbuhan tanaman pokok, dan bahkan tumbuh lebih baik dibandingkan yang tidak ditumpangsarikan.

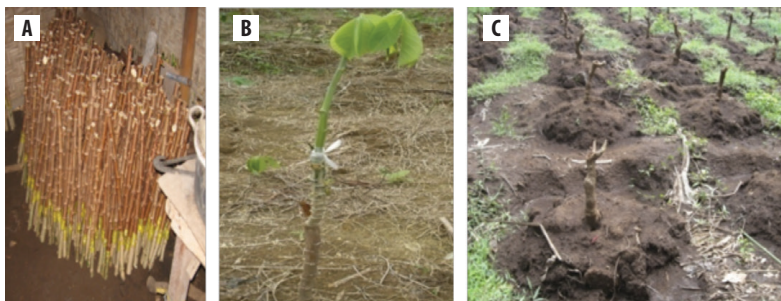


Gambar 12. Tumpangsari ubi kayu dengan tanaman kelapa sawit (A), karet (B), dan jati (C) yang masih muda.

d. Sistem tanam Mukibat

Pada dasarnya perbedaan sistem tanam Mukibat dengan sistem tanam biasa adalah penggunaan bibitnya. Sistem Mukibat menggunakan stek sambungan antara ubi kayu (*Manihot esculenta*) sebagai batang bawah (*root stock*) dengan ubi-karet (*Manihot glasiiovii*) sebagai batang atas (*scion*). Nama Mukibat diabadikan dari nama seorang petani Ngadiluwih, Kediri (Jawa Timur) bernama Mukibat, di mana pada awal kemerdekaan RI telah memelopori penggunaan stek sambungan tersebut.

Batang yang akan disambung harus mempunyai diameter yang sama, umur stek tidak terlalu muda atau tua. Setelah penyambungan, stek ditaruh di tempat yang teduh selama 2 minggu dengan posisi terbalik, yaitu bagian stek karet (*entrys*) ditaruh dibawah. Bahan tanam sambungan dapat dimanfaatkan hingga 3–4 periode tanam, asalkan panjang batang bawah >40 cm. Cara penanaman ubi kayu sambung (Mukibat) adalah dengan pola kenong, yaitu dibuat guludan per individu tanaman dengan jarak 1,5 m x 1,5 m (Gambar 13).



Gambar 13. Bibit ubi kayu Mukibat setelah disambung (A), bibit yang telah tumbuh di lapang (B), sistem tanam model kenong pada sistem Mukibat (C).

Hasil umbi dengan sistem Mukibat tergantung kesuburan lahan dan pengelolaan tanaman. Pada lahan yang subur dan pengelolaan yang baik (terutama pemupukan), hasil umbi dapat mencapai 90–100 t/ha, dan tidak berpengaruh terhadap kadar pati varietas ubi kayu yang disambung (Tabel 6).

Meskipun hasilnya tinggi, sistem Mukibat tidak banyak diminati karena memerlukan biaya produksi tinggi dengan resiko cukup besar. Masalah pada penanaman sistem Mukibat antara lain: tingkat keberhasilan penyambungan beragam tergantung keterampilan, harga stek sangat mahal, gulma lebih banyak karena jarak tanam lebar sehingga kanopi menutup lebih lama, sambungan seringkali patah akibat angin, dan diperlukan penyangga agar tanaman tidak rebah.

Tabel 6. Hasil ubi kayu sistem Mukibat dan sistem biasa.

Varietas	Hasil umbi (t/ha)		Kandungan Pati (%) metode specific gravity	
	Bibit biasa ¹⁾	bibit sambung ²⁾	Bibit biasa	bibit sambung
Adira-4	58,7	97,9	22,47	20,33
UJ5	61,9	90,4	23,27	23,20
Kaspro	59,0	98,1	22,23	20,00
Lokal Dampit	54,3	99,7	22,07	20,33

1) jarak tanam 1 m x 0,6 m atau populasi 16.666 tan/ha, 2) jarak tanam 1,5 m x 1,5 m atau populasi 4.444 tan/ha.
Sumber: Budi *et al.* (2012).

e. Pengurangan Tunas

Pengurangan tunas dilakukan pada umur 2 bulan dengan menyisakan 2 tunas/tanaman yang tumbuh subur dan vigor baik. Cara ini dimaksudkan agar terjadi keseimbangan antara pertumbuhan tanaman di bagian atas tanah dengan perkembangan umbi di dalam tanah. Tunas yang lebih dari 2 menyebabkan pertumbuhan daun terlalu lebat dan berakibat perkembangan umbi kurang optimal.



VII. KEHARAAN DAN PEMUPUKAN

Ubi kayu menghasilkan biomas yang tinggi sehingga unsur hara yang diserap juga tinggi. Jumlah hara yang diserap untuk setiap ton umbi adalah 4,2–6,5 kg N, 1,6–4,1 kg P_2O_5 dan 6,0–7,6 kg K_2O (Howeler 1981; Wargiono *et al.* 2006; Amanullah *et al.* 2007). Jumlah serapan hara tersebut relatif sama dengan pada jagung dan kacang tanah (Putthacharoen *et al.* 1998). Serapan N, P, dan K lambat pada dua bulan pertama dan maksimum pada bulan ke tiga dan ke empat kemudian sangat lambat pada dua bulan terakhir. Karena jumlah hara yang diserap tinggi, maka perlu diganti melalui pemupukan agar produktivitas lahan tidak turun. Efektifitas dan efisiensi pemupukan lebih tinggi bila status hara di bawah nilai kritis (Gambar 14), dan efektifitas semakin berkurang bila status hara lebih tinggi dari nilai kritis. Nilai kritis unsur hara untuk ubi kayu seperti pada Tabel 7. Anjuran pemupukan umumnya didasarkan pada respons tanaman dengan mempertimbangkan status hara tanah (Tabel 8).



Gambar 14. Pertumbuhan ubi kayu terhambat pada Alfisol dengan K-dd 0,13 me/100 g (A), dan di Ultisol dengan K-dd 0,07 me/100 g (B) yang tidak di pupuk K.

Tabel 7. Batas kritis unsur hara dan bahan organik dalam tanah untuk ubi kayu.
Sumber: Howeler (1981)

Parameter	Nilai kritis	Metode
Bahan organik	3,2%	Walky and Black
N-total	0,17%	Kjeldahl
P	<8/7 ppm P	Bray I/Bray II
K	0,15 me/100 g	NH4-asetat
Ca	0,25 me/100 g	NH4-asetat
SO ₄	8 ppm	–

Tabel 8. Dosis pemupukan optimal untuk ubi kayu.

Jenis tanah/ lokasi	Tekstur tanah	Kandungan pada lapisan tanah 0–20 cm		Dosis pupuk optimal (kg/ha)	Jarak tanam
		P-Bray (ppm)	K-dd (me/ 100 g)		
Alfisol/ Jawa Timur	Lempung berdebu	19,5	0,89	135 N-36 P ₂ O ₅ -0–30 K ₂ O	1,25 m x 1 m
Alfisol/ Jawa Timur	Liat	3,9	0,13	135 N-36 P ₂ O ₅ -90 K ₂ O	1 m x 1 m
Alfisol/ Jawa Tengah	Lempung liat berdebu	3,4	0,62	135 N-60 P ₂ O ₅ -30 K ₂ O	1 m x 1 m
Ultisol/ Jawa Tengah	Liat	5,9	0,27	135 N-60 P ₂ O ₅ -60 K ₂ O	1 m x 1 m
Ultisol/ Lampung Tengah	Lempung berdebu	12,1	0,05	135 N-36 P ₂ O ₅ -90 K ₂ O	70 cm x 50 cm
Ultisol/ Lampung Timur	Pasir berlempung	21,5	0,07	135 N-36 P ₂ O ₅ -60 K ₂ O	60 cm x 50 cm

Pemupukan 30 kg K₂O/ha pada tanah dengan status K tinggi dimaksudkan untuk mengganti unsur K yang diserap tanaman agar produktivitas tanah tetap tinggi. Lahan sentra ubi kayu umumnya mempunyai kandungan bahan organik sangat rendah. Oleh karena itu untuk mencapai produktivitas yang lebih tinggi perlu ditambahkan pupuk kandang/organik 5–10 t/ha.

Pada tanah dengan pH >7,3 sering muncul gejala klorosis yang disebabkan kekurangan besi (Fe) dan sulfur (S). Untuk mengatasi masalah ini dianjurkan pemberian pupuk belerang (S) dosis 24 kg S/ha (setara 100 kg ZA/ha) yang dikombinasi pupuk kandang dosis 2,5 t/ha. Sumber pupuk N, P, K, dan S yang banyak dijual disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Beberapa pupuk sumber unsur N, P, K dan S.

Sumber pupuk	Kandungan
Amonium sulfat (ZA)	21% N, 24% S
Urea	46% N
Super fosfat-36 (SP36)	36% P_2O_5
KCl	60% K_2O
Phonska	15% N, 15% P_2O_5 , 15% K_2O
NPK	14% N, 6% P_2O_5 , 23% K_2O

Ubi kayu merupakan tanaman yang sangat toleran terhadap kondisi tanah masam (pH rendah). Nilai kritis kejenuhan Aluminum dapat ditukar (Al-dd) bagi ubi kayu sekitar 80%, padahal kejenuhan Al-dd tanah Ultisol di Indonesia umumnya jarang yang >75%. Pada tanah masam, ubi kayu respon terhadap pemberian dolomit. Tujuan utama pemberian dolomit untuk menambah unsur Ca dan Mg dan bukan untuk menetralsir kemasaman. Oleh karena itu pada lahan masam dianjurkan pemberian dolomit 300 kg/ha.

Pupuk N, P, K diberikan dua kali, yaitu pemupukan ke-1 pada umur 15–30 hari dan ke-2 pada umur 3 bulan masing-masing 50% dari dosis pupuk yang dianjurkan. Agar efisien, pupuk yang diberikan harus ditutup dengan tanah. Pada lahan masam, dolomit diberikan seluruhnya pada saat tanam sepanjang barisan tanaman.

Dosis dan saat pemupukan tersebut berlaku pada sistem tanam monokultur dan tumpangsari dengan tanaman pangan lain, akan tetapi dosis untuk sistem tumpangsari dihitung berdasarkan populasi ubi kayu yang digunakan. Bila ubi kayu ditumpangsarikan dengan tanaman tahunan (karet, kelapa sawit, jati), maka dosis yang dianjurkan adalah 180 kg N/ha, 90 kg P_2O_5 /ha dan 180 kg K_2O /ha, dan diberikan pada awal hingga umur tanaman sekitar tiga bulan.

Mengenal gejala kekahatan (defisiensi) pada tanaman merupakan cara efektif, cepat, dan murah dalam menentukan jenis pupuk yang diperlukan. Hal ini karena unsur hara mempunyai peran spesifik (Tabel 10) dan gejala yang muncul juga khas dan dapat dibedakan antara unsur hara satu dengan lainnya (Gambar 15).

Tabel 10. Fungsi fisiologis, gejala kekahatan dan kelebihan unsur hara pada ubi kayu.

Unsur hara	Fungsi fisiologis	Gejala kekahatan	Gejala kelebihan	Kondisi pemicu kekahatan
Nitrogen (N)	Pembentukan protein, pembentukan dan pembelahan sel, penyusun klorofil	Pertumbuhan terhambat, klorosis dimulai daun bawah dan cepat menyebar ke daun muda.	Warna daun hijau gelap, sukulen, menghambat penyerapan P dan Ca	tekstur tanah pasir, bahan organik rendah, tanah masam, drainase dan aerasi tanah buruk
Fosfor (P)	Penyusun ATP, DNA dan RNA yang penting dalam pembelahan sel dan reproduksi, penyusun membran sel	Pertumbuhan terhambat, kurus, daun bawah berwarna hijau tua atau kekuningan disertai warna keunguan.	Mengganggu penyerapan Fe dan Zn	Tanah masam, kandungan kapur tinggi, kekurangan air
Kalium (K)	Menjaga tekanan turgor sel, mengatur menutup dan membukanya stomata, translokasi dan akumulasi karbohidrat	Pertumbuhan terhambat dan banyak membentuk cabang, ruas memendek, klorosis pada tepi daun dan kemudian mengering.	Menghambat penyerapan kalsium (Ca) dan magnesium (Mg)	Tanah masam, tanah bertekstur pasir, tanah salin, tanah berkapur, tanah liat yang kekurangan air
Kalsium (Ca)	Penyusun dinding sel, menjaga integritas dan permeabilitas membran sel, aktivasi enzim dalam pembelahan dan perpanjangan sel, menetralkan unsur logam berat dalam tanaman.	Pertumbuhan batang dan akar terhambat, daun menggulung dan tepi daun berubah menjadi coklat, kadang daun keriting mirip gejala serangan virus. Pada kondisi parah ujung akar dan pucuk mati.	Menghambat penyerapan Mg, K.	Umum terjadi pada tanah bertekstur pasir, tanah masam, kejenuhan basa rendah dan Aluminium tinggi.

Unsur hara	Fungsi fisiologis	Gejala kekahatan	Gejala kelebihan	Kondisi pemicu kekahatan
Sulfur (S)	Pembentukan protein, aktivator enzim dan ko-enzim, pembentukan senyawa glukosida	Klorosis pada daun muda dan cepat menyebar pada seluruh daun.	Terjadinya senesens daun (gugur sebelum waktunya)	pH tanah tinggi (>7), kandungan kapur tinggi. Tanah dengan pH sangat rendah (<4) karena terfiksasi Al dan Fe.
Besi (Fe)	katalisator atau bagian dari sistem enzim yang berkaitan dalam pembentukan klorofil.	Pertumbuhan terhambat, bentuk daun normal tapi kecil, klorosis seluruh daun muda dan tangkai daun. Pada kondisi parah seluruh daun klorosis hingga putih	Daun kecoklatan seperti terbakar, bercak-bercak kecoklatan pada daun.	Tanah dengan pH tinggi (>7), kandungan kapur tinggi, drainase dan aerasi tanah buruk



Gambar 15. Gejala kekahatan unsur hara N, P, K, Ca, S, dan Fe pada tanaman ubi kayu (Foto gejala kahat P, Ca dan S diambil dari Asher *et al.* 1980).



VIII. HAMA, PENYAKIT, GULMA DAN PENGENDALIANNYA

Masyarakat dan petani beranggapan bahwa hama dan penyakit tanaman ubi kayu tidak menurunkan hasil dan kualitas umbi. Namun sebetulnya beberapa hama dan penyakit dapat merusak tanaman dan menurunkan hasil maupun kualitas umbi (Saleh *et al.* 2009).

8.1. Hama

Hama yang banyak menyerang dan menurunkan hasil tanaman ubi kayu adalah tungau merah dari spesies *Tetranychus urticae*, kepinding tepung (*Phenacoccus manihoti*), kutu perisai, dan kutu kebul (*Bemisia tabaci*). Hama lain yang banyak menyerang tetapi umumnya tidak menimbulkan kerugian yang berarti antara lain belalang, rayap, dan berbagai jenis ulat seperti ulat tanduk (*Erinnyis ello*), dan ulat grayak (*Spodoptera litura*).

a. Tungau merah (*Tetranychus urticae* Koch.)

Bioekologi. Tungau betina meletakkan telur pada permukaan daun bagian bawah dekat tulang daun, tetapi pada populasi tinggi telur diletakkan secara acak. Telur akan menetas dalam 2–4 hari, dan sekitar 6 hari kemudian akan

menjadi dewasa berwarna agak oranye kemerahan (Gambar 16). Tungau betina dapat hidup sampai empat minggu. Populasi tungau dan produksi telur meningkat pada periode kering. Oleh karena itu, serangan biasanya terjadi pada musim kemarau (bulan Juni–Agustus). Populasi hama akan turun selama dan setelah musim hujan.



Gambar 16. Gejala serangan pada daun (kiri), sebagian besar daun tanaman rontok (kanan).

Gejala serangan. Gejala awal bercak kuning sepanjang tulang daun pada daun-daun bawah dan tengah, kemudian menyebar ke seluruh permukaan daun sehingga daun berwarna kemerahan, coklat atau seperti karat. Pada serangan yang parah, daun akan mengering dan rontok sehingga umbi yang dihasilkan lebih sedikit dan berukuran kecil.

Cara pengendalian. Pengendalian yang ramah lingkungan adalah dengan menanam varietas tahan, menyemprokan air beberapa kali agar tungau tercuci bersama air, menanam seawal mungkin pada musim hujan, serta pemanfaatan musuh alami seperti dari famili Coccinellidae (*Stethorus* sp., *Chilomenes* sp. Dan *Verania* sp.), Staphylinidae (*Oligota minuta*), Cecidomyiidae, Thysanoptera, Phytoseidae (*Typhlodromus limonicus*, *T. Rapax*), dan Anthocoridae (*Orius insidiosus*). Varietas Adira-4 tahan terhadap hama tungau merah, Malang-4, Malang-6 dan Litbang UK-2 agak tahan, UJ-3, UJ-5, Darul Hidayah, varietas lokal Cecek Ijo dan Kaspro sangat rentan (Gambar 17).



Adira 4 (kiri) vs UJ-3 (kanan)



Varietas UJ-3 (kiri) vs UJ-5 (kanan)



Kaspro (kiri) vs Darul Hidayah
(kanan)



Cecek Ijo (kiri) vs Litbang UK-2
(kanan)

Gambar 17. Tingkat ketahanan varietas ubi kayu terhadap serangan hama tungau merah di KP. Muneng pada MT 2016.

b. Kepinding tepung (*Phenacoccus* sp.)

Bioekologi. Dinamika populasi kepinding tepung (*mealybug*) dipengaruhi suhu. Populasi tinggi pada musim kemarau dan rendah pada musim hujan. Semakin panas suhu udara semakin cepat perkembangannya, baik yang jantan maupun betina. Siklus kepinding betina memerlukan 90 hari pada suhu 20 °C, dan 38 hari pada suhu 25 °C. Siklus kepinding jantan adalah separuh waktu dari waktu yang dibutuhkan oleh kepinding betina. Populasi kepinding tertinggi dijumpai pada daun, diikuti pada batang, dan paling sedikit pada tangkai daun dan daun muda yang telah membuka sempurna.

Gejala. Kepinding tepung merupakan hama pengisap cairan daun dan batang tanaman. Racun yang dibawa liur hama tersebut menimbulkan gejala kerdil pada daerah titik tumbuh, ruas menjadi pendek, daun yang baru tumbuh menjadi kecil dan mengkerut. Pada serangan yang parah, titik tumbuh tanaman menjadi layu dan kering (Gambar 18). Serangan pada daun bawah akan menyebabkan kerontokan daun.

Pengendalian. Penanaman seawal mungkin pada awal musim hujan, menggunakan stek yang sehat dan bersih, pencelupan stek ke dalam air panas 52

°C selama 10 menit. Pengendalian Biologis dengan parasit *Acerophagus coccois*, *Epidinocarsis diversicornis*, *Anagyrus putonophilus*, *A. Insolitus* dan *Apoanagyrus elgeri*. Pemangsa kepinding kebanyakan dari famili Coccinellidae (Coleoptera). Pengendalian kimiawi dengan insektisida berbahan aktif organophosphat dan dimethoate.



Gambar 18. Serangga kepinding tepung (kiri atas), kepinding tepung dimangsa oleh Coccinellidae (kanan atas), serangan kepinding tepung pada daun muda (kiri bawah), dan daun mati akibat serangan kepinding tepung (kanan bawah).

- c. **Lundi/uret** (*Anomala cuprea*, *A. rufocuprea*, *Blitopertha orientalis*, *Holotrichia parallela*, *Maladera japonica*, *M. matrida*, *Phyllophaga ephilida*) (Coleoptera: Scarabaeidea).

Bioekologi. Lundi mempunyai inang yang luas bahkan rumput liar seperti *Chenopodium* dan *Amaranthus*. Larva besar dan gemuk, berwarna putih dan badan tembus cahaya dengan kepala warna coklat dan taring yang besar. Imago memakan daun-daunan, dia terbang ke cabang pohon dan semak pada sore

hari hingga pukul 21:00 pada pertengahan Juni. Perkawinan terjadi pada bulan Juli dan berlangsung sampai dua minggu. Betina lebih suka bertelur pada bahan organik busuk yang lembab, meletakkan telur dalam lubang kecil, satu telur/lubang, 3–5 telur/malam. Telur menetas 7–10 hari tergantung suhu dan kelembaban tanah. Ketika telur menetas, lundi instar-1 muncul dan memakan akar rumput selama dua minggu, kemudian ganti kulit ke instar-2 dan makan sekitar tiga minggu, kemudian ganti kulit ke instar-3 dan terus makan dari pertengahan Agustus sampai memasuki tahap pupa (istirahat/tahap transisi) pada dua minggu pertama bulan Juni tahun berikutnya.

Gejala. larva yang hidup di dalam tanah menyerang/memakan akar sehingga tanaman menjadi layu dan mati. Apabila tanah di sekitar perakaran digali dan diamati, umumnya ditemukan 1–3 larva (Gambar 19). Pada daerah yang endemik intensitas serangan dapat mencapai 50%.



Gambar 19. Akar dan kulit batang stek dimakan lundi sehingga tanaman layu dan mati.

Pengendalian. Rotasi tanaman dengan tanaman bukan inang (kedelai dan padi sawah) untuk memutus siklus hama, pemberoan lahan, tanam serempak, membersihkan sisa-sisa tanaman dan gulma, mengolah tanah untuk memaparkan telur dan lundi ke pemangsa dan sinar matahari, perendaman lahan selama 48 jam. Pengendalian biologis dengan jamur *Metarhizium anisopliae*. Pengendalian secara mekanis dengan mengambil uret, memasang lampu perangkap dengan tempat penampungan yang diberi air sabun. Penggunaan insektisida hayati, misalnya dengan Metaribb 100 kg/ha dicampur dengan 200 kg/ha kompos dan disebarakan rata pada lahan setelah pengolahan tanah.

8.2. Penyakit

Penyakit yang sering menyerang adalah bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*), bercak daun baur (*Cercospora viscosae*), antraknose (*Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. *manihotis*), dan busuk umbi (*root rot*) yang disebabkan oleh asosiasi beberapa jamur tanah *Botryodiplodia* spp, *Fusarium* spp., *Sclerotium* spp., dan *Phytophthora* spp. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri yang penting adalah hawar bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* (*Cassava bacterial blight*=CBB).

a. Bercak daun coklat (*Cercosporidium henningsii*/*Cercospora henningsii*, *C. manihotis*)

Bioekologi. Penyakit ini umum ditemukan pada daerah dengan curah hujan dan suhu tinggi. Angin dan air hujan membawa spora jamur dari daun sakit ke daun sehat di dekatnya. Pada kondisi udara lembab, spora akan berkecambah membentuk buluh kecambah dan menembus daun melalui mulut daun. Selama musim kemarau, jamur mempertahankan diri pada bercak-bercak, bahkan pada daun-daun yang telah rontok.

Gejala. terutama terjadi pada daun-daun bagian bawah (daun tua) karena lebih rentan. Gejala awal berupa bercak kecil berwarna putih hingga coklat muda terlihat jelas pada sisi atas daun, tepi bercak kadang-kadang dibatasi lingkaran berwarna agak ungu, selanjutnya bercak berwarna coklat karena jaringan daun mati (nekrosis). Jaringan daun yang nekrotik mudah rontok sehingga nampak adanya lubang-lubang bekas penyakit. Pada serangan parah daun menguning, kering, dan gugur (Gambar 20). Pada sisi daun bagian bawah, kadang-kadang terlihat adanya struktur badan buah (peritesium) dari jamur sebagai tempat produksi spora. Pada varietas yang rentan, penyakit dapat menyerang tangkai daun.

Pengendalian. menanam varietas tahan (seperti Malang-1, Malang-6, UJ-5, Adira-4), mengatur jarak tanam agar tidak terlalu rapat untuk mengurangi kelembaban, penyemprotan dengan fungisida.



Gambar 20. Gejala penyakit Bercak daun coklat (A). Serangan yang berat mengakibatkan daun menguning (B). Beberapa bercak dapat menyatu membentuk bercak yang lebar, bercak mengering mengakibatkan daun berlubang-lubang (C).

b. Bercak daun baur (*Diffuse leaf-spot, Cercospora viscosae*)

Bioekologi. Penyakit ini banyak menyerang pada musim hujan di daerah yang panas. Hingga kini jamur *C. viscosae* diketahui hanya dapat menyerang anggota genus *Manihot*.

Gejala. Lebih banyak menyerang daun tua dibanding daun muda. Gejala berupa bercak besar (mencapai seperlima luas daun), berwarna coklat tanpa batas yang jelas. Seringkali bercak berada pada ujung daun, berbentuk seperti huruf V terbalik. Permukaan atas bercak berwarna coklat merata, tetapi permukaan bawah berwarna keabu-abuan yang merupakan spora jamur (Gambar 21). Serangan sering berasosiasi dengan penyakit bercak coklat.

Pengendalian. Menanam varietas tahan (seperti Malang-4, Malang-6, Adira-4 dan Faroka), mengatur jarak tanam agar tidak terlalu rapat untuk mengurangi kelembaban, penyemprotan dengan fungisida.



Gambar 21. Gejala penyakit bercak daun baur berupa bercak berukuran besar dengan batas yang tidak jelas (A), gejala membentuk huruf V terbalik pada ujung daun (B).

c. **Antraknose** (*Colletotrichum gloeosporioides.sp manihotis*,
Synonim: *Gloeosporium manihotis*, *G. manihotis*)

Bioekologi. Penyakit ini umumnya berkembang pada musim hujan yang berkepanjangan. Perkembangan patogen optimal pada kelembaban udara 85–90%, dan suhu 28 °C. Patogen memiliki beberapa tanaman inang seperti kopi, alpukat, lada dan pisang. Intensitas serangan pada musim hujan lebih tinggi dibanding pada musim kemarau. Inokulum dapat berkembang pada sisa tanaman pada permukaan tanah dan tersebar oleh percikan air hujan.

Gejala. Penyakit antraknose menyerang permukaan batang, tangkai daun dan daun. Pada permukaan batang nampak adanya tonjolan-tonjolan kecil semacam bisul. Penyakit ini disebut juga sebagai kanker batang. Pangkal tangkai daun yang terserang mudah patah sehingga daun menjadi layu. Serangan yang parah menyebabkan mati pucuk dan pada bagian gabus terjadi pengkerutan sehingga batang mudah patah (Gambar 22).

Pengendalian. Gunakan bibit sehat dan tidak terinfeksi antraknose, mencelupkan stek ke dalam larutan fungisida sebelum ditanam.



Gambar 22. Gejala penyakit antraknose pada tangkai (A) dan pangkal daun (B), gejala pada batang (C), serangan pada pucuk mengakibatkan mati pucuk (D).

d. **Busuk pangkal batang/akar/umbi** (*Fusarium spp.*, *Diplodia spp.*,
Botryodiplodia spp., *Sclerotium rolfsii*, *Phytophthora spp.*)

Bioekologi. Penyakit busuk pangkal batang dan busuk umbi berasosiasi dengan patogen tular tanah *Fusarium*, *Botriodiplodia*, *Sclerotium* dan *Phytophthora* sp. yang merupakan pathogen lemah. Penyakit ini banyak menyerang pada musim hujan, terutama pada lahan yang drainasenya kurang baik. peralatan pertanian yang bersinggungan dengan sisa batang/umbi terserang merupakan sarana penyebaran penyakit. Jamur tular tanah ini mempunyai tanaman inang yang luas, termasuk jenis kacang-kacangan.

Gejala. Jamur terutama menyerang bagian tanaman dekat permukaan tanah meliputi pangkal batang, akar dan umbi. Serangan pada akar menyebabkan kerusakan akar sehingga daun menjadi kekuningan, daun layu hingga gugur, pembentukan dan pembesaran umbi terhambat, serta busuk umbi. Umbi yang terinfeksi jamur tanah berubah warnanya menjadi lebih gelap, dan seringkali berbau busuk (Gambar 23).

Pengendalian. Menanam varietas yang tahan (seperti UJ-5, Cecek ijo), menggunakan bibit yang sehat, membakar akar/umbi/batang yang terinfeksi segera setelah panen, memperbaiki drainase dan guludan.



Gambar 23. Gejala penyakit busuk pada pangkal batang dan umbi akibat terserang jamur.

e. Penyakit bakteri hawar/Bacterial blight (*Xanthomonas campestris* pv. *Manihotis*)

Bioekologi. Penyakit menyebar dan menular ke tanaman sehat dengan perantaraan air, tanah, dan kontaminasi bakteri pada stek ataupun alat potong stek. Bakteri masuk ke dalam tanaman melewati lubang stomata dan luka pada daun dan batang. Serangga hama seperti belalang yang terkontaminasi bakteri juga membantu penyebaran penyakit ke areal lebih luas. Penyakit berkembang terutama pada kondisi cuaca basah.

Gejala. Gejala awal berupa lesio berwarna abu-abu mirip bekas tersiram air panas. Lesio dibatasi oleh tulang-tulang daun sehingga terbentuk lesio menyudut, terlihat lebih jelas pada sisi bawah daun (Gambar 24). Terdapat empat tingkatan gejala hawar yaitu: 1). Lesio berbentuk menyudut, 2). Lesio meluas menjadi bercak nekrotik, 3). perendiran massa bakteri yang terjadi pada tangkai, helai daun, serta batang, dan 4). mati pucuk. Kerusakan akibat infeksi bakteri dapat diamati pada jaringan muda dan dinding bagian luar dari pembuluh kayu. Tanaman muda lebih rentan dibandingkan tanaman tua.

Pengendalian. Menanam varietas tahan/toleran, menggunakan bibit yang sehat, sanitasi lingkungan, eradikasi tanaman dan bibit sakit, tanam tumpangsari.



Gambar 24. Gejala serangan penyakit bakteri hawar, *X. campestris* pv. *Manihotis*.

8.3. Gulma

Pertumbuhan ubi kayu dalam dua bulan pertama sangat lambat, sedangkan gulma tumbuh lebih cepat sehingga gulma perlu dikendalikan. Gangguan gulma terutama terjadi pada awal pertumbuhan sejak tanam hingga berumur 3–4 bulan sebelum kanopi tanaman menutup.

Frekuensi penyiangan tergantung populasi gulma, curah hujan, sistem tanam, dan kesuburan tanah. Penyiangan minimal dilakukan dua kali, yaitu pada umur 30 dan 60 hari. Penyiangan dapat dilakukan secara manual atau dengan herbisida. Pada populasi gulma yang tinggi, penyiangan meningkatkan hasil 43% hingga 100%.



IX. PANEN

9.1. Penentuan Saat Panen

Ubi kayu berumur genjah dapat dipanen pada umur 6–8 bulan, yang berumur sedang dipanen umur 8–10 bulan, dan yang berumur dalam dipanen umur 10–12 bulan. Harga jual menjadi pertimbangan petani untuk segera memanen atau menunda panen. Pada harga yang baik, petani cenderung memanen lebih awal.

Penentuan umur panen tersebut sangat penting karena berkorelasi dengan kadar air dan kadar pati. Kadar air berkurang dengan semakin tua umbi. Sebaliknya kadar pati meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tanaman (Tabel 11).

Tabel 11. Kandungan pati ubi kayu pada beberapa umur panen.

Umur tanaman (bulan)	Kandungan pati umbi (%)	
	Varietas UJ5 ¹⁾	Varietas UJ5 ²⁾
7	12,8	14,3
8	14,6	16,2
9	18,7	23,0
10	21,73	39,5

Sumber: 1) Nurdjanah *et al.* (2007), 2) Susilowati *et al.* (2008).

9.2. Cara panen

Sebagian besar ubi kayu dipanen secara manual dengan mencabut atau menggunakan pengungkit bila kondisi tanah keras. Hanya pada perusahaan besar yang memanen menggunakan *harvester*. Pada cara manual, setelah tanaman dicabut, umbi dipisahkan dari batang dengan cara memotong tangkai umbi, membersihkan umbi dan memasukkannya dalam karung atau langsung dimasukkan truk yang akan mengangkut ke pabrik/pedagang (Gambar 25).



Gambar 25. Ubi kayu yang dipanen, ditimbang oleh pedagang pengumpul, dan langsung diangkut ke pabrik.

Umbi segar yang telah dipanen harus segera diproses dan dimanfaatkan. Penundaan selama 3 hari menyebabkan kerusakan umbi, yaitu menjadi poyoh akibat *physiological deterioration* yang ditandai warna biru pada daging umbi. Penundaan penanganan umbi, terutama yang luka pada saat dipanen rentan terinfeksi jamur *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Mucor* spp. yang mengakibatkan umbi rusak dan membusuk (Gambar 26).



Gambar 26 .Gejala pembusukan fisiologis (kiri), dan infeksi berbagai jamur pasca panen.

X. NILAI EKONOMI DAN PEMASARAN

Di Indonesia, 58% ubi kayu dimanfaatkan sebagai bahan pangan, 28% untuk bahan baku industri, 2% untuk bahan pakan, dan 8% diekspor dalam bentuk gablek (Direktorat Produksi Akabi 2010).

Sebagai bahan pangan, ubi kayu dapat dikonsumsi langsung dengan cara direbus, digoreng. Dalam bentuk olahan sederhana seperti gethuk, sawut, gatot, gobet, kremes, dan keripik dengan berbagai cita rasa. Produk pangan dari tepung, tepung Mocaf (*modified cassava flour*), dan pati ubi kayu seperti kerupuk, berbagai kue basah/kering, rerotian, dan mie, beras sintetis.

Sebagai bahan baku industri, ubi kayu dapat diolah menjadi berbagai produk antara maupun produk akhir seperti bahan kimia yang bernilai jual tinggi. Melalui proses dehidrasi, ubi kayu dapat diolah menjadi chip, pellet, tepung tapioka, selanjutnya dengan proses hidrolisis menghasilkan dekstrose, maltose, sukrose, sirup glucose, dan proses fermentasi menjadi alkohol, butanol, aseton, asam laktat, sorbitol dan lain-lain. Dengan demikian, permintaan ubi kayu di masa datang akan terus meningkat.

Hingga saat ini sebagian besar produk ubi kayu yang diekspor adalah *cassava dried* (chip, sawut, gablek) dan produk antara (tepung ubi kayu dan pati). Produk *cassava dried* asal Indonesia terutama diekspor ke Malaysia, Jepang, China, Korea dan Negara-negara Eropa. Untuk produk *cassava dried*, posisi Indonesia di pasar dunia sebagai leader dalam pergerakan harga dan

mempunyai kekuatan tawar cukup kuat dalam penentuan harga di pasar dunia. Pati Indonesia diekspor ke Uni Eropa, Jepang, Korea, dan Malaysia, tetapi posisi tawar dalam penentuan harga di pasar dunia lemah (Asriani 2011). Pada tahun 2009–2014, neraca perdagangan galek surplus dan produk pati defisit (Tabel 12) karena permintaan dalam negeri cenderung meningkat.

Tabel 12. Neraca perdagangan produk galek dan pati selama 2009–2014.

No.	Tahun	Galek (ton)			Pati (ton)		
		Ekspor	Impor	Defisit/ surplus	Ekspor	Impor	Defisit/ surplus
1	2009	168.061	1.902	166.159	18.807	166.990	(148.183)
2	2010	145.217	20	145.197	33.891	295.909	(262.018)
3	2011	105.331	6	105.325	105.986	436.837	(330.851)
4	2012	40.550	13.291	27.259	7.340	757.926	(750.586)
5	2013	129.024	101	128.923	65.185	220.475	(155.290)
6	2014	22.279		22.279	26.701	76.958	(50.257)
Rata-rata		101.744	3.064	98.680	42.985	325.849	(282.864)

Sumber: Nuryati dan Wuryanto (2014).

Rantai pemasaran ubi kayu relatif sederhana. Di Lampung, petani menjual hasil panen ke pedagang pengumpul atau langsung ke industri pengolah. Petani di Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Jawa Barat umumnya menjual ke pedagang pengumpul. Kelompok industri pengolah ubi kayu di sentra produksi cukup banyak. Di Jawa Timur tercatat 15 perusahaan (Lampiran 1), Jawa Tengah 36 perusahaan (Lampiran 2), Jawa Barat 26 perusahaan (Lampiran 3), Sumatera Utara 11 perusahaan, dan Lampung 57 perusahaan (<http://www.kemenperin.go.id>).



XI. PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI UBI KAYU

Ubi kayu menjadi salah satu fokus kebijakan pembangunan pertanian 2015–2019, karena memiliki beragam produk turunan yang sangat prospektif dan berkelanjutan sebagai pangan maupun non pangan. Ubi kayu pada umumnya diolah menjadi tepung tapioca dan pati. Pati diproses lebih lanjut menjadi tepung kasava (mocaf) pengganti terigu dan dihidrolis menghasilkan sirup glukosa dan turunannya. Ubi kayu untuk non pangan dimanfaatkan sebagai bahan baku kosmetik, bioethanol, bahan kimia, dan industri tekstil. Fokus pengembangannya adalah sebagai bahan makanan pokok lokal, produk industri pertanian, dan bahan baku industri. Hal ini sejalan dengan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 50 Tahun 2012 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian dengan sasaran peningkatan diversifikasi pangan untuk menurunkan konsumsi beras setidaknya 1,5% per tahun, dan peningkatan nilai tambah melalui produk tepung untuk mensubstitusi 20% gandum atau terigu impor.

Berkembangnya industri pengolah hasil pertanian berbasis sumber daya lokal berskala *home industry* hingga industri besar dan peningkatan kompetensi inti daerah merupakan salah satu cita-cita industri Indonesia, dengan harapan potensi masing-masing daerah dapat dimanfaatkan secara optimal serta tidak bergantung pada impor bahan baku. Industri yang dikelola dengan baik di masing-masing daerah akan semakin memperkuat struktur industri manufaktur nasional (Kuncoro 2010).

Sektor pertanian yang diperkuat dengan integrasi antarsektor dimulai dari hulu sampai dengan hilir di kabupaten atau daerah dapat meningkatkan perekonomian, penyerapan tenaga kerja, dan pemerataan pembangunan daerah yang bermuara pada peningkatan kesejahteraan masyarakat, serta memperkokoh perekonomian negara. Hal ini dapat diwujudkan melalui peningkatan peran dalam rantai nilai, dimana dengan menambah aktivitas dan kemampuan meningkatkan nilai produk akan memberikan kemandirian bagi daerah-daerah penghasil komoditas pertanian, sehingga bukan hanya menjadi obyek tetapi mampu menjadi subyek pembangunan yang disebabkan oleh kemampuan untuk mengolah dan memasarkan komoditas pertanian.

Rantai nilai yang terdiri atas berbagai pelaku (produsen utama, pengolah, pedagang, penyedia jasa) dapat terbentuk jika semua pelaku dalam rantai tersebut bekerja sedemikian rupa sehingga memaksimalkan terbentuknya nilai sepanjang rantai tersebut (Kaplinsky and Morris *dalam* ACIAR 2012). Struktur rantai nilai ubi kayu idealnya mencakup lima elemen, yaitu: peluang pasar akhir atau konsumen, bisnis dan lingkungan yang mendukung, hubungan vertikal, hubungan horizontal dan pasar penunjang (Sewando 2012). Kelima elemen tersebut apabila berfungsi dengan baik dapat mengefisienkan biaya pemasaran dan meningkatkan koordinasi.

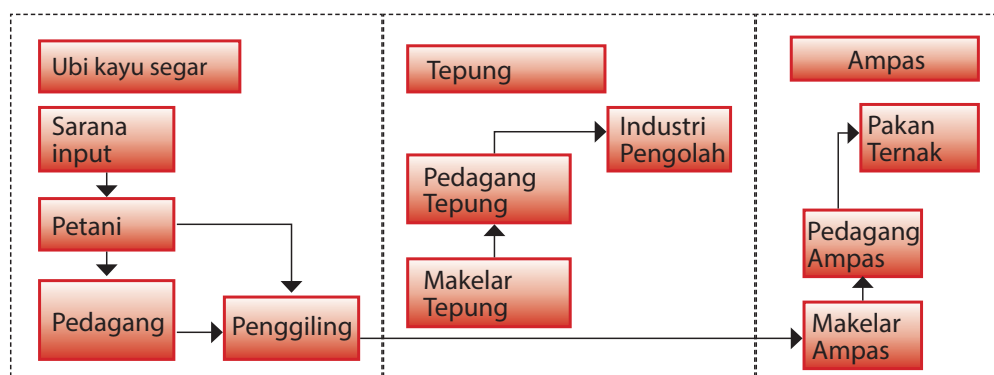
Penelitian ubi kayu belum banyak diperhatikan, terutama yang membahas mengenai modifikasi rantai nilai komoditas ubi kayu, padahal dimasa mendatang ubi kayu akan memberikan nilai produk yang tinggi. Dengan meneliti rantai nilai komoditas ubi kayu, maka dapat diketahui keuntungan dan kerugian dalam budi daya ubi kayu. Seiring dengan peningkatan permintaan ubi kayu untuk usaha pengolahan, maka produksi juga dituntut meningkat. Budi daya ubi kayu merupakan kegiatan pertanian yang cukup penting bagi masyarakat, karena pada tiap kegiatan tata niaga memberikan keuntungan bagi para pelakunya. Kegiatan usahatani ubi kayu sering menemui kendala mulai dari produksi hingga pemasaran produk dan olahannya, sehingga tidak jarang petani rugi karena harga yang diterima rendah, sedangkan yang mendapatkan keuntungan adalah aktor lain dalam tatanan rantai nilai.

11.1. Studi Kasus di Kabupaten Pati (Jawa Tengah)

Kabupaten Pati merupakan salah satu sentra ubi kayu ke-2 di Jawa Tengah. Varietas yang banyak ditanam adalah UJ-5 yang memiliki kandungan HCN tinggi untuk kebutuhan industri tepung tapioka. Margin pemasaran yang diperoleh antara petani dengan pedagang penebas adalah Rp 250, sedangkan antara pedagang penebas dengan penggiling adalah Rp 3.350. Peningkatan

margin yang tinggi tersebut karena ubi kayu telah melalui proses pengolahan. Margin pemasaran antara penggiling dengan makelar krosok (tepung tapioka kasar) adalah Rp 0, karena makelar bertindak sebagai komisioner. Margin antara makelar krosok dengan pedagang besar tepung tapioka adalah Rp 1.700, dan margin antara makelar ampas ongkok dengan pedagang besar ampas ongkok adalah Rp 1.150.

Pelaku yang diuntungkan dalam rantai nilai ini (Gambar 27) adalah pedagang besar tepung tapioka, dengan profit margin Rp 1.084/kg. Hal ini karena pedagang besar memiliki kekuatan dalam pemasaran serta informasi yang luas mengenai keadaan pasar dan harga. Disisi lain, R/C tertinggi diperoleh makelar krosok sebesar 6,67 karena aktivitas yang dilakukan dalam pemasaran hampir tidak mengeluarkan biaya. Peningkatan rantai nilai menjadi hal yang penting diupayakan dalam rangka mengefisienkan rantai sehingga manfaatnya lebih dirasakan oleh petani (Nugraheni 2014).



Gambar 27. Alur produksi dan perdagangan ubi kayu di Kabupaten Pati (Nugrahaeni 2014).

11.2. Studi Kasus di Lampung

Pengolahan industri tepung tapioka membutuhkan 4 kg singkong untuk menghasilkan 1kg tepung, sedangkan pabrik bioetanol membutuhkan 8 kg singkong untuk menghasilkan 1 kg bioetanol absolut. Selain mendapatkan tepung tapioka, pabrik juga bisa menjual limbah kulit singkong, produk Elot, dan produk Ongkok, serta air limbah untuk memproduksi biogas sebagai sumber energi alternatif guna memproduksi listrik untuk kebutuhan pabrik. Meningkatnya kebutuhan singkong di Lampung memberi efek berantai yang baik bagi perekonomian masyarakat Lampung, termasuk petani, pemilik Lapak/Agen, pemilik truk angkut, investor, karyawan pabrik.

Roda perekonomian tumbuh dengan baik dan cepat dan mendorong berkembangnya sektor lain, seperti kesehatan dan pendidikan. Lampung yang dihuni oleh 4 etnis mayoritas (suku Lampung, suku Jawa, suku Bali, dan suku Sunda) tumbuh menjadi daerah industri berbasis agro. Hal ini bisa ditiru oleh daerah lain, karena singkong bisa tumbuh di seluruh wilayah Indonesia, serta mudah perawatannya. Peran Pemerintah Daerah sangat dibutuhkan guna menggandeng investor membangun pabrik serta mengajak petani memanfaatkan lahan yang kurang produktif untuk ditanami singkong.

Pengembangan agroindustri ubi kayu di Lampung didukung oleh ketersediaan lahan, menguntungkan, ketersediaan industri pengolahan skala besar dan kecil, peningkatan permintaan ubi kayu untuk kebutuhan lokal dan ekspor, ketersediaan sumber daya manusia, serta pengalaman bertani yang cukup lama (Tim Fakultas Pertanian Unila 2006). Sejak tahun 1990, Pemerintah Kabupaten Lampung Timur sebagai wilayah penghasil ubi kayu menggalakkan upaya pengembangan kawasan agroindustri ubi kayu berbasis petani perdesaan, yang dilaksanakan melalui program pengembangan Industri Tepung Tapioka Rakyat (ITTARA). ITTARA merupakan industri pengolahan tapioka berskala kecil dengan kapasitas 1–5 ton tapioka setiap kali penggilingan (Anonim 2000).

ITTARA berkembang pesat pada tahun 1990-an dengan berbagai kebijakan yang diberikan oleh Pemerintah Propinsi Lampung, antara lain bantuan anggaran, kemudahan perizinan serta bimbingan. Melalui berbagai kebijakan tersebut, pada tahun 1998 telah berdiri 128 unit ITTARA dari berbagai sumber dana, antara lain APBD I, APBD II, kerja sama dengan bank, serta swadaya masyarakat (Anonim 2000). Kondisi tersebut tidak bertahan lama, dan saat ini cenderung banyak yang sudah tidak aktif lagi. Sebagian besar ITTARA, terutama yang pembangunannya difasilitasi oleh pemerintah, saat ini tidak lagi mampu berproduksi optimal, bahkan sebagian sudah tidak beroperasi lagi. Berdasarkan data Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Lampung Timur, pada tahun 2008 terdapat 12 unit ITTARA yang masih beroperasi di Lampung Timur. Masalahan yang dihadapi ITTARA adalah pada subsistem *on farm* (budi daya), dan *off farm* (subsistem pengolahan dan subsistem pemasaran) (Tim Fakultas Pertanian Unila 2006). Keadaan ini menyebabkan tidak adanya keuntungan sehingga berujung pada penutupan usaha.

Permasalahan utama pada subsistem *on farm* adalah rendahnya produktivitas (15–25 ton/ha umbi segar) dan kadar pati. Rendahnya produktivitas disebabkan oleh teknik budi daya yang semi intensif, sedangkan rendahnya kadar pati disebabkan oleh ubi kayu dipanen pada saat tanaman belum mencapai umur optimum. Hal tersebut menyebabkan usaha ITTARA kesulitan berproduksi secara efisien pada kapasitas terpasang normal (20–50 ton/hari) dan hanya mampu mencapai 40% dari kapasitas tersebut.

Permasalahan pada subsistem *off farm* antara lain teknologi pengolahan masih sederhana, ketersediaan ubi kayu berfluktuasi sepanjang tahun, kemitraan antara ITTARA dengan petani hanya sebatas transaksi jual-beli ubi kayu, serta belum dikembangkannya teknologi pemanfaatan hasil samping (limbah) menjadi produk yang lebih bernilai dalam rangka meningkatkan nilai tambah bagi pengusaha. Kendala lain pada subsistem *off farm* terjadi pada sistem pemasaran, antara lain belum adanya bantuan pemasaran produk dari pemerintah, terbatasnya pengetahuan tentang manajemen agribisnis dan agroindustri, kurangnya keberanian dalam mengambil resiko usaha, serta persaingan dengan industri tapioka skala menengah dan besar dalam memperoleh bahan baku ubi kayu.



REFERENSI

- Anonim. 2000. Studi Investasi untuk Pengembangan Komoditi Pertanian di Propinsi Lampung: Pendekatan input-output. J. Ekonomi. Media Ilmiah Indonusa Univ. Indonusa Esa Unggul 12(1):32-39.
- Anggraini, N., A.I. Hasyim, dan S. Situmorang, 2013. Analisis efisiensi pemasaran ubi kayu di Provinsi Lampung. JIIA 1(1):80-86.
- Asher, C.J., Edwards, D.G. and Howeler, R.H. 1980. Nutritional Disorder of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz). Univ. Of Queensland, St Lucia, Queensland, Australia.
- CIAT. 1998. Annual Report for 1998. Project PE-5 Sustainable system for smallholders integrated improved germplasm and resource management for enhance crops and livestock production system. CIAT, Cali, Columbia.
- <http://www.kemenperin.go.id/direktori-perusahaan>. Daftar industri pengolah ubi kayu. Diakses tanggal 4 Desember 2015.
- Howeler, H. 1981. Mineral Nutrition and Fertilization of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz). CIAT, Cali, Colombia. 52 p.
- Nugraeni, Intan P. 2014. Analisis Rantai Nilai Komoditas Pertanian Ubi Kayu (*Manihot esculenta*, Crantz) Di Kecamatan Tlogowungu Kabupaten Pati.
- Nurdjanah, S., Susilawati, dan M.R. Sabatini. 2007. Prediksi kadar pati ubi kayu (*Manihot esculenta*) pada berbagai umur panen menggunakan penetrometer. J. Tek. dan Industri Hasil Pert. 12(2): 65-75.
- Nuryati, L., dan B. Wuryanto, 2014. Statistik Pertanian 2014. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. 348 hlm.
- Pramudita, M.H., W.H. Utomo, dan S. Priyono, 2014. Implementasi pemeliharaan lahan pada tanaman ubi kayu: pengaruh pengelolaan lahan terhadap hasil tanaman dan erosi. J. Tanah dan Sumberdaya Lahan 1(2):88-92.
- Putthacharoen, S., R.H Howler, S. Jantawat, and V. Vichukit. 1998. Nutrient uptake and soil erosion losses in cassava and six other crops in a Psamment in eastern Thailand. Field Crops Res. 57:113-126
- Saleh, N., S.W. Indiaty dan M. Rahayu. 2009. Pengendalian hama dan penyakit utama. hlm. 168-198. *Dalam* J. Wargiono, Hermanto dan Sunihadi (Penyunting). Ubi kayu. Inovasi teknologi dan Kebijakan Pengembangan. Pusat Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Susilawati, Siti Nurdjanah, dan Sefanadia Putri, 2008. Karakteristik sifat fisik dan kimia ubi kayu (*Manihot esculenta*) berdasarkan lokasi penanaman dan umur panen berbeda. J. Tek. Industri dan Hasil Pert. 13(2):59-72.

- Sutyorini, S dan B. Waryanto, 2013. Statistik Pertanian 2013. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. 316 hlm.
- Taufiq, A., Subandi and Suyamto. 2012. Response of cassava (*Manihot esculenta* crantz.) to potassium on dry land in Indonesia. Final Report of collaborative project between Indonesian Legumes and Tuber Crops Research Institute (ILETRI) and International Potash Institute (IPI). Malang, 30 pages.
- Thamrin, M., A. Mardhiyah, dan S.E Marpaung, 2013. Analisis usahatani ubi kayu (*Manihot utilissima*). J. Agrium 18(1):57-64.
- Van Der Eng, P. 1998. Cassava in Indonesia: A historical re-appraisal of an enigmatic food crop. South East Asian Studies 36(1): 3-31.
- Wargiono, J., A.Hasanudin, dan Suyamto. 2006. Teknologi produksi ubi kayu mendukung industri bioetanol. Puslitbangtan dan Badan Litbang Pertanian, Jakarta. 42 hlm.
- Wargiono, J., Koeshartojo, Suyamto H., and B. Guritno, 1996. Recent progress in cassava agronomy research in Indonesia. P 307-330. In R.H. Howeler (edt). Cassava Breeding, Agronomy and Farmer Participatory Research in Asia. Proc. Of the fifth Regional Workshop held at CATAS, Danzhou, Hainan, Cina, Nov. 3-8, 1996.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kelompok industri pati ubi kayu di Provinsi Jawa Timur.

No.	Perusahaan	Jenis produk
1	BANJARAGUNG, TAPIOKA. Banjaragung, Ds, Jombang, Jawa Timur. Telp. 496861	Tepung Tapioka
2	HOK HIEN. Hos Cokroaminoto Gg Muka Pasar Pahing 75a, Jl, Kediri, Jawa Timur. Telp. 683802	Tepung Gaplek
3	HOK HIN. Kapten Tendean 34, Jl, Kediri, Jawa Timur. Telp. 682831	Tepung Tapioka
4	IND. TAPE HATIM. Subur Tengah, Ds, Bondowoso, Jawa Timur	Tape
5	INSAKAS SURYA INTAN, PT Jl. Raya Pronojiwo, Lumajang, Jawa Timur. Telp. 0334590054	Tepung Tapioka
6	INTAF II, CV Jl. Raya Sidomulyo No. 69, Lumajang, Jawa Timur Telp. 0334590088	Tepung Tapioka
7	INTAF III.CV Candipuro,jl, Lumajang, Jawa Timur.	Tepung Tapioka
8	KOPONTREN AL-ISHLAH. Raya Lamongan 96, jl, Situbondo, Jawa Timur. Telp. 451301	Tepung Tapioka
9	PD CV INTAF. Jl. Raya Wonorejo No. 99, Lumajang, Jawa Timur. Telp. 0334881393	Tepung Tapioka
10	SARITANAM PRATAMA, PT Tajug Po Box 168, Halim Perdana Kusuma, Jl, Ponorogo, Jawa Timur. Telp. 461600	Tapioka
11	SUMBER MAS, UD Silvanus No. 99, Jl, Kediri, Jawa Timur. Telp. (0354) 442420	Tepung Tapioka
12	SUMBER REJO, UD Jl Pasar Hewan Lama 168, Kediri, Jawa Timur. Telp. 0354326600	Tapioka
13	SUMBER TANI ABADI, PT Demak 90, Jl, Malang, Jawa Timur. telp. 0341 896217, 896060	Tepung Tapioka
14	SUMBERBINA USAHAABADI, PT (TEGAK JAYA). Ds Tempurejo, Kediri, Jawa Timur. Telp. 0354442269-442270	Tepung Tapioka
15	YOSEP WIYONO. Peltu Sujono No.19, Jl, Malang, Jawa Timur. Telp. 366303	Tepung Gaplek

Lampiran 2. Kelompok industri pati ubi kayu di Propinsi Jawa Tengah.

No.	Perusahaan	Jenis produk
1	ACI HARUM BUNGA. Ds. Cipawon Rt.04/04, Purbalingga, Jawa Tengah. Telp. 08522771423	Tapioka
2	ACI ANDI. Sambong Rt05/03, Banjarnegara, Jawa Tengah	Tepung Tapioka
3	ACI BUNGA MAWAR. Ds. Kebondalem, Banjarnegara, Jawa Tengah. Telp. 0286-5800970	Tepung Tapioka
4	ACI KAHURIPAN. Rt 4 Rw 4 Dusun Karang Anyar, Cilacap, Jawa Tengah. Telp. 0265-330406	Tapioka Kasar
5	ACI KEMUNING. Kp Ciupas Ds Madusari, Cilacap, Jawa Tengah	Tapioka
6	ACI KISMA HARI NUGROHO. Sambong, Wanatangi, Banjarnegara, Jawa Tengah.	Tepung Tapioka
7	ACI KM UTAMA. Timbang Rt.18/05, Purbalingga, Jawa Tengah Telp. 08122936159	Aci
8	ACI LAMUK. Desa Lamuk Rt 03 Rw li, Purbalingga, Jawa Tengah.	Tepung Tapioka
9	ACI MENARA, CV Ds. Purwanegoro Rt. 04/01, Banjarnegara, Jawa Tengah. Telp. 0286-591555	Tepung Tapioka
10	ACI NARSIN NARSITO. Panunggalan Kadus 1 Rt.03/01, Purbalingga, Jawa Tengah.	Aci Ubi Kayu
11	ACI NURLATIF MUTAQIN AL BAJUR. Panunggalan Kadus 1 Rt.03/01, Purbalingga, Jawa Tengah.	Aci Ubi Kayu
12	ACI SANDIARJA. Karangjoho Rt.03/01, Purbalingga, Jawa Tengah. Telp. 081-32788995	Aci Ubi Kayu
13	ACI SARI BUMI RAYA. Rt 04/03 Ds. Mandiraja Kulon, Banjarnegara, Jawa Tengah. Telp. 0286-411455	Tepung Tapioka (krosok)
14	ACI TABAH, CV Ds. Gumiwang, Banjarnegara, Jawa Tengah Telp. 0286-591777	Tepung Tapioka
15	ACI TEMPURAN JAYA. Ds. Panempon Rt 19/20, Purbalingga, Jawa Tengah.	Tapioka
16	ACI USAHA BERSAMA. Panunggalan Rt 06 Rw 02, Purbalingga, Jawa Tengah. Telp. 08122873693	Aci Ubi Kayu
17	ADIKA PUTRA PERDANA, UD Ds Sidomukti Rt 1/4, Pati, Jawa Tengah.	Tepung Tapioka
18	BADAMITA, CV Badamita Rt 004/03, Banjarnegara, Jawa Tengah. Telp. 08882650988	Tepung Tapioka
19	BUDI LUMBUNG CIPTA TANI, PT Keron Rt.24/13, Karanganyar, Jawa Tengah. Telp. 0273-3300707	Tapioka
20	BUMI KARYA TAPIOKA, PT Dsn. Gadungan, Wonogiri, Jawa Tengah. Telp. 0273-322622	Tapioka
21	DJAWAL 16 (TAPIOKA BUDIYONO). Ds. Pasucen Rt. 04/01, Pati, Jawa Tengah. Telp. 08157647873	Tapioka

Lampiran 2. Kelompok industri pati ubi kayu di Propinsi Jawa Tengah (lanjutan)

No.	Perusahaan	Jenis produk
22	KARANGJATI, CV Ds. Karangjati Rt 03/07, Banjarnegara, Jawa Tengah. Telp. 0811260680	Tapioka
23	KARYA SEJATI. Dusun Karangjati Rt 03 Rw 02, Banjarnegara, Jawa Tengah. Telp. 081391501123	Tepung Tapioka
24	KEMBANG SIDO MUKTI. Jebug, punggelan, Banjarnegara, Jawa Tengah. Telp. 08882650880	Tepung Tapioka
25	LIMBAH SARI, UD (TAPIOKA ALI M). Desa Nangkod Dusun 1 Rt 01 Rw Iii, Purbalingga, Jawa Tengah.	Tepung Tapioka
26	LYANA PUTRA, UD (TAPIOKA SUPANDAN). Ds. Pasucen Rt.04/01, Pati, Jawa Tengah.	Tapioka
27	RUKUN SANTOSO.UD. Ds Sidomukti Rt03/01, Pati, Jawa Tengah.	Tepung Tapioka
28	SARI BUMI KARYA, PT Jl. Raya Panican Rt 20/07, Purbalingga, Jawa Tengah. Telp. 0281-891840	Tepung Tapioka
29	SARWO MAKMUR, CV Ds Sido Mukti Rt 02/01, Pati, Jawa Tengah.	Tepung Tapioka
30	SUKOHARJO MAKMUR ABADI, PT Sawur, Sukoharjo, Jawa Tengah. Telp. 0271-495694	Tepung Tapioka
31	TAPIOKA H. JUNAIDI. Ds. Pasucen Rt. 03/01, Pati, Jawa Tengah.	Tapioka
32	TAPIOKA JETAK INDAH. CV Dsn. Jetak Ds. Jetis, Purworejo, Jawa Tengah.	Tapioka
33	TAPIOKA MUTIARA JAYA. PT (SOLIKIN). Desa Mojoagung Rt 03/02, Pati, Jawa Tengah. Telp. 08156505319	Tapioka
34	TAPIOKA TASRIP RIYATI. Kaliboyo, Batang, Jawa Tengah	Tapioka
35	TAPIOKA WARSONO. Dukuh Kleyang Gunung Rt 04/05, Wonosobo, Jawa Tengah.	Tapioka
36	TAPIOKA MARGA MULYA. Jl. Margasari I, Cilacap, Jawa Tengah. Telp. 0280-621060	Tapioka

Lampiran 3. Kelompok industri pati ubi kayu di Propinsi Jawa Barat.

No.	Perusahaan	Jenis produk
1	ACI BK KOYUN. Cisumur, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat	Tapioka Halus
2	ACI BUNTER. Dusun Cikondang Ds Bunter, Ciamis, Jawa Barat	Tapioka Kasar
3	ACI CIBARES. Kp Cibares Rt 02 Rw V Ds Cihaurkuning, Garut, Jawa Barat.	Tapioka (aci Kasar)
4	ACI CIKERUH. Kp Cikeruh Desa Cikupa, Tasikmalaya, Jawa Barat Aci Kasar	Aci Kasar
5	ACI CIWALEN. Kp Ciragara Dusun Payung Agung, Ciamis, Jawa Barat.	Tapioka Kasar (aci)
6	ACI DERMA JAYA. Jl.11 April Km .11, Sumedang, Jawa Barat Telp. 207246	Tapioka
7	ACI KANJI PABRIK. Kp Cigadog 03/02, Sukabumi, Jawa Barat.	Aci Kanji
8	ACI KARTAWIJAYA. Kmp Tegal Panjang Ds.ganeas, Sumedang, Jawa Barat. Telp. 201715	Tapioka
9	ACI KERTAJAGA. Dsn Kertajaya Desa Sukajaya, Ciamis, Jawa Barat. Telp. 0265-741749	Tapioka
10	ACI LIMA-LIMA CIGAYAM. Kp Desa Kolot Ds Banjar Anyar, Ciamis, Jawa Barat. Telp. 0265-771279	Tepung Tapioka
11	ACI MADUR. Kp Madur Ds Bojongasih, Tasikmalaya, Jawa Barat.	Aci Kasar
12	ACI NSH. Dusun Karangmulya Rt,28/05, Ciamis, Jawa Barat Telp. 0265-650241	Aci Kasar
13	ACI SINGKONG H. BAHKUDIN.Kp. Parung Ponteng Rt 01/07 Tajur, Bogor, Jawa Barat.	Sagu Singkong
14	BABARA / CONGSENG. Kp Babara Ds Bantarkalong / Karang Nunggal, Tasikmalaya, Jawa Barat	Aci Kasar
15	CAP OBENG. Jl Hz Mustofa No 297, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat. Telp. 0265-331042	Tapioka
16	KEMAJUAN, PA. Kp Pasir Datar,ds Gunung Gede, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat. Telp. 330428	Tepung Onggok
17	KUJANG, PD. Ds Ciluar Rt 3 Rw 1, Bogor, Jawa Barat. Telp. 321058	Tepung Asia
18	LARAS / ACI PERIUK, PA. Kp Pariuk Ds Pamijahan, Tasikmalaya, Jawa Barat.	Aci Kasar
19	LEUWININI, PA. Jl. Raya Cikatomas Kp Leuwinini, Tasikmalaya, Jawa Barat.	Tapioka
20	MEKARWANGI H. DIDI. Kp. Sewarwangi, Garut, Jawa Barat Telp.	Aci Tapioka
21	PABRIK TAPIOKA 'UNDANG SOLIHIN'. Jl. Bojong Cisit, Garut, Jawa Barat. Telp. 081323911345	Tepung Tapioka

Lampiran 3. Kelompok industri pati ubi kayu di Propinsi Jawa Barat (lanjutan)

No.	Perusahaan	Jenis produk
22	PENGILINGAN SINGKONG. Kp.jembatan Rt 06/06, Bogor, Jawa Barat. Telp. 02517160506	Sagu & Onggok
23	SINARJAYA DEDE SOPIAN. Kp. Gudang Rt. 03/01, Garut, Jawa Barat.	Aci Tapioka
24	TAPIOKA SETIA. Jl Pangeran Sogiri 456, Bogor, Jawa Barat. Telp. 0251-8652184	Tapioka
25	TAUFIK BUDIMAN PABRIK ACI. Jl Mira Momtana Rt 06/02, Sukabumi, Jawa Barat. Telp. 0206-221313	Aci Kasar
26	TRI TUNGGAL. Kp. Cibiru Rt. 02-03, Garut, Jawa Barat.	Tapioka

Lampiran 4. Kelompok industri pati ubi kayu di Propinsi Sumatera Utara.

No.	Perusahaan	Jenis produk
1	BUMI SARI PRIMA, PT Jl Medan Km 7, Pematang Siantar, Sumatera Utara. Telp. 23662,25138	Tepung Tapioka
2	DELI SARI MURNI TAPIOKA, PT Jl. Kisaran km 6 Dusun li, Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Telp. 0621-24555	Industri Tapioka
3	KILANG TAPIOKA GOLIANG. Sdusun Iv Sukaramai, Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Telp.	Tepung Tapioka
4	KILANG TAPIOKA SUGIHARTO. Dusun Vi Simpang Empat, Serdang Bedagai, Sumatera Utara	Tepung Tapioka
5	NASIONAL, UD Desa Paya Pasir, Serdang Bedagai, Sumatera Utara.	Tapioka
6	SARI TANI JAYA SUMATERA, PT M. Yamin,sh, Prof. No.56,jl, Asahan, Sumatera Utara. Telp. 0623-41977	Tepung Tapioka
7	SARI TANI JAYA SUMATERA, PT Jl. Besar Dolok Masihul, Deli Serdang, Sumatera Utara. Telp. 061-6630218	Tepung Tapioka
8	SARI TANI SUMATERA, PT Jl. Belidaan Dusun I, Serdang Bedagai, Sumatera Utara.	Tepung Tapioka
9	SERASI JAYA, UD Setia Budi No. 150 Lk.i, Tebing Tinggi, Sumatera Utara. Telp. 0621-22067	Tapioka
10	SINAR INTAN TAPIOKA PERKASA, PT Jl.belidaan Lr lx, Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Telp. 0621-41138	Tepung Tapioka
11	SUMATERA TELAGA TAPIOKA, PT Jl. Ir. H.juanda, Tebing Tinggi, Sumatera Utara. Telp. 0621-21338	Tepung Tapioka

Lampiran 5. Kelompok industri pati ubi kayu di Propinsi Lampung.

No.	Perusahaan	Jenis produk
1	555/JOHAN GANI, PT Negara Tama, Sp7, Way Kanan, Lampung. Telp. 081367251130	Tepung Tapioka
2	ACI WAY RAMAN, CV Desa Raman Endra, Lampung Timur, Lampung. Telp. (0725) 7037364	Tepung Tapioka
3	BALI BUNGA SARI, PT Banjar Negeri, Lampung Utara, Lampung. Telp. 08127209963	Tepung Tapioka
4	BUDI ACID JAYA, PT Ds Labuhan Ratu, Lampung Timur, Lampung. Telp. 0721) 486122	Tepung Tapioka
5	BUDI ACID JAYA, PT Desa Terbanggi Besar, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
6	BUDI ACID JAYA, PT Desa Gunung Batin Udik, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
7	BUDI ACID JAYA, PT Desa Buyut Ilir, Lampung Tengah, Lampung. Telp. (0725) 26491	Tepung Tapioka
8	BUDI ACID JAYA, PT Desa Gunung Agung Km 87, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
9	BUDI ACID JAYA, PT Desa Gedung Ketapang, Lampung Utara, Lampung.	Tepung Tapioka
10	BUDI ACID JAYA, PT Pakuon Agung Dusun 1, Lampung Utara, Lampung.	Tepung Tapioka
11	BUDI ACID JAYA, PT Jl. Trans Sumatera Km.223, Ds Way Giham, Kec. B. umpu, Way Kanan, Lampung. Telp. 0828-722162	Tepung Tapioka
12	BUDI ACID JAYA, PT Desa Bujuk Agung, Tulang Bawang, Lampung. Telp. (0721) 486122	Tepung Tapioka
13	BUDI ACID JAYA, PT Desa Kibang Yekti Unit Vi, Tulang Bawang Barat, Lampung. Telp. (0721) 486122	Tepung Tapioka
14	BUDI ACID JAYA, PT Desa Penumangan, Tulang Bawang Barat, Lampung.	Tepung Tapioka
15	BUMI SAKTI PERDANA LAU JAYA, PT Desa Setia Bumi, Tulang Bawang Barat, Lampung. Telp. 0812722983	
16	BUMI WARAS, CV Jl Yos Sudarso, Bandar Lampung, Lampung.	Tepung Tapioka
17	DARMA AGRINDO, PT Desa Karang Rejo, Lampung Selatan, Lampung.	Tapioka
18	FLORINDO MAKMUR, PT Dusun 1, Lampung Timur, Lampung.	Tapioka
19	GAJAH MADA INTERNUSA, CV Desa Gaya Baru Iv, Lampung Tengah, Lampung.	Tapioka

Lampiran 5. Kelompok industri pati ubi kayu di Propinsi Lampung. (Lanjutan)

No.	Perusahaan	Jenis produk
20	INDUSTRI TAPIOKA DONO. Sukajadi, Lampung Tengah, Lampung.	Tapioka
21	INDUSTRI TAPIOKA SANGGA BUANA. Desa Sangga Buana, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
22	INDUSTRI TEPUNG SAGU. Desa Binjai Ngagung, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
23	INTI SUMBER AGUNG LANCAR, PT Desa Sumber Agung, Lampung Timur, Lampung. Telp. (0725) 41846	Tepung Tapioka
24	ITARA RUKUN SANTOSO/MISNO. Desa Muara Jaya Sukadana, Lampung Timur, Lampung. Telp. 08287261830	Tapioka
25	ITTARRA SURYA MAKMUR. Dusun 6, Lampung Tengah, Lampung. Telp. 0725-48768	Tepung Tapioka
26	JANGKAR MAS, PT. Dusun 4 Rt 19 Rw 8, Lampung Tengah, Lampung. Telp. 0725-481536	Tepung Tapioka
27	KARISMA NUSA MULTI NIAGA, PT Watu Agung, Lampung Tengah, Lampung. Telp. 0725527775	Tapioka Dari Ubi Kayu
28	LUHUR PERKASA MAJU DINAMIKA (LPMD). Jl. Raya Trans Sumatra Km19, Simpang Perungung, Lampung Utara, Lampung. Telp. (0725) 527386	Tapioka
29	PA MENGGALA C. Desa Sukajaya, Tulang Bawang Barat, Lampung.	Tapioka
30	SEMANGAT JAYA PD Bangun Sari, Pesawaran, Lampung Telp. 082880600615	Tapioka
31	SINAR PEMATANG MULIA, PT Desa Rejomulyo, Tulang Bawang, Lampung.	Tepung Tapioka
32	SORINI AGRO ASIA CORPORINDO TBK, PT Desa Kedaton, Lampung Timur, Lampung. Telp. 0811728770	Tapioka
33	TAPIOKA "KOPASTARA". Sb. I Seputih Banyak, Lampung Tengah, Lampung. Telp. 08136972100	Tepung Tapioka
34	TAPIOKA AHOK. Dusun 7, Lampung Tengah, Lampung	Tapioka
35	TAPIOKA BANGUN. Desa Gaya Baru I, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
36	TAPIOKA BANGUN. Desa Buyut Ilir, Lampung Tengah, Lampung. Telp. 0725 47909	Tepung Tapioka
37	TAPIOKA BUMI WARAS. Dusun 5, Lampung Tengah, Lampung.	Tapioka
38	TAPIOKA DHARMA DJAYA/DMD. Kp Sriwijaya Mataram, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka

Lampiran 5. Kelompok industri pati ubi kayu di Propinsi Lampung. (Lanjutan)

No.	Perusahaan	Jenis produk
39	TAPIOKA GAYA BARU III. Dusun Gaya Baru Iii, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
40	TAPIOKA GAYA BARU V Rt.iv Dusun Iii Gaya Baru V, Lampung Tengah, Lampung Telp.	Tepung Tapioka
41	TAPIOKA GAYATRI. Ds.iv Reno Basuki, Lampung Tengah, Lampung. Telp. (0725) 26755	Tepung Tapioka
42	TAPIOKA GB-2. Dusun 8 Gaya Baru 2, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
43	TAPIOKA GUNUNG INTAN. Desa Rukti Basuki, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
44	TAPIOKA JOKO. Rama Nirwana, Lampung Tengah, Lampung.	Tapioka
45	TAPIOKA KARYA KENCANA. Desa Rantau Jaya Baru, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
46	TAPIOKA MENGGALA RIYASENTOSA, PT Sukajaya, Tulang Bawang Barat, Lampung.	Tepung Tapioka
47	TAPIOKA SAKTI BUANA. Sakti Buana Sb 15, Lampung Tengah, Lampung.	Tapioka
48	TAPIOKA SERBA JAYA. Dusun Gaya Baru Ii, Lampung Tengah, Lampung. Telp. 0725-44950	Tepung Tapioka
49	TAPIOKA SIDOKERTO. Desa Sidokerto, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
50	TAPIOKA SISWO BANGUN XVI. Desa Siswo Bangun, Lampung Tengah, Lampung. Telp. (0725) 41510	Tepung Tapioka
51	TAPIOKA SRIWIJAYA MATARAM. Desa Sriwijaya, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka
52	TAPIOKA TATANG SOLEMAN (SUSUK). Ds. Sri Kencono, Lampung Tengah, Lampung. Telp. 0725 44950	Tepung Tapioka
53	TEGUH WIBAWA BHAKTI PERSADA, PT Jl Lintas Timur Km 100 Gn. Batin Ilir, Lampung Tengah, Lampung	Tapioka
54	TEGUH WIBAWA BHAKTI PERSADA, PT Desa Banjar Agung, Tulang Bawang, Lampung.	Tepung Tapioka
55	TRI KARYA MANUNGGAL. Desa Sri Kencono, Lampung Tengah, Lampung. Telp. 08127264512	Tepung Tapioka
56	UMAS JAYA AGROTAMA, PT Jl.raya Panjang-sribawono Km 36, Lampung Timur, Lampung. Telp. 0721-491036	Industri Tepung Tapioka
57	UNGGUL MEKAR PERKASA, PT Desa Bina Karya Utama, Lampung Tengah, Lampung.	Tepung Tapioka



UBI KAYU semakin penting perannya di Indonesia, baik sebagai sumber pangan, pakan, bahan baku industri, serta energi (bioetanol). Komoditas yang dahulu dipandang kurang penting, kini mulai dikembangkan secara intensif di berbagai daerah. Untuk mencapai produksi yang optimal, pemahaman tentang karakter tanaman dan penerapan teknologi budi daya yang baik sangat diperlukan.

Buku ini merupakan hasil kerja sama dua pihak, yakni Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) dengan Uralkali Trading Company melalui PT Lautan Luas Tbk. Balitkabi adalah salah satu balai penelitian di bawah Badan Litbang Pertanian yang salah satu tugasnya adalah penelitian dan pengembangan komoditas ubi kayu. Kolaborasi keduanya diawali dengan kerja sama penelitian ubi kayu selama empat tahun di beberapa lokasi sentra ubi kayu, yang hasilnya digunakan sebagai dasar penyusunan buku ini.

Buku ini membahas ubi kayu cukup lengkap, mulai dari morfologi, kesesuaian lahan dan lingkungan tumbuh, varietas unggul, teknik budi daya termasuk pengendalian hama, penyakit, dan pengelolaan unsur hara, sampai dengan aspek pemasaran dan pengembangan agroindustri. Informasi yang disajikan secara visual berupa foto-foto cukup memudahkan pembaca untuk mengenali gejala serangan hama dan penyakit utama, serta masalah unsur hara yang terjadi pada tanaman ubi kayu. Di bagian akhir buku ini dilampirkan tidak kurang dari 140 nama dan alamat kontak perusahaan agroindustri ubi kayu di Provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Sumatera Utara, dan Lampung.

Buku ini dapat menjadi pegangan petani dan penyuluh pertanian maupun pelaku usaha di bidang ubi kayu untuk dapat menerapkan budi daya ubi kayu dengan baik dan benar sehingga memperoleh hasil yang tinggi dengan kualitas yang baik.



**IAARD
PRESS**

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Ragunan No. 29 Pasar Minggu, Jakarta 12540
Telepon +62 21 7806202, Faks. +62 21 7800644

