

Areal Pertanaman dan Sistem Produksi

J. Wargiono, Kartika, dan Solihin

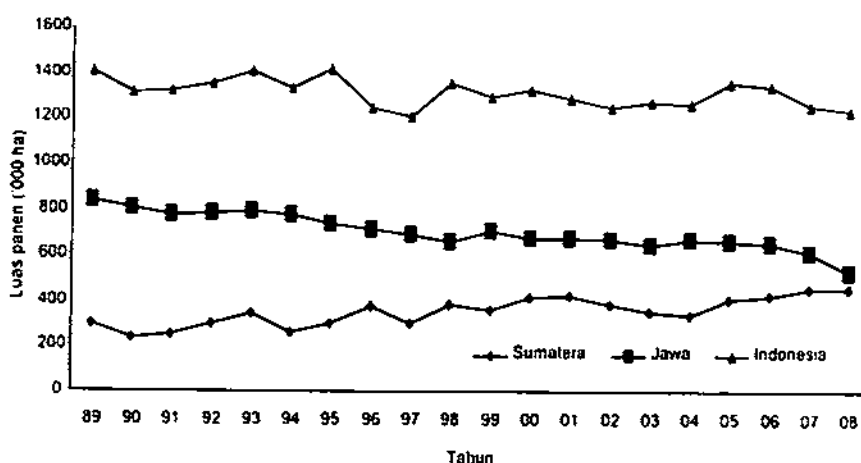
STATUS AREAL PERTANAMAN

Secara nasional areal pertanaman ubikayu selama empat dasawarsa terakhir berfluktuasi antarwaktu, dan menunjukkan tren menurun dengan laju 0,81%, 0,75%, 1,13% per tahun masing-masing dalam periode 1966-1975, 1976-1985, 1996-2005 dan sedikit meningkat dengan laju pertumbuhan 0,42%/tahun dalam periode 1986-1995 (BPS 1976-2006).

Dalam kurun yang sama produksi ubikayu nasional juga berfluktuasi dengan kecenderungan melandai atau meningkat dengan pertumbuhan tahunan relatif rendah, yaitu 2,46%, 0,60%, 1,64%, dan 1,95% masing-masing dalam periode 1966-1975, 1976-1985, 1986-1995, dan 1996-2005 (BPS 1966-2006). Luas panen merupakan fungsi dari produksi, sehingga luas panen yang berfluktuasi dan cenderung menurun merupakan faktor penghambat peningkatan produksi bila tidak ada upaya untuk mengatasinya. Dampak langsung dari pelandaian produksi tersebut adalah ketidak-mampuan Indonesia memenuhi permintaan domestik untuk pangan dan bahan baku industri yang terus meningkat dengan laju 2,75%/th.

Permintaan ubikayu untuk pangan sekitar 70% dari produksi nasional dan terus meningkat 3,63%/th selama sepuluh tahun terakhir. Akibatnya ketersediaan ubi segar untuk bahan baku industri semakin berkurang dengan laju 3,81%/th (BPS 1993-2003). Dampak langsung dari penurunan ketersediaan bahan baku industri primer tersebut adalah menurunnya ekspor produk olahan seperti gaplek, tepung, dan tapioka serta meningkatnya defisit pasokan domestik untuk tepung, tapioka, dekstrosa, maltosa, fruktosa, sorbitol, dan lain-lain. Untuk menjamin ketersediaan bahan baku industri dengan produk-produk tersebut, peningkatan produksi perlu tumbuh secara berkelanjutan 5-7%/th. Hal ini dapat dicapai melalui perluasan areal tanam 10-20%/th dan peningkatan produktivitas 3-5%/th (Wargiono 2007). Persyaratan daerah yang sesuai untuk pengembangan areal pertanaman ubikayu yang dapat mendukung ketersediaan bahan baku industri secara berkelanjutan adalah (1) tersedianya lahan tidur/alang-alang yang sesuai untuk ubikayu, (2) beriklim basah, dan (3) jenis tanah yang sesuai (Inseptisol/Alfisol/Ultisol).

Areal pertanaman ubikayu di Jawa yang terus menurun dengan laju 4,01%/th (Gambar 1) dan tidak tersedianya lahan tidur untuk perluasan



Gambar 1. Perkembangan luas panen ubikayu regional selama dua dasawarsa, 1986-2008. Sumber: BPS (1986-2006).

areal tanam, mengindikasikan bahwa perluasan areal tanam di Jawa hanya dapat dilakukan melalui sistem tumpangsari, pergiliran dengan padi, palawija lain, dan tanaman hutan industri/perkebunan muda. Di Sumatera areal pertanaman terus meningkat dengan laju 6,88%/th, namun secara nasional areal pertanaman ubikayu turun dengan laju 0,89%/th. Dengan tersedianya lahan tidur berupa padang alang-alang dan dominasi iklim basah (Oldeman *et al.* 1979, 1980), perluasan areal tanam (ekstensifikasi) sebesar 10-20%/tahun diharapkan dapat terealisasi.

Peningkatan produktivitas (intensifikasi) sebesar 3-5%/th juga dapat direalisasikan berdasarkan indikator produktivitas antarwilayah yang tumbuh 0,01%-11,62%/th; sedangkan secara nasional pertumbuhan itu rata-rata 4,86%/th (BPS 1986-2006). Produktivitas usahatani komersial berdasarkan hasil survei di daerah sentra produksi pada tanah Inseptisol dan Ultisol berkisar antara 25-30 t/ha (Ditkabi 2008). Jenis tanah tersebut mendominasi sentra produksi. Peningkatan produksi melalui intensifikasi merupakan opsi bagi wilayah yang sulit dicapai dengan ekstensifikasi.

Salah satu ciri utama petani komersial adalah tanggap terhadap teknologi maju untuk peningkatan produktivitas. Perbedaan produktivitas antarprovinsi selama lima tahun dapat mencerminkan sistem usahatani, yaitu subsisten untuk wilayah dengan produktivitas <15 t/ha dan semikomersial dan komersial untuk wilayah dengan produktivitas ≥ 15 t/ha. Produktivitas ubikayu dalam sistem usahatani subsisten dan komersial yang teridentifikasi di beberapa sentra produksi di Jawa dan Sumatera

Tabel 1. Deviasi hasil ubikayu dalam usahatani subsisten dibandingkan komersial.

Wilayah	Subsisten (t/ha)		Komersial (t/ha)		Deviasi komersial (%)	
	Rata-rata	2006	Rata-rata	2006	Rata-rata	2006
Sumatera	10,7	11,6	16,9	19,4	58	67
Jawa	13,7	14,0	16,5	18,0	20	29
Bali & NT	10,6	10,5	12,3	12,8	17	4
Kalimantan	11,5	11,6	14,1	15,5	23	34
Sulawesi	11,4	11,7	14,1	17,3	40	52
Indonesia	13,4	10,8	15	17,9	18	66

Deviasi dihitung dari BPS (2002-2007).

masing-masing 10-15 t/ha dan 20-30 t/ha (Ditkabi 2008, Wargiono 2007). Kondisi tersebut memberikan gambaran bahwa salah satu cara untuk meningkatkan produksi di wilayah tanpa lahan tidur adalah mengembangkan sistem usahatani komersial.

Peningkatan produktivitas dengan penerapan teknologi adaptif melalui pengembangan usahatani komersial berdasarkan pendekatan deviasi terhadap hasil bervariasi antara 4-67% (Tabel 1). Dari perbedaan deviasi yang cukup besar antarwilayah dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi adaptif di Kalimantan dapat meningkatkan produktivitas 16-19 t/ha seperti di Sumatera, sedangkan di Bali dan Nusatenggara antara 16-18 t/ha seperti di Jawa.

SEBARAN AREAL PERTANAMAN

Ubikayu telah dibudi dayakan petani di seluruh wilayah Indonesia dengan luas areal pertanaman yang berkisar antara 2-250 ribu ha tiap provinsi. Usahatani ubikayu yang telah membudaya tersebut merupakan kekuatan internal yang dapat dimanfaatkan dalam program peningkatan produksi melalui ekstensifikasi. Untuk merealisasikan program tersebut perlu didukung oleh ketersediaan lahan, air, petani, dan teknologi yang sesuai.

Berdasarkan keragaman luas pertanaman antarprovinsi, areal tanam dapat dikelompokkan menjadi lima wilayah, yaitu (1) kurang dari 10 ribu ha (14 provinsi), (2) 10-50 ribu ha (6 provinsi), (3) 51-100 ribu ha (1 provinsi), (4) 101-200 ribu ha (1 provinsi), dan (5) lebih dari 200 ribu ha (4 provinsi). Sebaran areal tanam tersebut merupakan kekuatan internal dalam program perluasan areal tanam sepanjang didukung oleh ketersediaan lahan dan iklim yang sesuai.

Lahan yang tersedia untuk penambahan areal tanam adalah lahan tidur berupa padang alang-alang yang potensial untuk budi daya ubikayu. Lahan tersebut tersebar di Sumatera, Kalimantan, Nusatenggara dan Sulawesi dengan luasan sekitar 0,9 juta ha, di samping lahan tidur nonpadang alang-alang sekitar 7 juta ha (Sensus Pertanian 2005, Adimihardja 2005). Lahan tersebut merupakan kekuatan internal yang dapat dimanfaatkan untuk perluasan areal tanam ubikayu.

Tipologi lahan untuk usahatani ubikayu adalah lahan kering yang ketersediaan airnya bergantung pada hujan. Untuk menjamin ketersediaan ubi segar sebagai bahan pangan, pakan, dan bahan baku industri secara berkelanjutan, ubikayu perlu siap dipanen per harian sepanjang tahun yang berarti perlu ditanam per harian, minimal selama enam bulan tiap tahun. Untuk menjamin hasil optimal dari ubikayu yang ditanam per harian minimal selama enam bulan dan siap dipanen sepanjang tahun diperlukan wilayah beriklim basah untuk perluasan areal tanam. Lebih dari 90% lahan tidur di wilayah beriklim basah tersebar di Sumatera dan Kalimantan. Oleh karena itu, perluasan areal selayaknya diprioritaskan di wilayah tersebut untuk menjamin permintaan domestik, terutama untuk bahan baku industri secara merata sepanjang tahun. Keberlanjutan permintaan domestik yang juga perlu dipenuhi adalah untuk pangan dan pakan.

Kebutuhan ubikayu untuk pangan dan pakan secara regional cenderung telah terpenuhi, sedangkan untuk industri masih memerlukan dukungan perluasan areal tanam di samping peningkatan produktivitas. Untuk satu industri skala medium seperti tapioka dengan kapasitas terpasang 300 t ubi segar/hari, industri gula cair dengan kapasitas terpasang 15 t tapioka/hari, dan industri bioetanol dengan kapasitas terpasang 120 kl bioetanol/hari diperlukan areal pertanaman sekitar 10.000 ha dengan produktivitas 25 t/ha. Bila penggunaan untuk pangan sekitar 60% dari total produksi regional (BPS 1990-2003), maka total kebutuhan areal sekitar 16.000 ha. Dengan perhitungan tersebut penambahan areal tanam bergantung pada luas areal yang telah ada dan kapasitas industri yang akan dibangun.

Ketersediaan minimal 10 ribu petani dibutuhkan untuk mendukung setiap perluasan 10 ribu ha areal pertanaman dengan asumsi luas garapan tiap keluarga tani yang layak secara ekonomi adalah 1,3 ha. Areal pertanaman tersebut mampu memproduksi sekitar 200 ribu ton ubi segar bila produktivitasnya dapat ditingkatkan minimal 25 t/ha. Produktivitas ini diharapkan dapat direalisasikan berdasarkan kesesuaian jenis tanah, yaitu tanah berlahan induk vulkan dan sedimen seperti Inseptisol, Alfisol dan Ultisol, karena potensi hasil pada jenis tanah tersebut sekitar 30 t/ha (Ditkabi 2008, Fauzan and Puspitorini 2001). Sumatera dan Kalimantan didominasi oleh tanah Ultisol dan beriklim basah, sehingga dapat digunakan untuk

perluasan areal tanam dan pengembangan industri berbahan baku ubi segar dan produk turunannya.

Selain luas pertanaman ubikayu bervariasi antarwilayah, perkembangannya juga bervariasi. Di Sumatera, areal pertanaman ubikayu selama dua dasawarsa terakhir meningkat dengan laju 1,9%/tahun, sedangkan di Jawa, Kalimantan, dan Bagian Timur Indonesia menurun dengan laju masing-masing 4,0%, 0,2%, dan 1,3%/tahun. Akibatnya, areal pertanaman ubikayu secara nasional menurun dengan laju 0,9%/tahun (PS 1993-2008). Kondisi tersebut menggambarkan adanya faktor penghambat dan pendorong perkembangan areal pertanaman ubikayu.

FAKTOR PENGHAMBAT PERLUASAN AREAL PERTANAMAN

Konversi Lahan

Alih fungsi lahan pertanian untuk infrastruktur, perumahan, kawasan industri, dan subsektor lain cukup luas, terutama di Jawa. Berdasarkan hasil survei pertanian tahun 1983 dan 1993 ternyata lahan pertanian berkurang $\pm 1,3$ juta ha dalam periode 1983-2003 (Tabel 2). Kondisi ini akan terus berlangsung sejalan dengan perkembangan sektor nonpertanian yang berkaitan dengan penggunaan lahan. Konversi lahan pertanian sebagian besar terjadi pada lahan sawah (55%) sehingga beban petani untuk memenuhi kebutuhan pangan menjadi makin berat. Dampak tidak langsung dari konversi lahan pertanian adalah pencemaran lingkungan sebagai akibat dari limbah industri dan tata ruang yang sebagian besar wilayah tidak tersusun sesuai dengan kaidah lingkungan. Dampak langsungnya adalah pemberdayaan lahan kering untuk usahatani tanaman pangan yang semakin kompetitif. Nilai ekonomi ubikayu relatif lebih rendah dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya. Oleh karena itu, ubikayu merupakan komoditas pertama yang tergeser bila terjadi penurunan areal tanam akibat konversi lahan karena keunggulan kompetitifnya relatif rendah.

Ubikayu mempunyai keunggulan agronomis, di antaranya adaptif terhadap lahan marginal, sehingga usahatani ubikayu yang tergeser tersebut dapat dialihkan ke lahan marginal dan penurunan areal tanam dapat dihindari. Di Jawa, lahan alternatif tidak tersedia, sehingga laju penurunan areal tanam ubikayu lebih besar dibandingkan dengan wilayah lainnya (BPS 1993-2008, Survei Pertanian 2005).

Tabel 2. Konversi lahan pertanian untuk subsektor nonpertanian di Indonesia, 1983 dan 2003.

Wilayah	Luas lahan pertanian ('000 ha)		Perubahan ('000 ha)
	1983	2003	
Jawa	5.422	4.407	- 1.105
Bali & Nusa Tenggara	1.208	1.060	- 148
Sumatera	5.669	5.417	- 252
Sulawesi	1.638	1.775	+ 137
Kalimantan	2.222	2.192	- 30
Maluku + Irian Jaya	545	577	+ 32
Indonesia	15.746	14.465	- 1.280

Sumber: Adimihardja *et al.* (2004).

Keunggulan Komparatif

Faktor yang mempengaruhi keunggulan komparatif ubikayu terhadap tanaman pesaing adalah biaya produksi, produktivitas, dan harga produk. Tanaman pesaing utama yang ditemukan di sentra produksi ubikayu adalah jagung monokultur dan tebu (Dilkabi 2008). Oleh karena itu, usahatani ubikayu harus menganut sistem biaya produksi murah, produktivitas tinggi, dan harga juga tinggi. Biaya produksi murah dan produktivitas tinggi merupakan faktor internal yang berpotensi dapat direalisasikan, sedang perbaikan harga produk ditentukan oleh banyak faktor eksternal. Efisiensi biaya produksi dan peningkatan produktivitas dipengaruhi oleh penggunaan sarana produksi dan tenaga kerja.

Pengolahan tanah, tanam, pemupukan, pemeliharaan, dan panen ubikayu sebagian besar dilakukan oleh tenaga kerja keluarga dan bibit/benih umumnya disediakan oleh petani, sehingga dapat dianggap tidak berbeda dengan komoditas lain. Sarana produksi (pupuk, insektisida, dll) bergantung pada modal petani, namun prioritasnya sejalan dengan nilai ekonomi komoditas. Akibat dari kondisi tersebut maka prioritas ubikayu dalam usahatani lebih rendah dibandingkan dengan padi, kedelai, jagung, dan kacang tanah. Konsekuensinya, alokasi biaya produksi ubikayu 30-60% lebih rendah dibandingkan dengan padi dan palawija lainnya. Akibat dari biaya produksi yang rendah tersebut adalah rendahnya produktivitas ubikayu, sehingga keuntungan yang diperoleh per bulan 40-80% lebih rendah. Hal ini dapat diatasi melalui peningkatan produktivitas.

Produktivitas tanaman dipengaruhi oleh tingkat kesesuaian lahan dan pengelolaan. Ubikayu umumnya ditanam pada lahan dengan tingkat agak sesuai - kurang sesuai (S_2 - S_3). Tingkat pengelolaan ubikayu juga lebih rendah

dibandingkan dengan padi gogo, kedelai, kacang tanah, dan jagung, sehingga sulit untuk mencapai produktivitas tinggi. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah meningkatkan harga ubi segar di tingkat *on-farm*.

Harga gabah, jagung, kedelai, dan kacang tanah relatif terkendali, karena lebih ditentukan oleh pasar domestik. Berbeda dengan ubikayu, sekitar 30% dari produksi tahunannya digunakan sebagai bahan baku industri dan ekspor, sehingga harganya bergantung pada pasar luar negeri. Oleh karena itu, pasar domestik untuk ubikayu perlu dikembangkan melalui pengembangan industri regional. Bila produktivitas dan harga produk di tingkat *on-farm* tetap rendah, maka ubikayu tidak mempunyai keunggulan komparatif terhadap tanaman pangan lainnya. Tanpa keunggulan komparatif, usahatani ubikayu akan tergeser oleh usahatani tanaman pangan lainnya. Dengan demikian peningkatan produktivitas merupakan alternatif yang realistis agar ubikayu mempunyai keunggulan komparatif terhadap tanaman pangan di lahan kering. Agar mempunyai keunggulan komparatif, tingkat produktivitas ubikayu dapat dihitung berdasarkan formula:

$$Pu = \frac{(Kk + Bu)}{Hu}$$

di mana: Pu = produktivitas ubikayu
 Kk = keuntungan tanaman pesaing
 Bu = biaya produksi ubikayu
 Hu = harga ubi segar *on-farm* (*farm-gate*)

Produktivitas ubikayu yang mempunyai keunggulan komparatif terhadap jagung di Jawa Tengah pada bulan April 2007 berkisar antara 22-31 t/ha (Tabel 3).

Tabel 3. Produktivitas ubikayu yang mempunyai keunggulan komparatif terhadap jagung.

Indikator	Jagung	ubikayu
Biaya produksi (Rp '000/ha)	3.750	3.200
Harga hasil (Rp/kg)	1.650	350
Produktivitas (t/ha)	5	22,0
	6	26,7
	7	31,4

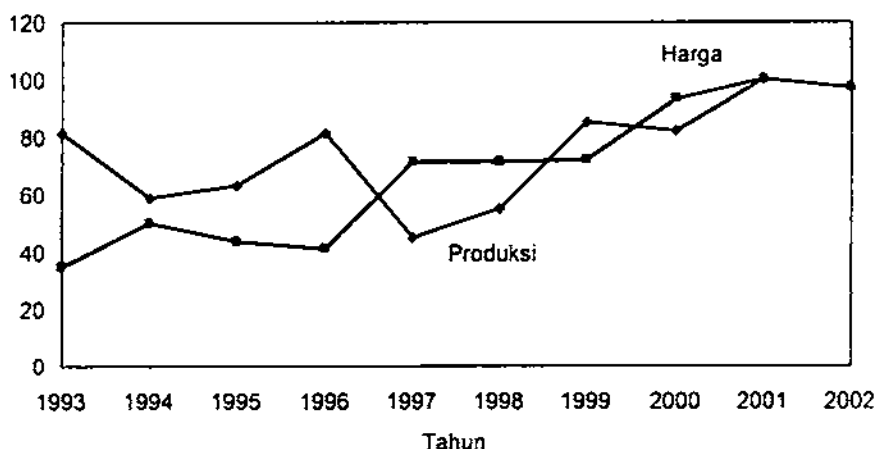
Sumber: Ditkabi (2008, diolah).

Fluktuasi Harga Ubi

Harga ubi segar di tingkat *on-farm* dipengaruhi oleh sistem pemasaran domestik dan pasar luar negeri dari hasil olahan dan ubi segar. Sistem pemasaran domestik berpengaruh pada tingkat harga yang diterima petani, yaitu sebagian besar margin dinikmati oleh pedagang perantara dan industri. Walaupun ubi segar digunakan sebagai bahan baku industri dan sekitar 40% dari produk industri tersebut diekspor, namun harga yang berfluktuasi di pasar dunia berpengaruh langsung pada harga di tingkat petani.

Lampung merupakan sentra industri tapioka yang sebagian produksinya diekspor, sehingga harga tapioka di pasar dunia berdampak langsung terhadap produksi antarwaktu yang mencerminkan fluktuasi luas panen ubikayu antarwaktu secara runtun. Harga ubi segar yang tinggi pada 1993 memacu petani meningkatkan produksi sekitar 15%. Namun peningkatan produksi yang lebih tinggi dari permintaan menyebabkan penurunan harga ubi sekitar 22%. Hal ini menyebabkan petani mengurangi areal tanam ubikayu atau usahataniya bergeser ke komoditas yang nilai ekonominya lebih baik. Penurunan produksi akibat penurunan luas panen tersebut menyebabkan peningkatan harga ubi hingga 22% pada 1996 dan memacu petani meningkatkan produksi hingga 30% pada 1997. Peningkatan produksi yang drastis menyebabkan over produksi sehingga menurunkan harga ubi pada tahun yang sama sekitar 36%.

Fluktuasi harga ubi segar di tingkat *on-farm* dan produksi regional akan terus berlangsung (Gambar 2) selama belum ada pasar yang dapat memberikan harga layak. Secara operasional, peningkatan produksi melalui



Gambar 2. Pengaruh fluktuasi harga ubi segar di tingkat *on-farm* terhadap produksi regional.
Sumber: Statistik harga produsen pertanian 1998-2002 (diolah).

perluasan areal tanam dapat dipadukan dengan pengembangan industri pengolahan berdasarkan daya dukung ketersediaan bahan baku (CGIAR 2000). Harga ubi segar yang layak di tingkat *on-farm* adalah Rp 300- 350/kg (Ditkabi 2008, Wargiono *et al.* 2006).

Pengembangan industri pengolahan ubikayu skala besar yang tata ruangnya tidak dirancang berdasarkan daya dukung lahan dan ketersediaan bahan baku tidak mampu menstabilkan harga ubi di tingkat *on-farm*. Dengan demikian pengembangan industri pengolahan ubikayu di pedesaan perlu dirancang keterkaitannya antara industri hulu dan hilir merupakan terobosan untuk menstabilkan harga ubi di tingkat petani. Kapasitas industri perlu disesuaikan dengan potensi wilayah.

Diversifikasi Usahatani

Kontribusi ubikayu terhadap pendapatan rumah tangga petani dipengaruhi oleh sistem usahatani, yaitu sekitar 20% untuk usahatani subsisten dan 42% untuk usahatani komersial (Ditkabi 2008). Di antara tanaman pangan, ubikayu termasuk komoditas inferior. Apabila permintaan terhadap tanaman pangan meningkat, ubikayu sering menjadi komoditas yang areal tanamnya dikorbankan.

Berdasarkan pengeluaran rumah tangga, elastisitas harga beras, jagung, dan ubikayu relatif rendah dan memperlihatkan kesetaraan. Dalam sistem ketahanan pangan, faktor utama yang mempengaruhi perubahan konsumsi adalah pendapatan petani. Usahatani ubikayu komersial dapat meningkatkan pendapatan petani dengan kontribusi 22% lebih tinggi dibandingkan dengan sistem usahatani subsisten. Usahatani ubikayu monokultur maupun tumpangsari layak dikembangkan secara finansial berdasarkan indikator B/C lebih besar dari satu pada tingkat hasil minimal 20 t/ha dengan harga ubi segar di tingkat *on-farm* Rp 350/kg (Wargiono *et al.* 2006). Tingkat hasil ubikayu yang diperoleh petani komersial yang beragam 20-30 t/ha dan harga ubi segar di tingkat *on-farm* Rp 300-Rp 400/kg (Ditkabi 2008) mengindikasikan bahwa usahatani ubikayu mampu bersaing dengan jagung. Untuk mempertahankan kondisi tersebut, pengembangan ubikayu diarahkan pada pemanfaatan sumber daya lahan dan tanaman secara optimal dan sinergis agar dapat menjamin keberlanjutan produksi.

Usahatani komersial dengan produktivitas 20-30 t/ha dan harga ubi Rp 300- 400/kg umumnya berkembang di wilayah yang permintaannya tinggi dan stabil, yaitu kawasan industri pengolahan hasil primer. Sumbangan usahatani ubikayu komersial tersebut terhadap pendapatan rumah tangga dan perekonomian daerah cukup tinggi (Ditkabi 2008). Dengan demikian pengembangan ubikayu yang dipadukan dengan industri pengolahan hasil

berpotensi mencegah penurunan areal pertanaman ubikayu yang selama 10 tahun terakhir turun dengan laju 1,13%/th (BPS1966-2006).

Sumbangan usahatani ubikayu terhadap perekonomian daerah dapat diukur dengan *Location Quotient* (LQ) yang dihitung menggunakan formula:

$$LQP = \frac{NUP}{\sum_{i=1}^n NTP} : \frac{NUI}{\sum_{i=1}^n NTI}$$

di mana: P = provinsi

NUP = nilai produksi ubikayu provinsi

NTP = nilai produksi tanaman pangan provinsi

NUI = nilai produksi ubikayu nasional

NTI = nilai produksi tanaman pangan nasional

LQ ubikayu di tingkat provinsi dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Provinsi dengan LQ rendah dicirikan oleh dominasi usahatani subsisten dengan ciri utama petani kurang tanggap terhadap perubahan harga ubi segar di tingkat *on-farm* dan upaya untuk meningkatkan keuntungan dari usahatannya melalui adopsi teknologi anjuran. Provinsi dengan LQ sedang dan tinggi dicirikan oleh usahatani semikomersial dan komersial yang mendominasi wilayah tersebut. Ciri utama petani semikomersial dan komersial adalah tanggap terhadap perubahan harga ubi segar di tingkat *on-farm* dan berupaya meningkatkan keuntungan usahatani melalui adopsi teknologi anjuran yang dinamis. Oleh karena itu, peningkatan produksi melalui ekstensifikasi diarahkan ke provinsi dengan LQ sedang dan tinggi yang didukung oleh ketersediaan lahan tidur berupa padang alang-alang di wilayah beriklim basah.

FAKTOR PENDORONG PERLUASAN AREAL TANAM

Faktor Internal

Faktor internal yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai pendorong perluasan areal pertanaman ubikayu adalah status kegunaan, status lahan, dan daya adaptasi komoditas terhadap lingkungan marginal.

Kegunaan

Sebagai bahan pangan, ubikayu memiliki kandungan gizi makro dan mikro yang tinggi dan proporsional sesuai dengan angka kecukupan gizi, sehingga berstatus sebagai pangan pokok penduduk di wilayah yang didominasi oleh lahan kering marginal, baik di Asia maupun Afrika dan Amerika Latin (CGIAR 2000). Keunggulan tersebut merupakan faktor pendorong dalam peningkatan produksi baik melalui perluasan areal tanam maupun perbaikan mutu intensifikasi.

Di Indonesia permintaan ubikayu untuk pangan sekitar 70% dari produksi nasional dan meningkat dengan laju 3,63%/tahun, sedangkan produksi nasional hanya meningkat dengan laju 2,62%/tahun (BPS 1989-2008). Akibat dari laju permintaan yang lebih rendah dari produksi adalah ketersediaan ubi segar dan produk olahannya sebagai bahan industri pangan maupun nonpangan terus berkurang dengan laju 7,16%/tahun. Peningkatan produksi dengan laju sekitar 10%/tahun merupakan solusi agar berimbang antara produksi dengan permintaan. Peningkatan produktivitas dengan laju 2,66%/tahun selama dua dasawarsa terakhir (BPS 1989-2008) mengindikasikan bahwa peningkatan produksi perlu ditempuh melalui jalur intensifikasi dan ekstensifikasi.

Peningkatan produksi secara intensifikasi dapat diupayakan dengan laju 5%/tahun melalui pemanfaatan teknologi produksi spesifik agroekologi dan input berdasarkan indikator deviasi produktivitas ubikayu di sentra produksi (BPS 2008, Wargiono *et al.* 2006). Namun belum mampu memenuhi permintaan dengan laju 10%/tahun, sehingga perlu peningkatan produksi secara ekstensifikasi.

Peningkatan produktivitas melalui penambahan areal pertanian (ekstensifikasi) dengan laju pertumbuhan 5-10%/tahun juga dapat diimplementasikan di Sumatera berdasarkan indikator areal pertanian meningkat dengan laju 6,99%/tahun selama dua dasawarsa terakhir dan didukung oleh ketersediaan lahan tidur sekitar 2,8 juta ha (BPS 1989-2008).

Ubi segar yang dapat diolah menjadi aneka produk jadi dan produk antara juga merupakan faktor pendorong pengembangan industri yang berarti harus berbarengan dengan perluasan areal pertanian agar pasokan bahan bakunya terjamin. Produk tersebut mempunyai sifat fisiko-kimia spesifik dan permintaan di pasar global maupun domestik relatif tinggi dan terus meningkat (FAO 2005). Asosiasi pedagang Portugis, Spanyol, dan Belanda yang mendorong pengembangan ubikayu dari negara leluhur ke kawasan tropis di Afrika dan Asia sejak awal abad 16 dapat digunakan sebagai indikator bahwa prospek pengembangan ubikayu berbasis negara cukup besar dan dinamis.

Implikasi dari kondisi tersebut, Indonesia harus meningkatkan produksi untuk merespon peluang tersebut. Sumatera yang luas pertanamannya terus meningkat dengan laju 6,88%/tahun dan didukung oleh ketersediaan lahan yang sesuai untuk ubikayu sekitar 2,8 juta ha (Suspert. 2005) mengindikasikan bahwa wilayah tersebut potensial untuk perluasan areal pertanaman. Luas tanam ubikayu di Kalimantan cenderung stagnan, namun didukung oleh ketersediaan lahan sekitar 4,9 juta ha (BPS 1989-2008), Suspert. 2005), sehingga berpotensi juga sebagai wilayah perluasan areal pertanaman. Luas pertanaman ubikayu di Jawa yang terus berkurang dengan laju 4,01%/tahun dan tidak tersedianya lahan tidur untuk perluasan areal pertanaman (BPS 1989-2008, Suspert. 2005) mengindikasikan bahwa ekstensifikasi di Jawa hanya dapat dilakukan melalui tumpangsari.

Status Lahan dan Daya Adaptasi Ubikayu

Lahan tidur di Sumatera dan Kalimantan yang diprioritaskan sebagai wilayah pengembangan ubikayu didominasi oleh tanah Ultisol dengan ciri utama pH rendah, miskin bahan organik, dan hara (Howeler 2001), namun daya adaptasi ubikayu terhadap kondisi marginal cukup tinggi berdasarkan indikator tumbuh dan produksi optimal (Fauzan dan Puspitorini 2001, Wargiono 2007). Sumatera dan Kalimantan beriklim basah sehingga cukup besar potensinya untuk perluasan areal pertanaman ubikayu.

Usahatani ubikayu secara komersial berupa penggunaan input dan pengelolaan optimal tidak sulit untuk mencapai produktivitas 30-40 t/ha (Fauzan dan Puspitorini 2001) dan layak dikembangkan secara teknis maupun finansial berdasarkan indikator B/C rasio lebih besar dari satu (Wargiono *et al.* 2006). Kelayakan tersebut dapat digunakan sebagai indikator bahwa Sumatera dan Kalimantan merupakan wilayah potensial untuk perluasan areal tanam

Salah satu ciri petani komersial adalah responsif terhadap perubahan harga ubi segar dan produk olahannya. Oleh karena itu, petani komersial hanya berkembang di sekitar industri yang berperan sebagai pasar lokal. Implikasi dari kondisi tersebut adalah perluasan areal pertanaman harus dibarengi oleh pengembangan industri pengolahan hasil primer sebagai pasar lokal untuk menjamin kepastian harga ubi segar *farm gate* bagi petani ubikayu.

Faktor Eksternal

Faktor eksternal yang mendorong perluasan areal pertanaman ubikayu adalah permintaan produk olahan primer dan sekunder yang tinggi dan terus meningkat serta tingginya minat investor untuk mengembangkan

industri produk olahan ubikayu (FAO 2005, Wargiono 2007). Produk olahan primer yang permintaannya tinggi adalah chips, tepung kasava, dan tapioka. Ekspor ketiga produk ini yang terus menurun dengan laju 91%, 25%, dan 7%/tahun perlu dicegah. Defisit pasokan domestik yang meningkat dengan laju 22%, 34%, dan 2%/tahun juga perlu diatasi. Kebutuhan domestik untuk bioetanol 1,4 juta kl baru terpenuhi sekitar 4%, untuk aneka gula sirup dan sorbitol sekitar 840 ribu ton dan 138 ribu ton setara ubi segar dan baru terpenuhi 40% dan 60% (Richana 2003, Wargiono 2007).

Masalah tersebut akan semakin serius bila tidak dilakukan antisipasi melalui penambahan areal pertanaman sekitar 400 ribu ha dengan laju 5%/tahun. Terimplementasinya penambahan areal pertanaman tersebut Indonesia sebagai produsen ubikayu terbesar kedua di Asia berperan cukup besar dalam perdagangan produk olahan ubikayu di pasar global sebagaimana yang diproyeksikan oleh para importir sejak awal abad ke-16.

KARAKTERISTIK SUMBER DAYA LAHAN

Faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan program peningkatan areal tanam ubikayu adalah ketersediaan lahan, sebaran bulan basah, dan petani, di samping inovasi teknologi untuk mengelola sumber daya tersebut secara berkelanjutan.

Ketersediaan Lahan

Jenis tanah yang ada dan mendominasi sentra produksi ubikayu adalah Inceptisol, Alfisol, dan Ultisol. Melalui pengelolaan secara optimal dengan pendekatan pengelolaan tanaman terpadu, produktivitas ubikayu pada jenis tanah tersebut berkisar antara 25-40 t/ha ubi segar (Ditkabi 2008, Fauzan dan Puspitorini 2001, Wargiono *et al.* 2001). Luas tanah Inceptisol sekitar 25,3 juta ha di daerah beriklim basah dan 14,9 juta ha di daerah beriklim kering. Sedangkan untuk tanah Ultisol sekitar 31,0 juta ha di daerah beriklim basah dan 10,3 juta di daerah beriklim kering. Lahan tersebut sebagian telah dimanfaatkan dan sebagian lagi belum dimanfaatkan (lahan tidur). Kondisi tersebut memberikan gambaran bahwa perluasan areal tanam pada jenis tanah tersebut cukup prospektif berdasarkan indikator ketersediaan lahan dan produktivitasnya yang tinggi bila dikelola secara optimal. Perluasan areal tanam dapat diupayakan pada lahan tidur, penerapan sistem tumpangsari dan pergiliran tanaman.

Perluasan areal pertanaman ubikayu melalui sistem tumpangsari dan pergiliran tanaman dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan yang telah

Tabel 4. Karakteristik sumber daya lahan potensial untuk ubikayu.

Wilayah	Luas (000 ha)			Tipe iklim (%)	
	Inseptisol	Ultisol	Alang-alang	Basah	Kering
Sumatera	13.391	9.248	462 (2.786)	100	0
Jawa	4.247	1.250	8 (60)	23	87
Bali & NT	3.212	56	43(842)	10	90
Kalimantan	11.884	21.759	259(4.938)	100	0
Sulawesi	7.444	4.362	95(1.568)	37	63
Maluku & Papua	11.850	818	(-)	(-)	(-)

Sumber: Hidayat dan Mulyani (2005), Rochayati *et al.* (2004). (-) tidak tersedia data.
(...) total lahan tidur.

digunakan untuk tanaman pangan maupun tanaman perkebunan/hutan industri yang diremajakan. Lahan tersebut tersebar di enam wilayah beriklim basah dan kering (Tabel 4). Perluasan areal tanam melalui tumpangsari dan pergiliran tanaman untuk memenuhi kebutuhan pangan diprioritaskan pada daerah beriklim kering. Perluasan areal pertanaman ubikayu melalui pembukaan lahan baru untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri diprioritaskan pada lahan alang-alang yang sesuai untuk ubikayu.

Implementasi perluasan areal pertanaman ubikayu di Jawa terhambat oleh terbatasnya lahan tidur, sehingga hanya dapat dilakukan melalui pergiliran tanaman dan tumpangsari. Di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Nusa Tenggara, perluasan areal melalui pemanfaatan lahan tidur, terutama padang alang-alang, dapat dilakukan oleh pihak industri sebagai kebun penyangga inti dan petani kooperator plasma. Implementasi program perluasan areal tersebut perlu dipadukan dengan perluasan pasar regional melalui pengembangan industri skala kecil-besar seperti chips, tepung, tapioka, bioetanol, gula cair, dan penyedap. Terciptanya pasar regional tersebut dapat mendorong berkembangnya usahatani komersial dalam upaya peningkatan produksi secara ekstensifikasi dan intensifikasi karena didukung oleh harga hasil usahatani dan produk industri yang layak dan stabil.

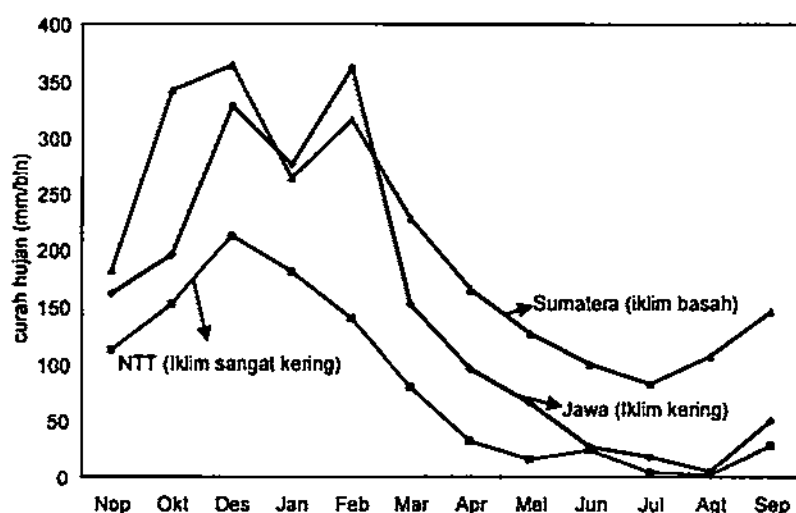
Sebaran Bulan Basah

Ubikayu termasuk tanaman yang memerlukan air relatif sedikit sejak tanam sampai panen, yaitu sekitar 40 mm/10 hari selama satu bulan pertama, 50-60 mm/10 hari pada umur 2-3 bulan, 65-75 mm/10 hari pada umur empat sampai satu bulan sebelum panen, dan sekitar 50 mm/10 hari pada saat panen (Wargiono *et al.* 2006).

Ubikayu tumbuh lambat pada suhu antara 25°-10°C dan mati pada suhu lebih rendah dari 10°C. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa pertumbuhan ubikayu akan terhambat bila ditanam di dataran tinggi. Pada ketinggian lokasi lebih dari 800 m dpl., semua varietas ubikayu akan bercabang dan berbuah, umumnya relatif lebih panjang, dan hasilnya juga rendah (Wargiono 1984).

Akar ubikayu tidak tahan kondisi anaerob seperti akar padi, sehingga ubikayu akan mati bila tergenang lebih dari 8 jam/hari secara terus-menerus selama 7 hari (Wargiono dan Sumaryono 1984). Oleh karena itu, ubikayu lebih sesuai dibudi dayakan pada lahan kering atau sawah tadah hujan pada kondisi tidak tergenang di dataran sedang maupun rendah. Dengan demikian, ketersediaan air untuk budi daya ubikayu bergantung sepenuhnya pada hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun di daerah tropis selama curah hujan terdistribusi merata sepanjang tahun sesuai dengan kebutuhan tanaman. Di daerah beriklim basah dengan 6-8 bulan basah, ubikayu dapat ditanam harian (Gambar 3), dan ubi dapat dipanen harian pada umur 7-12 bulan, sehingga dapat memasok kebutuhan ubi segar/produk turunannya sepanjang tahun. Untuk wilayah beriklim kering, model tersebut tidak dapat diimplementasikan karena terhambat oleh jumlah bulan basah pada musim hujan.

Di wilayah beriklim basah, ubikayu dapat dipanen mulai umur 7 bulan bila setiap hamparan ditanami varietas unggul berumur genjah (7-8 bulan), sedang (9-10 bulan), dan dalam (11-12 bulan). Untuk menjamin ketersediaan



Gambar 3. Distribusi curah hujan di daerah beriklim kering dan basah.
Sumber: BPS (2000-2007).

bahan baku industri secara berkelanjutan, pengelolaan tanaman secara terpadu (PTT) diperlukan. Salah satu model PTT yang potensial adalah pepaduan tanaman (ubikayu) – ternak – industri. Limbah industri dimanfaatkan sebagai ransum pakan ruminansia besar, pupuk kandang digunakan sebagai pupuk ubikayu, daun ubikayu digunakan sebagai pakan, dan ubi segar sebagai bahan baku industri tapioka/bioetanol yang limbah padatnya dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia.

SISTEM PRODUKSI

Ubikayu dihasilkan melalui tiga sistem produksi, yaitu (1) monokultur, (2) tumpangsari, dan (3) surjan/rotasi tanaman. Kegiatan budi daya secara umum tidak berbeda, yaitu penyiapan lahan dan bibit, penanaman, pemupukan, pengendalian gulma, pengaturan drainase, pengendalian hama dan penyakit, pengaturan indeks luas daun, dan panen.

Penyiapan lahan atau pengolahan tanah ditujukan terutama untuk (1) mengupayakan agar struktur tanah kondusif untuk aktivitas mikroba tanah sejak tanam hingga panen, (2) mencegah perkecambahan biji-biji gulma, (3) membenamkan sisa panen dan gulma, (4) mencegah/meminimalkan erosi, dan (5) menciptakan kondisi optimal untuk pertumbuhan/aktivitas akar (*fibrous roots*) dan ubi (*tuberous roots*).

Penyiapan bibit berdasarkan kriteria tujuh tepat, yaitu tepat waktu, varietas/jenis, tempat, mutu, lokasi, harga, dan keberlanjutan. Untuk merealisasikan prinsip tersebut maka pembibitan dengan sistem kelompok, sesuai dengan perkembangan varietas unggul dan selera pasar. Penangkaran bibit dapat dilakukan melalui penggunaan stek pendek (tiga mata tunas) bila sumber bibit terbatas. Bibit siap tanam sebaiknya (1) tidak melalui penyimpanan lebih dari enam minggu, (2) berdiameter 1,5-3,5 cm, (4) sehat dan segar, (5) berasal dari batang tua bagian tengah, dan (7) panjang stek antara 10 -25 cm (minimal 8 mata tunas aktif).

Prinsip utama penanaman adalah mengupayakan agar stek cepat berakar dan bertunas serta tumbuh optimal. Secara operasional prinsip tersebut adalah (1) tanam dilakukan pada saat kelembaban tanah lapisan olah tinggi, (2) panjang stek yang tertanam sekitar 10 cm, (3) barisan tanaman diatur agar intersepsi cahaya matahari optimal, (4) posisi stek vertikal dan tidak terbalik, (5) populasi tanaman 10-12 ribu/ha untuk tanah subur dan 12,5-16,5 ribu/ha untuk tanah kurus dalam sistem monokultur, sedangkan untuk sistem tumpangsari 8-10 ribu/ha dengan arah barisan Timur-Barat, (6) jarak antarbaris 100 -125 cm untuk monokultur dan 200 -250 cm untuk tumpangsari, dan (7) jarak dalam barisan 80 -100 cm untuk monokultur dan 50 -75 cm untuk tumpangsari.

Pemupukan dimaksudkan agar status hara dan bahan organik tanah tetap tinggi. Oleh karena itu pupuk organik dan anorganik yang diberikan dihitung berdasarkan hasil analisis tanah dan kebutuhan tanaman, minimal setara dengan hara yang hilang terbawa panen. Waktu pemberian pupuk disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman. Hara makro utama yang hilang terbawa panen tiap ton ubi segar yang harus diganti melalui pemupukan adalah 6,54 kg N, 2,24 kg P_2O_5 , dan 4,32 kg K_2O atau 1,7 kg N, 0,7 kg P_2O_5 , dan 2,5 kg K_2O bila limbah panennya dikembalikan ke tanah (Wargiono 2006). Kadar bahan organik tanah dipertahankan minimal 2% untuk menjamin kondisi optimal bagi mikroba dan perkembangan ubi. Waktu pemberian pupuk organik bersamaan dengan pengolahan tanah. Waktu pemberian pupuk anorganik adalah seluruh P dan sepertiga dosis N dan K sebagai pupuk dasar, serta duapertiga N dan K sisanya pada umur tiga bulan.

Pemeliharaan tanaman ditujukan untuk menciptakan kondisi agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi optimal melalui (1) pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), (2) pengaturan ketersediaan air dan drainase, dan (3) mempertahankan indeks luas daun tetap optimal (3,5) agar proses fotosintesis maksimal.

Pertumbuhan ubikayu pada fase awal sangat lambat, sehingga tidak mampu bersaing dengan gulma. Dengan demikian pengendalian gulma diperlukan terutama pada fase kritis, yaitu umur 4-12 minggu. Pengendalian gulma dapat dilakukan secara manual dan kimia. Pengendalian gulma secara manual mempunyai kelebihan (1) tidak selektif, (2) lebih murah, (3) dapat dilakukan oleh tenaga kerja keluarga, (4) dapat memperbaiki struktur tanah, dan (5) tidak mencemari lingkungan.

Pengendalian hama dan penyakit sering tidak diperlukan karena varietas unggul yang berkembang tahan terhadap penyakit utama (bakteri), sedangkan hama utama tungau merah muncul sporadis dan bersifat regional, terutama pada musim kemarau.

Ketersediaan air bergantung pada hujan, sehingga pengaturannya dilakukan melalui waktu tanam, yaitu pada awal musim hujan untuk daerah beriklim kering, sedangkan untuk daerah beriklim basah dilakukan selama musim hujan. Akar ubikayu peka terhadap genangan, sehingga perlu saluran drainase, pembumbunan, dan guludan untuk tanah yang kadar liatnya tinggi.

Pengaturan indeks luas daun agar daun dapat berfotosintesis optimal dapat dilakukan melalui (1) pengaturan populasi tanam, (2) jarak tanam dengan sistem barisan, (3) mempertahankan dua tunas tiap tanaman, (4) menggunakan varietas yang bercabang setelah umur tujuh bulan, dan (5) memanen daun tua.

Panen bertujuan utama mendapatkan hasil bahan *edibel* tinggi, yaitu pati atau kalori. Kadar pati ubi berbeda untuk tiap varietas. Kadar pati tertinggi tiap varietas tercapai pada umur tertentu dan cenderung tidak berubah walaupun tanaman dibiarkan tidak dipanen selama tidak terjadi perubahan lingkungan yang ekstrim. Oleh karena itu panen dapat dimulai pada umur 7 bulan untuk varietas genjah, 9 bulan untuk varietas berumur sedang, dan 10 bulan untuk varietas berumur dalam. Ubi yang tertinggal di dalam tanah diupayakan minimal dengan cara mempertahankan kondisi tanah tetap gembur atau panen dilakukan pada saat kelembaban tanah tinggi.

Penetrasi ubi ke dalam tanah sangat beragam, bergantung pada struktur tanah dan tipe ubi, sehingga kedalaman atau keberadaan bagian ujung ubi di dalam tanah juga beragam. Dengan demikian, pemanenan secara mekanis tidak dapat dilakukan karena ubi yang terpotong saat panen dan tertinggal di dalam tanah cukup banyak, berkisar antara 20-30%. Cara budi daya tersebut berlaku untuk sistem monokultur, tumpangsari, dan surjan/rotasi tanaman.

Monokultur

Secara umum sistem monokultur adalah teknik budi daya ubikayu secara tunggal, baik untuk usahatani komersial, semi-komersial, maupun subsisten. Faktor utama yang mempengaruhi budi daya ubikayu monokultur di antaranya sistem usahatani, kondisi lahan, dan permintaan.

Sistem Usahatani

Usahatani ubikayu di Indonesia saat ini adalah subsisten, semi komersial, dan komersial. Pengaruh sistem usahatani tersebut cukup besar terhadap produksi yang merupakan resultante dari produktivitas dan luas panen. Dengan demikian sumbangan ubikayu pada perekonomian daerah bergantung pada sistem usahatannya. Usahatani subsisten memiliki produktivitas yang rendah karena produktivitas bukan merupakan tujuan utama usahatani subsisten. Produktivitas lebih tinggi bila usahatannya semi komersial dan komersial karena efisiensi penggunaan sarana produksi sudah diperhitungkan. Di beberapa sentra produksi ubikayu, ciri utama sistem usahatani adalah:

(a) Subsisten

- Prioritas untuk memenuhi kebutuhan pangan pokok tinggi.
- Fungsi sosial tinggi.
- Pengaruh pranata budaya kuat.

- Penggunaan masukan minimal.
- Tingkat adopsi inovasi teknologi/varietas unggul baru rendah.
- Tanggapan terhadap perubahan lingkungan dan pasar lemah.
- Upaya untuk memperbaiki teknologi asli lokal (*indigenous*) kurang.
- Pemahaman terhadap usahatani berkelanjutan lemah.
- Peningkatan produktivitas kurang mendapat prioritas.
- Keuntungan usahatani dan efisiensi penggunaan masukan belum menjadi target utama.
- Modal usahatani seadanya.

(b) Semi-komersial

- Prioritas untuk memenuhi kebutuhan pangan pokok dipengaruhi oleh pola konsumsi dan ketersediaan pangan pokok lainnya.
- Fungsi sosial sedang.
- Penggunaan masukan lebih tinggi dibanding usahatani subsisten.
- Pengaruh pranata budaya sedang.
- Tingkat adopsi teknologi selektif/parsial.
- Tanggapan terhadap perubahan pasar dan lingkungan lebih tinggi daripada usahatani subsisten.
- Upaya untuk memperbaiki teknologi asli lokal (*indigenous*) selektif.
- Pemahaman terhadap usahatani berkelanjutan berkisar antara lemah sampai sedang.
- Prioritas peningkatan produktivitas sedang.
- Keuntungan usahatani yang tinggi dan efisiensi penggunaan masukan merupakan tujuan utama.
- Penggunaan varietas unggul baru dinamis dan berbasis pasar.
- Modal usahatani diupayakan dari lembaga sumber dana yang ada (koperasi, pedagang, pengumpul, dll.)

(c) Komersial

- Prioritas untuk memenuhi kebutuhan pangan pokok rendah.
- Fungsi sosial kecil.
- Penggunaan masukan optimal.
- Pengaruh pranata budaya lemah.
- Tingkat adopsi teknologi tinggi dan dinamis.
- Tanggapan terhadap perubahan lingkungan dan pasar tinggi/kuat.
- Berupaya memperbaiki teknologi asli lokal (*indigenous*) yang secara teknis dan finansial menguntungkan.

- Pemahaman terhadap usahatani berkelanjutan berkisar antara sedang sampai tinggi.
- Penggunaan masukan dengan efisiensi tinggi untuk mendapatkan keuntungan optimal merupakan prioritas utama.
- Modal usahatani yang telah dimiliki atau berasal dari kredit sumber dana lokal dan bank terus ditingkatkan untuk mendapatkan keuntungan yang optimal.

Tumpangsari

Budi daya ubikayu secara tumpangsari adalah penanaman ubikayu dengan tanaman lain pada lahan yang sama secara bersamaan, yang ditanam pada waktu yang sama atau berbeda. Ubikayu merupakan tanaman utama bila ditumpangsarikan dengan tanaman lain yang umumnya lebih pendek, atau sebagai tanaman sela bila ditumpangsarikan dengan tanaman tahunan.

Keunggulan sistem tumpangsari dibandingkan dengan monokultur adalah (1) efisiensi penggunaan lahan meningkat, (2) mengurangi risiko gagal panen, (3) efisiensi penggunaan hara meningkat, (4) efektif mengendalikan erosi, (5) mampu mencukupi kebutuhan pangan, (6) sumbangan hasil/pendapatan merata, dan (7) pendapatan petani meningkat. Keunggulan tersebut merupakan kekuatan internal yang dapat dimanfaatkan dalam program peningkatan produksi melalui ekstensifikasi.

Efisien dalam Penggunaan Lahan

Peningkatan efisiensi penggunaan lahan atau *land equivalent ratio (LER)* dipengaruhi oleh jumlah sekuensi tanaman sela dan tingkat ketahanan tanaman terhadap naungan. Tanaman sela dapat ditanam pada umur 0-3 bulan sebelum dan sesudah tanam ubikayu. Ketahanan terhadap naungan merupakan titik lemah ubikayu maupun tanaman sela. Hasil tanaman sela menurun bila ditanam lebih dari satu bulan setelah ubikayu, demikian juga ubikayu yang ditanam lebih dari satu bulan setelah tanaman sela (Wargiono *et al.* 2001).

Salah satu cara untuk memperkecil pengaruh naungan terhadap produktivitas adalah meningkatkan intensitas cahaya matahari untuk ubikayu maupun tanaman sela tanpa mengurangi populasi tanaman ubikayu, yaitu mengatur arah barisan ubikayu Timur-Barat dengan jarak antarbarisan 200-250 cm dan jarak dalam barisan 50 cm. Dengan jarak tanam tersebut dapat dilakukan penanaman tanaman sela dua hingga tiga kali, yaitu bersamaan tanam, awal bulan keempat, dan awal sampai pertengahan bulan ketujuh (Wargiono *et al.* 2001).

Sistem tumpangsari yang telah berkembang dari model tersebut adalah ubikayu + padi/kedelai + jagung – kedelai/kacang tanah – kacang hijau/kacang tunggak, dengan efisiensi penggunaan lahan (LER) 1,6-2,1 (Leihner 1983, Wargiono 1991). Ubikayu juga dapat menjadi tanaman sela bagi tanaman hutan industri dan tanaman perkebunan yang diremajakan. Lahan di kawasan hutan industri atau perkebunan yang diremajakan mempunyai kadar bahan organik tinggi, sehingga produktivitasnya sampai tahun kelima masih tinggi.

Luas areal tanam tumpangsari ubikayu dengan padi gogo, jagung, kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau mencapai 1,0 juta ha. Itu merupakan kekuatan internal yang dapat dimanfaatkan, terutama di wilayah yang didominasi oleh petani yang lahan garapannya sempit dan wilayah yang jumlah bulan basahnya sangat sedikit (iklim kering).

Mengurangi Risiko Gagal Panen

Gagal panen tanaman pangan biasanya disebabkan oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik penyebab gagal panen adalah anomali iklim seperti kemarau panjang, curah hujan rendah dan tidak konsisten, mundurnya awal musim hujan, dsb.

Padi gogo, jagung, dan aneka kacang umumnya sensitif terhadap curah hujan rendah (bulan kering) yang sebarannya tidak normal dan ditandai oleh penurunan produktivitas atau gagal panen. Ubikayu termasuk tanaman yang toleran kekeringan. Dengan demikian, anomali iklim kurang berpengaruh terhadap produktivitas ubikayu, sehingga gagal panen padi dan palawija sebagai tanaman sela akibat anomali iklim dapat terkompensasi oleh ubikayu. Karena itu tumpangsari ubikayu dengan padi dan palawija merupakan opsi yang realistis untuk mengatasi gagal panen di samping perluasan areal pertanaman ubikayu.

Faktor biotik yang sering menyebabkan penurunan produktivitas padi gogo dan palawija atau gagal panen adalah ledakan hama dan penyakit. Hama dan penyakit padi dan palawija relatif banyak, sedangkan pengendalian berdasarkan konsep PHT belum efektif, sehingga pestisida masih merupakan andalan. Cara tersebut juga kurang efektif karena harga pestisida cukup mahal dan sebagian besar petani bermodal terbatas.

Di Indonesia, penyakit utama ubikayu adalah bakteri layu (*P. solanacearum*) dan bakteri hawar daun (*X. manihotis*), sedangkan hama utamanya adalah tungau merah (*T. bimaculatus*). Karena varietas unggul adaptif umumnya toleran sampai tahan, maka daerah endemis hama dan penyakit utama tersebut jarang dijumpai. Selain tahan terhadap hama dan

penyakit, ubikayu mampu beradaptasi pada lahan marjinal, fleksibel dalam usahatani dan umur panen, sehingga dapat ditumpangsarikan dengan padi gogo dan palawija lainnya. Sistem tumpangsari dapat membentuk iklim mikro (*edable*) yang kondusif untuk pertumbuhan parasit sehingga serangan hama dan penyakit padi gogo dan palawija lainnya menurun (Gold 1987). Dengan demikian tumpangsari ubikayu dengan padi dan palawija merupakan alternatif untuk mengatasi gagal panen padi gogo dan palawija akibat ledakan hama/penyakit.

Efisien dalam Penggunaan Pupuk

Tanaman tumbuh dan berproduksi secara optimal bila hara di dalam tanah tersedia bagi tanaman. Hara yang tidak tersedia secara cukup perlu ditambah melalui pemupukan atau dari sumber lainnya. Efisiensi penyerapan hara dipengaruhi oleh kepadatan akar rambut dalam tanah (lapisan olah). Salah satu cara untuk meningkatkan kepadatan akar tanaman adalah melalui tumpangsari (Snaydon 1994). Dengan demikian efisiensi penggunaan pupuk dalam sistem tumpangsari lebih tinggi dibandingkan dengan monokultur.

Tanaman aneka kacang dapat mengikat N bebas dari udara melalui bintil akar. Sebagai tanaman sela, tanaman aneka kacang dapat menyumbang sekitar 30% N yang ditangkap dari udara kepada tanaman utama dan meningkatkan kadar bahan organik tanah melalui daun yang gugur maupun akar yang tertinggal di tanah (Fujita dan Budu 1994, Tonglum *et al.* 2001).

Harga pupuk relatif mahal dan modal petani umumnya terbatas. Sebagian besar lahan pertanian berkadar bahan organik dan hara makro rendah (Howeler 2001). Karena itu perluasan areal pertanaman ubikayu melalui sistem tumpangsari dengan aneka kacang merupakan opsi yang prospektif untuk dikembangkan.

Tabel 5. Pengaruh sistem tumpangsari terhadap status bahan organik dan hara tanah.

Penambahan hara (kg/ha)			Status bahan organik dan hara tanah					
			BO (%)		P (%)		K (me/100 g)	
			M	T	M	T	M	T
N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Kondisi awal			2,2	2,2	2,6	2,6	0,12	0,12
0	0	0	2,0	2,0	2,8	2,4	0,22	0,21
45	50	90	2,1	2,2	13,3	24,2	0,13	0,11
90	50	90	1,8	2,4	18,6	29,1	0,14	0,10
180	100	100	2,3	2,2	23,3	19,9	0,10	0,12

Sumber: Warglono (2003). T: tumpangsari. M: monokultur.

Tumpangsari ubikayu dengan padi gogo dapat menekan erosi sekitar 20% dan meningkatkan kandungan bahan organik tanah melalui akar dan jerami yang tidak dipanen. Tumpangsari tersebut dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah dan hara P, Ca, Mg, dan K masing-masing 4%, 29%, 3%, 8%, dan 10% dibandingkan dengan ubikayu monokultur (Wargiono 2003). Dengan demikian perluasan areal pertanaman ubikayu melalui sistem tumpangsari dengan padi gogo juga prospektif.

Pergiliran Tanam

Umur panen ubikayu fleksibel, namun kurang menguntungkan bila tanaman dipanen sebelum berumur tujuh bulan. Oleh karena itu perlu adanya rotasi/ pergiliran ubikayu dengan padi dan palawija lainnya, namun tidak merusak kalender tanam tahunan. Implementasi pergiliran ubikayu dengan tanaman pangan lainnya yang sejalan dengan kalender tanam tahunan adalah (1) padi (sawah dan gogo) – ubikayu, (2) jagung – ubikayu, dan (3) aneka kacang – ubikayu berumur genjah agar dapat dipanen pada umur tujuh bulan.

Pergiliran tanaman merupakan salah satu upaya untuk memenuhi permintaan ubikayu. Permintaan yang tinggi merupakan jaminan harga ubi segar yang layak. Terjaminnya harga ubi segar *on-farm* digunakan sebagai dasar estimasi keunggulan komparatif ubikayu dibanding tanaman pangan lainnya. Ubikayu yang relatif toleran kekeringan dimanfaatkan sebagai tanaman musim marengan (Februari-September) setelah padi dan palawija dipanen, yaitu padi – ubikayu, jagung – ubikayu, dan aneka kacang – ubikayu.

Pengembangan sistem pergiliran tanaman dapat diarahkan menuju usahatani berkelanjutan karena (1) dapat memotong daur hidup hama/ penyakit, (2) memperbaiki fisik dan kimia tanah bila limbah panen dikembalikan ke dalam tanah, dan (3) keterkaitan dengan modal atau biaya produksi untuk komoditas yang dipergilirkan.

Hama dan penyakit utama padi dan palawija umumnya bukan hama dan penyakit utama ubikayu, sehingga pergiliran tanam ubikayu dengan padi dan palawija dapat memutus daur hidup hama dan penyakit tersebut.

Limbah panen padi dan palawija yang dipergilirkan dengan ubikayu cukup besar dan bila dikembalikan ke dalam tanah merupakan pupuk organik bagi ubikayu yang ditanam setelah padi dan palawija. Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki fisik dan pupuk anorganik dapat meningkatkan produktivitas ubikayu (Howeler 2001). Dengan demikian perluasan areal pertanaman ubikayu melalui sistem pergiliran sangat prospektif untuk diimplementasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, A. 2004. Rangkuman bahasan lahan kering di Indonesia. Teknologi pengelolaan lahan kering. Puslitbangtanak. Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 1966-2006. Luas panen, produktivitas dan produksi ubikayu Indonesia. BPS. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 1993-2003. Neraca bahan makanan penduduk Indonesia. BPS. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 1986-2006. Trend luas panen ubikayu regional. BPS. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2002-2006. Produksi padi dan palawija di Indonesia. BPS. Jakarta.
- CGIAR. 2000. Roots and tubercrops in the global food system. CICRTRC. Report, Lima, Peru.
- Ditkabi. 2008. Studi pengembangan ubikayu untuk produk baru pertanian. Ditjentan. Jakarta.
- Djauhari, A. 1994. Studi prospek dan kendala pengembangan palawija. Lap. Survei Puslitbangtan. Bogor.
- Fauzan and P. Puspitorini. 2001. Effect of date of planting and rainfall distribution on the yield of five cassava varieties in Lampung. Cassava's potential in Asia in the 21st century: Present situation and future research and development needs. Proc. Regional Workshop. Vietnam.
- Fujita, K. and KGO Budu. 1994. Significance of legumes in cropping system. Roots and nitrogen in cropping systems of the semi-arid tropics. JIRCAS International Agric. No. 3. Japan.
- Gold, D. 1987. Crop diversification and tropical herbivores: Effect of intercropping and mixed varieties on the cassava whiteflies, *A. socialis* B. and *T. variabilis* in Colombia. Barkeley Univ. California.
- Hidayat, A. dan A. Mulyani. 2004. Lahan kering untuk pertanian. Teknologi pengelolaan lahan kering. Puslitbangtanak. Bogor.
- Hillocks, R.J., J.M. Tresh, and A.C. Bellotti. 2002. Cassava biology, production and utilization. CABI Publishing.
- Howeler, R.H. 2001. Improving the sustainability of cassava based cropping in Asia. Proc. the Sixth Regional Workshop. Ho Chi Minh. Vietnam.
- Hozyo, Y., M. Megawati, and J. Wargiono. 1984. Plant production and the potential productivity of cassava. Contr. CRIFC. Bogor. 73.

- Lathrap, D.W. 1970. The upper Amazon. Thames and Hudson. London.
- Leihner, D. 1983. Management and evaluation of cropping system with cassava. CIAT. Colombia.
- Oldeman, L.R., I. Las, dan Darwis, S.N. 1979. An agroclimatic map of Sumatra. Contr. CRIA No. 52.
- Rochayati, S., A. Mulyani, and J.S. Adiningsih. 2004. Pemanfaatan lahan alang-alang. Teknologi pengelolaan lahan kering. Puslitbangtanak. Bogor.
- Sensus Pertanian. 2005. Luas lahan dan penggunaannya di Indonesia. BPS. Jakarta.
- Snaydon, R.W. 1994. Above-ground and below-ground interaction in intercropping. Roots and nitrogen in cropping systems of the semi-arid tropics. JIRCAS International Agric. No. 3. Japan.
- Tonglum, A., P. Sunanapan, and R.H. Howeler. 2001. Cassava agronomy research and adoption of improved practices in Thailand. Cassava's potential in Asia in the 21st century: Present situation and future research and development needs. Proc. the Sixth Regional Workshop. Ho Chi Minh. Vietnam.
- Wargiono, J. 2007. Wilayah potensial untuk pengembangan ubikayu sebagai bahan baku industri bioetanol. Seminar Puslitbangtan. Bogor.
- Wargiono, J., A. Hasanuddin, dan Suyarnto. 2006. Teknologi produksi ubikayu mendukung industri bioetanol. Puslitbangtan. Bogor.
- Wargiono, J. 2003. Pemupukan NPK dan sistem tanam ubikayu. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan No. 2. Puslitbangtan. Bogor.
- Wagiono, J., Y. Widodo, and W.H. Utomo. 2001. Cassava agronomy research and adoption improved practices in Indonesia. Cassava's potential in Asia in the 21st century: Present situation and future research and development needs. Proc. Regional Workshop. Vietnam.
- Wargiono, J. 1991. Pemupukan NPK pada ubikayu. Penelitian Pertanian No. 1. Balittan Bogor.
- Wargiono, J. 1984. Ubikayu dan cara bercocok tanamnya. Puslitbangtan. Bogor.
- Wargiono, J. dan Sumaryono. 1984. Pengaruh genangan terhadap hasil pada klon-klon ubikayu. Lap. Kemajuan Penelitian. Puslitbangtan. Bogor.