

INOVASI TEKNOLOGI UMBI-UMBIAN MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN

JANES B. ALFONS

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku

ABSTRAK

Ketahanan pangan diartikan sebagai ketersediaan pangan bagi seluruh rumah tangga, dalam jumlah, mutu dan gizi yang cukup, aman dikonsumsi, merata dan terjangkau. Ketahanan pangan akan mantap bila konsumsi masyarakat berasal dari berbagai sumber pangan lokal. Ubi-ubian (ubi kayu, ubi jalar, yams, dan cocoyams) sebagai sumber karbohidrat non-beras merupakan tanaman pangan spesifik bagi masyarakat Maluku, berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan alternatif mendukung ketahanan pangan. Tantangan yang dihadapi dalam pengembangan ubi-ubian adalah teknologi produksi masih sederhana disamping produk-produknya hingga saat ini cenderung konvensional, dengan kemampuan dan nilai gizi yang kurang menarik. Hal ini menyebabkan relatif rendahnya ketertarikan masyarakat untuk memanfaatkan sebagai sumber karbohidrat substitusi terhadap beras. Dalam rangka pengembangan ubi-ubian sebagai komoditi pangan alternatif perlu didukung oleh teknologi inovatif meliputi teknologi pra panen, pascapanen dan pengolahan hasil. Inovasi teknologi varietas unggul baru, mampu meningkatkan produktivitas tanaman serta meningkatkan kualitas hasil pertanian. Inovasi teknologi pengelolaan lahan dan air akan memberikan dampak pada daya dukung lahan (produktivitas lahan meningkat) sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik (produktivitas tanaman meningkat). Begitu pula dengan teknologi pengelolaan hama dan penyakit tanaman juga merupakan inovasi teknologi yang dapat diandalkan untuk mengurangi resiko kegagalan panen, sedangkan inovasi teknologi pascapanen pengolahan hasil dapat mempertahankan dan bahkan meningkatkan kualitas produk pertanian, yang pada akhirnya meningkatkan nilai tambah produk pertanian.

Kata Kunci: *Cocoyams, Inovasi Teknologi, Ketahanan Pangan, Ubi Jalar, Ubi Kayu, Maluku, Yams.*

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia memiliki komitmen tinggi terhadap ketahanan pangan sebagai komponen strategis dalam pembangunan nasional, dengan ditetapkan Undang-Undang (UU) No. 7 tahun 1996 tentang Pangan dan Peraturan Pemerintahan Republik Indonesia (PP) No. 68 tentang Ketahanan Pangan. Ketahanan Pangan didefinisikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga dari waktu ke waktu yang tercermin dari ketersediaan pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata dan terjangkau. Dengan demikian terdapat empat elemen untuk mencapai ketahanan pangan yaitu: (1) tersedianya pangan yang cukup yang sebagian besar berasal dari produksi sendiri, (2) stabilitas ketersediaan pangan sepanjang tahun, tanpa pengaruh musim, (3) akses atau keterjangkauan terhadap pangan yang dipengaruhi oleh akses fisik dan ekonomi terhadap pangan, dan (4) kualitas konsumsi pangan serta keamanan pangan. Oleh karena itu (Nasution, 2003), upaya peningkatan swasembada pangan tidak hanya berorientasi pada beras dan gandum saja namun didukung pula oleh jenis-jenis komoditas strategis lainnya seperti ubi-umbian, dan pohon-pohon penghasil pangan seperti sagu, sukun, aren serta pohon serba guna lainnya (*multipurpose tree specieses*). Dengan demikian diversifikasi bahan pangan melalui pemanfaatan komoditi pangan spesifik perlu diupayakan, karena ketergantungan pada satu jenis pangan dan pangan impor terbukti menyebabkan kerentangan pangan. Ketahanan pangan akan mantap bila konsumsi masyarakat berasal dari berbagai sumber, terutama komoditi spesifik sebagai sumber pangan lokal.

Ubi-ubian (ubi kayu, ubi jalar, yams dan cocoyams) sebagai sumber karbohidrat non-beras merupakan tanaman pangan spesifik bagi masyarakat Maluku, berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan alternatif mendukung ketahanan pangan. Potensi sumber daya genetik ubi-ubian di Maluku cukup beragam dalam mendukung program diversifikasi pangan lokal di Maluku. Hasil eksplorasi dan dokumentasi plasma nutfah ubi-ubian di Maluku oleh BPTP Maluku (Alfons *et al.* 2004), terkumpul 36

aksesi Yams (12 akses ubi/*Dioscorea alata* dan 24 akses kumbili/*Dioscorea esculenta*); 10 akses Cocoyams (3 akses keladi/*Xanthosoma sagittifolium* dan 7 akses Talas/*Cococasia esculenta*); 21 akses ubi kayu, dan 19 akses ubi jalar. Hasil sigi Fakultas Pertanian Unpatti terhadap ubi-ubian lain yang bisa dimakan, menunjukkan bahwa di wilayah pembangunan Maluku Tengah (termasuk Buru, SBB dan SBT) paling sedikit memiliki 70 akses yams (*Dioscorea spp*) dan 7 akses cocoyams (*Xanthosoma sagittifolium* dan *Colocasia esculenta*), di wilayah pembangunan Maluku Tenggara (termasuk Maluku Tenggara Barat dan kabupaten Aru) paling sedikit memiliki 38 akses yams dan 16 akses cocoyams (Lalopua *et al.* 1989).

Selain potensi genetik, potensi lahan untuk pengembangan tanaman ubi-ubian di Maluku cukup luas. Pengembangan ubi-ubian (ubi kayu, ubi jalar, yams dan cocoyams) seperti halnya jagung dan padi gogo diarahkan pada lahan kering yang cocok untuk usahatani tanaman pangan yaitu zona IV ax dan IV ay, seluas 718.465,6 ha (Susanto dan Bustaman, 2006). Sedangkan berdasarkan data BPS Promal (2005), total luas areal panen untuk tanaman ubi-ubian baru mencapai 11.673 ha atau hanya sekitar 1,6 % yang baru dimanfaatkan (lahan aktual), sehingga masih terdapat cukup luas lahan potensial untuk arahan pengembangan tanaman ubi-ubian di Maluku. Dengan demikian pengembangan tanaman ubi-ubian sebagai tanaman pangan alternatif mendukung ketahanan pangan di Provinsi Maluku pada masa mendatang masih memiliki peluang yang cukup besar.

Disamping itu, potensi peningkatan produksi melalui peningkatan produktivitas (intensifikasi) cukup besar, mengingat rata-rata produktivitas ubi-ubian di tingkat petani di Maluku selama lima tahun terakhir (2001-2005) masih tergolong rendah, yaitu untuk ubi kayu 12, 16 t/ha, ubi jalar 8,44 t/ha, dan ubi-ubian lain (yams dan cocoyams) 8,17 t/ha. Rendahnya hasil ubi-ubian di tingkat petani disebabkan karena tidak tersedianya varietas unggul sehingga petani masih menggunakan varietas lokal berdaya hasil rendah dan teknologi budidaya masih sederhana. Penggunaan varietas unggul dengan penerapan inovasi teknologi budidaya yang sesuai dapat meningkatkan produktivitas ubi-ubian lebih dari 30 t/ha umbi segar.

Teknologi inovatif memegang peranan penting dalam pembangunan pertanian. Teknologi inovatif dihasilkan melalui kegiatan penelitian, baik dalam rangka perbaikan dari teknologi yang sudah ada (*indigineous technology*) maupun teknologi yang sama sekali baru. Makalah ini menyajikan teknologi inovatif (pra panen dan pasca panen) tanaman ubi-ubian (ubi kayu, ubi jalar, dan ubi-ubian lain) mendukung ketahanan pangan (ketersediaan produksi) di Maluku, diawal dengan uraian tentang peranan ubi-ubian dalam pencapaian ketahanan pangan.

PERANAN UBI-UBIAN DALAM PENCAPAIAN KETAHANAN PANGAN

Dalam nomenklatur komposisi pertanian, ubi-ubian digolongkan dalam kategori *secondary crop*. Artinya, komoditas tersebut diasumsikan akan ditanam oleh petani apabila situasi (harga) dan iklim mendukung. Dalam kondisi yang demikian, produksi komoditas ini cenderung lebih berfluktuasi dibandingkan padi.

Ubi-ubian yang banyak tumbuh di lahan kering ternyata mempunyai berbagai keunggulan, yaitu: 1) mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi sebagai sumber tenaga, 2) daun ubi kayu dan ubi jalar kaya akan vitamin A dan sumber protein penting, 3) menghasilkan energi yang lebih banyak per hektar dibandingkan dengan beras dan gandum, 4) dapat tumbuh di daerah marginal di mana tanaman lain tidak bisa tumbuh, 5) sebagai sumber pendapatan petani karena bisa dijual sewaktu-waktu, dan 6) dapat disimpan dalam bentuk tepung dan pati.

Ubi-ubian merupakan sumber karbohidrat yang murah, sehingga mempunyai peran cukup penting dalam ketahanan pangan pada kondisi defisit pasokan beras yang terus meningkat. Sebagai pangan alternatif sumber karbohidrat pengganti beras, bahan pangan ubi-ubian dapat disajikan dalam menu sehari-hari, asalkan diperkaya dengan pangan sumber protein yang tinggi.

Peran aneka ubi dalam sistem ketahanan pangan sampai tahun 2010 semakin penting sejalan dengan pelandaian produksi padi yang mengakibatkan defisit pasokan beras sekitar 12,7 juta ton (Swastika *et al.*

2000). Implikasi dari defisit pasokan beras adalah peningkatan permintaan aneka ubi untuk mensubstitusi beras. Untuk mencukupi kebutuhan tersebut dilakukan upaya antisipasi melalui (1) peningkatan produksi dengan pertumbuhan tiap tahun 1,95 %, 1,45 %, dan 1 % berturut-turut untuk ubi kayu; ubi jalar; dan ubi-ubian lainnya (CICR/TCR, 2000), (2) pengolahan hasil dari surplus ketersediaan menjadi produk siap saji dan cepat olah, dan (3) eksplorasi aneka ubian potensial dan pemanfaatannya.

Data dari SUSENAS tahun 2005, dapat diketahui bahwa rumah tangga perkotaan dan pedesaan mengeluarkan 0,64 persen untuk konsumsi ubi-ubian, sedangkan provinsi Maluku 5,3 %. Sementara itu, kelompok komoditas ubi-ubian mempunyai sumbangan 2,79 persen terhadap konsumsi kalori dan 0,79 persen terhadap konsumsi protein, sedangkan di provinsi Maluku, kelompok ubi-ubian mempunyai sumbangan lebih besar baik terhadap konsumsi kalori maupun konsumsi protein, yaitu berturut-turut sebesar 14,01 % dan 2,88 %. Dari data konsumsi di atas dapat diketahui bahwa peran kelompok ubi-ubian terhadap konsumsi kalori dan protein masih relatif kecil, tetapi dapat memberi manfaat bagi masyarakat di daerah kering, sebagai sumbangan yang sangat berarti dalam memerangi masalah kekurangan pangan. Selain ubi kayu dan ubi jalar, manfaat ubi-ubian lain (yams dan cocoyams) dalam memperkuat cadangan pangan, maka untuk masa mendatang ketersediaan data bebrbagai komoditas ubi-ubian tersebut perlu disediakan sebagai dasar untuk merumuskan program pengembangan komoditas yang bersangkutan. Sebagai gambaran kandungan zat gizi per 100 gram bahan sumber karbohidrat dapat dilihat pada Tabel Lampsiran I.

Menurut Suryana dan Eko (2004), sebagai upaya untuk meningkatkan konsumsi ubi-ubian dalam rangka meningkatkan diversifikasi pangan, perlu dilakukan peningkatan kampanye konsumsi pangan yang "beragam, bergizi dan berimbang". Kampanye ini perlu dilakukan antara lain untuk; (1) menurunkan ketergantungan masyarakat terhadap beras dan pangan impor sebagai bahan pangan pokok, (2) menyediakan bahan pangan pokok alternatif sumber kalori dan protein, (3) meningkatkan kualitas asupan nutrisi kepada masyarakat, dan (d) meningkatkan perimbangan kalori, protein, dan nutrisi mikro bagi masyarakat. Selanjutnya dijelaskan bahwa kampanye konsumsi pangan tersebut dilakukan melalui pendekatan sebagai berikut: (a) memasyarakatkan arahan diversifikasi pangan yang terprogram, terfokus, dan terpadu, (b) memberikan acuan dalam pelaksanaan diversifikasi pangan, dan (c) memberikan informasi dalam memahami dan mengetahui diversifikasi pangan.

Sudah waktunya kita memberikan perhatian yang lebih besar untuk mendorong peningkatan pemanfaatan ubi-ubian spesifik daerah, melalui upaya: 1) peningkatan produktivitas dengan varietas unggul dan teknologi budidaya inovatif; 2) peningkatan kualitas dengan menggunakan varietas yang mempunyai kandungan gizi yang tinggi, 3) pengembangan teknologi penanganan dan penyimpanan yang tepat guna, sehingga tidak banyak yang rusak atau busuk serta tahan lama, dan 4) pengayaan teknologi pengolahan yang dapat meningkatkan citra dan nilai tambah ubi-ubian agar lebih bergensi.

Untuk meningkatkan nilai tambah dari produk ubi-ubian ini agar bisa sejajar dengan pangan lain, perlu adanya sentuhan teknologi, sehingga menarik untuk disajikan, serta enak, ekonomis untuk dikonsumsi.

INOVASI TEKNOLOGI TANAMAN UBI-UBIAN

A. Teknologi Budidaya Ubi Kayu

Ubikayu umumnya ditanam di lahan kering yang sebagian besar kurang subur. Produktivitas di tingkat petani masih tergolong rendah hanya sekitar 12 t/ha, sedangkan hasil yang dicapai dengan penerapan teknologi budidaya yang tepat dan penggunaan varietas unggul dapat mencapai lebih dari 35 t/ha umbi segar (Balitkabi, 2005; Tim Prima Tani, 2006). Sebagian besar budidaya ubikayu ditujukan untuk pemenuhan bahan baku industri tepung dan pakan, sehingga varietas yang dipilih adalah yang mempunyai kadar pati tinggi (rasa pahit). Untuk keperluan konsumsi langsung varietas yang digunakan adalah yang berstruktur umbi halus dan rasa enak.

Tanaman ubi kayu dapat diusahakan secara monokultur dan atau tumpangsari dengan tanaman pangan lainnya, seperti kacang-kacangan, padi gogo atau jagung. Perbedaan spesifik antara teknik budidaya monokultur dan tumpangsari adalah pada komponen teknologi jarak tanam (jarak antar barisan tanaman) dan pemupukan (takaran pupuk). Pada budidaya monokultur jarak antar barisan tanaman lebih sempit (populasi tinggi) sedangkan budidaya tumpangsari menggunakan jarak antar barisan tanaman lebih lebar (populasi rendah). Demikian juga penggunaan takaran pupuk lebih tinggi pada budidaya monokultur.

Teknologi Budidaya Monokultur

Budidaya ubi kayu secara monokultur di lahan kering meliputi:

I. Pemilihan Varietas

Menurut Wargiono *et al.* (2000), beberapa persyaratan untuk memilih stek batang sebagai bibit adalah sebagai berikut; (a) berasal dari varietas murni dan jelas asal usulnya, (b) stek berasal dari batang bagian tengah berumur 7-12 bulan, (c) diameter stek 1,5 – 4,0 cm dan panjang stek 15 – 25 cm dengan 5-10 mata tunas/stek, (d) tidak terinfeksi hama (penggerek dan cacing) dan penyakit (cendawan, bakteri, dan virus), (e) tidak rusak secara fisik dan fisiologis. Kebutuhan bibit tergantung jarak tanam/populasi (8.000 – 20.000 stek per ha), makin lebar jarak tanam/populasi rendah, makin sedikit kebutuhan stek/bibit, demikian sebaliknya.

Pemilihan varietas disesuaikan dengan peruntukan atau yang laku dijual. Untuk bahan baku tepung, pati, alkohol, enbal, pilih varietas unggul yang kadar patinya tinggi (rasa pahit). Untuk konsumsi langsung, pilih yang kualitas rebusnya baik dan rasa enak (tidak pahit). Varietas unggul yang telah dihasilkan Badan Litbang Pertanian (1987 – 2001) tersaji pada Tabel Lampiran 2.

2. Pembukaan Lahan

Lahan bukaan baru. Lahan yang baru dibuka dimana didominasi oleh vegetasi semak belukar dengan kerapatan tinggi, dilakukan pembabatan yang dikenal dengan nama "*pameri*" (istilah Ambon). Hasil pembabatan semak belukar ditumpuk di luar areal atau dibakar. Kemudian lahan dibersihkan dengan mengangkut sisa-sisa pembakaran dan ditimbun di luar areal usahatani tani. Kegiatan pembersihan sisa-sisa pembakaran, oleh petani di Maluku Tengah dikenal dengan istilah "*pautu*".

Lahan bekas tanam. Lahan bekas tanam, biasanya memiliki vegetasi jenis rumput, berdaun lebar, dan teki dengan habitus rendah, lahan ini bisa langsung diolah tanpa pembabatan (*pameri*).

3. Pengolahan Tanah

Lahan diolah sempurna (bajak satu kali dan garu satu kali). Interval pengolahan tanah sangat penting, terutama dalam upaya pengendalian gulma. Setelah pengolahan tanah I (bajak) lahan dibiarkan 7 – 14 hari, kemudian diikuti pengolahan II (garu). Selain pengolahan sempurna/intensif, dapat juga dilakukan pengolahan tanah secara minimum, yaitu tanah diolah hanya pada bakal tanaman. Di Maluku, pengolahan tanah minimum untuk tanaman umbi-umbian (termasuk ubi kayu) dikenal dengan istilah "*kuming*".

4. Penanaman (Jarak Tanam)

Stek ubi kayu ditanam tegak lurus dengan jarak antar barisan tanaman 80 cm – 120 cm, dan jarak dalam barisan (60 cm – 100 cm).

5. Pemupukan

Ubi kayu dipupuk secara tugal 5 – 10 cm disamping tanaman pada saat tanam dengan takaran N : P : K = 1/3 : 1 : 1/3 (pemupukan dasar) dan pada saat tanaman berumur 2 – 3 bulan yaitu sisa N : P : K = 2/3 : 0 : 2/3 (pemupukan susulan). Pemupukan tanaman ubi kayu monokultur dengan takaran 200 – 265 kg Urea; 250 – 300 SP-36 dan 150 – 200 kg KCl per hektar. Pada lahan bukaan baru atau lahan

subur menggunakan takaran lebih rendah, sedangkan pada lahan intensif atau lahan kurang subur menggunakan takaran lebih tinggi.

6. Penyulaman

Bibit yang mati atau tumbuh tidak normal, segera dilakukan penyulaman, yaitu dengan cara mencabut dan menggantinya dengan bibit yang baru/cadangan atau dengan sisa bibit yang tersedia.

Waktu penyulaman adalah minggu pertama dan minggu kedua setelah tanam, agar pertumbuhan tanaman seragam. Penyulaman dilakukan pada pagi hari atau sore hari, saat cuaca tidak panas.

7. Penyiangan dan Pembumbunan

Untuk menghemat waktu dan tenaga kerja, tindakan pembumbunan dilakukan pada saat penyiangan pertama yaitu pada umur 21 hari setelah tanam, dilakukan dengan mengumpulkan tanah pada sisi kiri-kanan barisan tanaman sehingga membentuk gundukan/guludan. Penyiangan berikutnya dapat dilakukan pada umur 2 – 3 bulan, yaitu dengan mencabut gulma secara manual (dengan tangan atau alat penyiangan).

8. Penjarangan/Perempesan.

Pada umur satu bulan dilakukan perempesan/pembuangan tunas yang berlebihan dan menyisakan dua tunas per tanaman.

9. Pengairan

Ubi kayu termasuk tanaman toleran terhadap kekeringan, namun apabila tersedia fasilitas pengairan, diperlukan tindakan pengairan pada sekitar umur 1,0 bulan dengan interval 15 hari untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil optimal.

10. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama Utama yang menyerang ubi kayu adalah penggerek batang/pemakan batang (*Xylentropus sp*) dan penggerek/pemakan daun (*Tetranychus bimaculatus*). Cara pengendaliannya adalah (1) pencelupan stek ke dalam larutan insektisida (selama 5 menit), (2) sanitasi kebun dengan membersihkan tanaman dari gulma, (3) menanam dengan varietas toleran, (4) pengendalian dengan insektisida secara pemantauan, yaitu apabila ada serangan baru dilakukan penyemprotan.

Penyakit utama yang menyerang ubi kayu adalah bercak daun bakteri (*Xanthomonas manihotis* atau *Cassava Bacterial Blight/CBB*), layu bakteri (*Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith), bercak daun coklat (*Cercospora heningsii*) dan bercak daun konsentris (*Phoma phyllostica*). Cara pengendaliannya adalah (1) menanam varietas yang tahan, (2) mencabut/memusnahkan tanaman sakit, (3) penggunaan jarak tanam yang lebar, dan (4) melakukan sanitasi kebun dengan membersihkan tanaman dari tumbuhan pengganggu (gulma).

II. Panen

Ubi kayu dapat dipanen pada saat pertumbuhan daun mulai berkurang, warna daun mulai menguning, dan banyak yang rontok. Umur panen 6 – 8 bulan untuk varietas Genjah (berumur pendek) dan 9 – 12 bulan untuk varietas Dalam (berumur panjang).

Cara panen ubi kayu dapat dilakukan dengan beberapa cara tergantung adat di suatu daerah, namun secara umum adalah dengan mencabut. Apabila keadaan tanah agak gembur langsung dicabut dengan tangan, namun pada tanah padat/keras diperlukan tongkat sebagai alat bantu. Dalam pemanenan diusahakan agar umbi tidak rusak.

12. Pasca Panen dan Pengolahan Hasil

Ubi kayu yang tidak mendapat perlakuan dalam waktu 2-3 hari setelah panen, umbinya akan berubah warna menjadi kecoklatan atau kebiruan. Untuk menghindari kerusakan akibat keterlambatan pengolahan dapat dilakukan proses penyimpanan sebagai berikut; (1) umbi dibersihkan, dicuci dalam keadaan belum terkupas, kemudian dikeringkan selama 15 menit, dan (2) dilakukan penimbunan dengan beberapa media

simpan (jerami, sekam, serbuk gergaji atau pasir basah). Cara penimbunan dapat dilakukan di dalam lubang galian tanah atau di atas tanah.

Pengolahan ubi kayu dalam bentuk segar masih terbatas pada direbus, dikukus, dan digoreng segar. Suprpti (2003), ubi kayu segar dapat juga diolah menjadi: (1) produk olahan langsung seperti olahan kering (keripik dan kerupuk) dan olahan semi basah (tape dan produk olahan lanjutan, makanan tradisional dan mewah/modern), (2) produk awetan (setengah jadi) seperti tepung tapioka, gaplek/chip, tepung gaplek dan tepung kasava), dan (3) produk-produk olahan lanjut yang diolah dari produk awetan (setengah jadi) seperti tepung komposit (untuk aneka kue kering, *cookies* (kue basah), roti, mie, dan bakso), lem, dektrin, gula cair dan pelet untuk pakan ternak.

Teknologi Budidaya Ubi Kayu Tumpangsari

Komponen teknologi budidaya ubi kayu secara tumpangsari hampir sama dengan budidaya monokultur, hanya perbedaan pada penanaman (jarak tanam) dan dosis pemupukan yang adalah sebagai berikut:

I. Pemilihan Varietas

Komponen pemilihan varietas sama seperti pada budidaya monokultur, namun sebaiknya menggunakan varietas tidak bercabang pada pola tumpangsari.

2. Penanaman

Ubi kayu ditanam dengan stek berukuran 20 cm – 25 cm. Jarak tanam pada pola tumpangsari dapat dibedakan atas dua tipe, yaitu:

- *Jarak Tanam Baris Tunggal (Single-Row)*, terdiri atas:
Jarak tanam antar barisan 200 cm, 300 cm, atau 400 cm dan jarak tanam dalam baris 50 cm, yaitu: 200 cm x 50 cm (10.000 tanaman/ha) sekitar 80 % dari populasi tunggal atau 300 cm x 50 cm (6.667 tanaman/ha) sekitar 50 % dari populasi tunggal atau 400 cm x 50 cm (5.000 tanaman/ha) sekitar 40 % dari populasi tunggal.
- *Jarak Tanam Baris Ganda (Double-Row)*, terdiri atas:
Jarak tanam dalam barisan ganda (100 cm adalah jarak tanam antar barisan dan 50 cm adalah jarak tanam dalam barisan) dan jarak antar baris-ganda 200 cm; 300 cm; atau 400 cm, yaitu: (100; 50) cm x 200 cm (13.000 tanaman/ha) sama dengan populasi monokultur atau (100;50) cm x 300 cm (10.000 tanaman/ha) sekitar 80 % dari populasi monokultur atau (100;50) x 400 cm (8.000 tanaman/ha) sekitar 60 % dari populasi monokultur.

Diantara baris-tunggal dan atau baris-ganda ubi kayu dapat ditanami tanaman sela seperti jagung, kacang-kacangan (kacang tanah, kedelai, kacang hijau, dan kacang tunggak), dan atau padi gogo.

3. Pemupukan

Ubi kayu dipupuk secara tugal 5 – 10 cm disamping tanaman pada saat tanam dengan takaran N : P : K = 1/3 : 1 : 1/3 (pemupukan dasar) dan pada saat tanaman berumur 2 – 3 bulan yaitu sisa N : P : K = 2/3 : 0 : 2/3 (pemupukan susulan). Takaran pupuk pada tumpangsari dihitung berdasarkan takaran monokultur. Contoh, pemupukan tanaman ubi kayu monokultur (populasi 12.500 tanaman/ha atau jarak tanam 100 cm x 80 cm) dengan takaran 200 – 265 kg Urea; 250 – 300 SP-36 dan 150 – 200 kg KCl per hektar. Apabila populasi ubi kayu pada pola tumpangsari 6.667 tanaman/ha, jarak tanam 300 cm x 50 cm (50 % dari populasi monokultur), maka takaran pemupukan adalah 100 – 150 kg Urea/ha; 60 -135 kg SP-36; dan 75 – 100 kg KCl/ha (50 % dari takaran pupuk monokultur). Pada lahan bukaan baru atau lahan subur menggunakan takaran lebih rendah, sedangkan pada lahan budidaya intensif atau lahan kurang subur menggunakan takaran lebih tinggi.

B. Teknologi Budidaya Ubi Jalar

Ubi jalar selain sebagai tanaman penghasil karbohidrat, juga mengandung vitamin A, C, dan mineral. Ubi jalar yang dagingnya berwarna ungu, banyak mengandung anthocyanin, sedangkan daging umbi yang berwarna kuning banyak mengandung vitamin A. Selain digunakan sebagai bahan pangan, ubi jalar juga digunakan sebagai bahan baku industri makanan dan pakan ternak (Balitkabi, 2005).

Produktivitas di tingkat petani masih tergolong rendah hanya sekitar 8 - 10 t/ha, sedangkan hasil yang dicapai dengan penerapan teknologi budidaya yang tepat dan penggunaan varietas unggul dapat mencapai lebih dari 30 t/ha umbi segar (Balitkabi, 2005; Tim Prima Tani, 2006). Tanaman ubi jalar dapat diusahakan di lahan kering maupun lahan sawah setelah panen padi.

Komponen teknologi budidaya ubi jalar dijelaskan sebagai berikut:

I. Pemilihan Varietas

Bibit ubi jalar berupa ubi dan batang berdaun dengan kadar glukosa optimal digunakan sebagai sumber stek (tunas dan pucuk atau tengah) untuk usahatani ubi jalar. Penggunaan bibit bermutu tinggi akan menjamin pertumbuhan, keseragaman, dan hasil optimal. Beberapa persyaratan untuk memilih stek pucuk (Wargiono *et al.* 2000) adalah sebagai berikut; (a) berasal dari varietas murni dan jelas asal usulnya, (b) stek berasal dari batang utama atau cabang primer, berumur 2 bulan, (c) diameter stek 0,2 – 0,4 cm dan panjang stek 20 – 25 cm, (d) tidak terinfeksi hama (penggerek dan cacing) dan penyakit (cendawan, bakteri, dan virus). Kebutuhan bibit tergantung jarak tanam/populasi (35.000 – 50.000 stek per ha), makin rapat jarak tanam (populasi tinggi), makin banyak stek/bibit yang digunakan, demikian sebaliknya.

2. Pembukaan Lahan dan Pengolahan Tanah

Pembukaan lahan dan pengolahan tanah untuk usahatani ubi jalar sama seperti pada budidaya ubi kayu.

3. Persiapan Lahan

Sistem "kuming"/guludan tunggal. Kuming/guludan tunggal dibuat tanpa pengolahan tanah, selebar 50 cm – 75 cm dan tinggi 25 cm – 50 cm. Jarak antar kuming 75 cm atau 100 cm. Ukuran kuming dipengaruhi oleh tekstur tanah. Tanah bertekstur pasir (ringan) cenderung dibuat kuming lebih tinggi dan jarak antar kuming lebih lebar, dibandingkan dengan tanah bertekstur liat (berat).

Sistem guludan barisan. Guludan barisan dibuat setelah pengolahan tanah selebar 40 cm – 60 cm dan tinggi 25 cm – 30 cm. Jarak antar guludan 80 cm atau 100 cm. Panjang guludan sesuai kebutuhan dan lahan yang tersedia.

4. Penanaman (Jarak Tanam)

Ubi jalar dapat ditanam di lahan kering dan di lahan sawah setelah padi, yaitu pada awal sampai pertengahan musim kemarau. Stek ditanam di guludan barisan dengan jarak dalam baris 25 cm – 30 cm, sedangkan yang ditanam di kuming/guludan tunggal sesuai jarak antar kuming (80 cm – 100 cm).

5. Pemupukan

Ubi jalar dipupuk secara tugal 5 – 10 cm disamping tanaman pada saat tanam dengan takaran N : P : K = 1/3 : 1 : 1/3 (pemupukan dasar) dan pada saat tanaman berumur 1,0 – 1,5 bulan yaitu sisa N : P : K = 2/3 : 0 : 2/3 (pemupukan susulan). Takaran pupuk 100 – 200 kg Urea; 125 SP-36 dan 75 - 150 kg KCl per hektar. Takaran pupuk dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Pada tanah dengan tingkat kesuburan tinggi (bukaan baru) takaran pupuk lebih rendah, dibandingkan dengan tingkat kesuburan rendah (lahan budidaya intensif).

6. Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan sebelum pemupukan susulan atau selambat-lambatnya bersamaan dengan pemupukan susulan, sekaligus dilakukan pembalikan batang untuk mencegah munculnya akar dari ruas batang.

7. Pengairan.

Ubijalar termasuk tanaman toleran terhadap kekeringan, namun apabila tersedia fasilitas pengairan, diperlukan tindakan pengairan pada sekitar umur 1,5 bulan untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil optimal serta mencegah serangan hama boleng (*Cylas formicarius*).

8. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama utama ubi jalar adalah penggerek batang (*Omphisa anastomasalis*) dan penggerek umbi (*Cylas formicarius*). Hama tersebut dapat dikendalikan secara terpadu, dengan: menanam varietas yang agak tahan, mencelupkan stek ke dalam larutan insektisida selama 10 menit, melakukan rotasi tanaman, melakukan pembumbunan, penangkapan serangga dewasa dengan sex feromon, penyemprotan insektisida nabati (ekstrak daun atau biji nimba, *Azadirachta indica* dengan konsentrasi 4 %).

Penyakit utama ubi jalar adalah cendawan batang dan tungkai daun atau penyakit kudis (*Elsinoe batatas*). Pencegahannya dengan menanam varietas yang tahan (terutama pada musim hujan), dan pengendalian dengan fungisida.

9. Panen

Ubi jalar dapat dipanen jika umbi sudah tua dan besar. Panen dapat serentak maupun bertahap. Tanda-tanda visual ubi jalar siap panen apabila daun dan batang mulai menguning. Umur panen tergantung varietas yang digunakan, di dataran rendah umumnya dipanen pada umur 3,5 – 5 bulan, sedangkan di dataran tinggi dipanen pada umur 5 – 8 bulan.

10. Pasca Panen dan Pengolahan Hasil.

Dibandingkan ubi kayu, daya simpan ubi jalar lebih lama yaitu 7 – 5 bulan dengan penyusutan bobot 10 – 25 %, tergantung varietas (Prasetiawati *et al.* 2004). Penyimpanan ubi jalar segar juga bisa dilakukan di dalam tanah, pasir, abu dapur, guci tanah liat dan karung goni.

Seperti halnya ubi kayu, pengolahan ubi jalar dalam bentuk segar masih terbatas pada direbus, dikukus, dan digoreng segar. Hilman *et al.* (2004), ubi jalar segar dapat juga diolah menjadi: (1) produk setengah jadi (granula) seperti nasi ubi jalar (instan kering berbentuk butiran), dan sawut ubi jalar (parutan ubi jalar kering), dan (2) produk-produk olahan lanjut seperti tepung ubi jalar.

C. Teknologi Budidaya Ubi Yams Dan Cocoyams

Di Maluku, jenis yams meliputi *Dioscorea alata* (ubi/uwi) dan *Dioscorea esculenta* (kumbili), dan jenis cocoyams yaitu *Xanthosoma sagittifolium* (keladi) dan *Colocasia esculenta* (talas) tercatat dalam data statistik sebagai ubi-ubian lain dan merupakan jenis yang dibudidayakan.

Teknologi budidaya yams dan cocoyams masih terbatas, jika dibandingkan dengan ubi kayu dan ubi jalar. Dengan demikian komponen teknologi budidaya yang disajikan berikut ini merupakan perbaikan teknologi dari teknologi existing.

I. Persiapan Lahan

Persiapan lahan untuk ubi yams dan cocoyams umumnya dilakukan dengan sistem TBT (*Tebang-Bakar-Tanam*), yaitu semak belukar atau pepohonan ditebang/dibabat, dibiarkan kering, kemudian dibakar, dan ditanam. Sebelum ditanam dibuat kuming (guludan tunggal), tergolong pengolahan minimum (*minimum tillage*).

Khususnya untuk cocoyams (keladi dan talas), selain pembuatan kuming, dapat juga dibuat lubang tanam 30 cm x 30 cm x 30 cm, dua minggu sebelum tanam.

2. Persiapan Bibit

Bibit yams (kumbili dan ubi) berasal dari biji, umbi gantung dan umbi dalam tanah, sedang bibit cocoyams (keladi dan talas) berasal anakan dan stek umbi. Khusus untuk yams, persiapan bibit disebut "hini". Hini diambil dari hasil panen, biasanya dipilih umbi ukuran sedang untuk kumbili, sedangkan untuk ubi dipilih ukuran besar, kemudian disimpan ditempat teduh (tidak kena matahari langsung) dan akan digunakan untuk penanaman berikutnya.

Sebelum ditanam, hini ubi dipotong-potong menjadi beberapa bagian, sedangkan hini kumbili tidak dipotong (ditanam utuh). Sedangkan cocoyams (keladi dan talas) dapat langsung ditanam dalam bentuk anakan dan atau dibuat hini. Ukuran anakan berdiameter 4 cm – 6 cm. Pembuatan hini untuk keladi dan talas yaitu pangkal umbi (corm) dipotong-potong, ditumbuhkan hingga menjadi anakan dengan 3 – 4 helai daun, kemudian ditanam.

3. Penanaman

Jarak tanam yams (ubi dan kumbili), yaitu jarak antara barisan 100 cm – 150 cm dan jarak dalam barisan 75 cm – 100 cm, sedangkan cocoyams ditanam dengan jarak antar barisan 75 cm – 100 cm dan jarak dalam barisan 50 cm – 100 cm.

Penggunaan lanjaran untuk yams (ubi dan kumbili) sangatlah diperlukan untuk mencegah tanaman merayap kesegala jurusan. Lanjaran dapat dibuat dari kayu keras bulat berdiameter 10 cm – 20 cm, panjang 1,0 m – 2,0 m atau dari belahan bambu dengan ukuran yang sama. Lanjaran ditanam di samping tanaman, setelah umbi muncul dipermukaan tanah. Terdapat tiga tipe lanjaran yaitu lanjaran tunggal, lanjaran pagar, dan lanjaran piramida. Hasil penelitian Lalopua *et al.* (1989), penggunaan lanjaran tipe piramida dan tinggi lanjaran 2,0 m memberikan hasil umbi segar tertinggi (50,7 t/ha) untuk *Dioscorea alata* (putih).

4. Pemupukan

Takaran pupuk untuk yams dan cocoyams tidak berbeda, yaitu 130– 265 kg Urea + 165 -250 kg SP-36 + 100 -200 kg KCl per ha. Pemupukan diberikan dua kali yaitu 1/3 bagian takaran Urea dan KCl ditambah seluruh takaran SP-36 diberikan pada 7 – 15 hari setelah tanam. Sisa 2/3 bagian takaran Urea dan KCl diberikan pada umur 60 hst. Pupuk diberikan secara tugal 5 – 10 cm disamping tanaman, kemudian ditutup dengan tanah.

5. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual (dengan tangan atau alat) pada umur 15 hst , 30 hst dan 60 hst, tergantung pertumbuhan gulma. Pada saat penyiangan, dilakukan juga penggemburan tanah disekitar pangkal tanaman, agar membantu pernapasan akar.

6. Pengendalian Hama dan Penyakit

Yams (ubi dan kumbili) adalah tanaman yang relatif bebas serangan hama dan penyakit. Walaupun demikian, di daerah-daerah yang budidaya intensif, sering ditemui hama dan penyakit (Lingga *et al.* 1992). Hama utama adalah penggerek umbi (*Hetroligus meles* dan *Palalopus dioscoreae*) dan cacing tanah (*Meloidogyne spp* dan *Pratylenchus spp*). Hama tersebut dapat dikendalikan secara terpadu, yaitu sanitasi lingkungan (penyiangan), penggemburan tanah, rotasi tanaman, dan penyemprotan dengan insektisida sistemik. Penyakit utama tanaman yams adalah penyakit sapu (virus *Phyllentypa dioscoreae* dan *Goplana dioscoreae*) dan dapat dikendalikan secara terpadu, yaitu menanam varietas tahan, rotasi tanaman, sanitasi lingkungan (penyiangan), penggemburan tanah, dan penyemprotan dengan fungisida.

Hama utama yang menyerang cocoyams (talas dan keladi) adalah perusak umbi (*Ligyris ebenus*) dan perusak daun (*Aphis gossypii*; *Heppotion calerino*; dan *Agrius convolvuli*). Pengendalian dapat dilakukan

secara terpadu, yaitu sanitasi lingkungan (penyiangan), rotasi tanaman, dan penyemprotan dengan insektisida sistemik dan atau kontak.

Penyakit utama yang menyerang cocoyams adalah penyakit hawar daun (*Phytophthora colocasiae*) dan pengendalian dilakukan secara terpadu, yaitu menanam varietas tahan, rotasi tanaman, sanitasi lingkungan (penyiangan) dan penyemprotan dengan fungisida.

7. Panen

Cara panen tanaman yams dan cocoyams tidak berbeda, yaitu membongkar tanah sekitar tanaman dengan alat sederhana (linggis atau pacul), dilakukan secara hati-hati jangan sampai merusak umbi. Namun terdapat perbedaan waktu panen (Lingga *et al.*, 1992), yaitu ubi dipanen lebih awal (6 – 9 bulan) dibandingkan dengan kumbili (10 – 12 bulan). Demikian juga keladi lebih awal dipanen (5 – 6 bulan) dibandingkan dengan talas (7 – 9 bulan). Waktu panen yams dan cocoyams sangat tergantung varietas yang digunakan. Tanda-tanda tanaman yams siap panen apabila daun dan batang mulai menguning, sedangkan untuk tanaman cocoyams apabila daun mulai menguning.

8. Pasca Panen dan Pengolahan Hasil

Tanaman yams maupun cocoyams setelah dipanen disimpan di gudang atau di tempat teduh dan kering. Teknologi pengolahan hasil yams dan cocoyams belum berkembang dan belum tersedia teknologi inovatif. Dengan demikian dibutuhkan penelitian dan pengkajian lebih lanjut tentang teknologi pengolahan hasil meliputi teknologi pengolahan setengah jadi (tepung dan sawut) dan teknologi pengolahan bahan jadi (keripik, kerupuk, alkohol, etanol, dan gula cair).

PENUTUP

Ketahanan pangan merupakan bagian strategis dalam ketahanan nasional. Sebagai negara agraris yang besar dan berdaulat, pemerintah Indonesia memberikan prioritas yang tinggi terhadap pembangunan ketahanan pangan nasional yang berdasarkan asas kemandirian pangan.

Pengembangan komoditas ubi-ubian dalam rangka meningkatkan ketahanan pangan umumnya dan diversifikasi pangan pada khususnya, perlu didukung oleh teknologi inovatif yang tepat guna dan spesifik lokasi.

Inovasi teknologi tanaman ubi-ubian yang telah tersedia khususnya ubi kayu dan ubi jalar meliputi teknologi varietas unggul, teknologi pengelolaan tanah dan air, teknologi pengendalian OPT (organisme pengganggu tanaman), serta teknologi pasca panen dan pengolahan hasil mampu mendorong peningkatan produktivitas tanah dan tanaman serta memberi nilai tambah bagi peningkatan pendapatan masyarakat. Sedangkan ketersediaan teknologi inovatif tanaman ubi-ubian lain (yams dan cocoyams) masih terbatas dan dibutuhkan penelitian dan pengkajian yang lebih komprehensif meliputi teknologi pra dan pasca panen serta teknologi pengolahan hasil.

Dalam era otonomi daerah, diharapkan pemerintah provinsi dan kabupaten/kota memberikan prioritas yang tinggi bagi pembangunan ketahanan pangan di daerah dengan memanfaatkan bahan pangan lokal melalui program diversifikasi pangan.

Diharapkan pihak swasta dan pelaku agribisnis pangan dapat meningkatkan perannya dalam pembangunan ketahanan pangan melalui pengembangan agribisnis pangan khususnya, dan pembangunan ekonomi pedesaan pada umumnya. Dalam hal ini hubungan kemitraan antara para pengusaha dan pelaku agribisnis pangan dengan para petani dapat lebih ditingkatkan lagi, sehingga azas "win win solution" dapat terwujud di dalam sistem agribisnis pangan di pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfons.J.B., M. Pesireron, A.J. Rieuwpassa, R.E. Senewe, dan F. Watkaat. 2004. Pengkajian peningkatan produktivitas tanaman pangan tradisional di Maluku. Laporan Tahunan 2003. Ambon: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Maluku.
- [Balitkabi] Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, 2005. Ternologi Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian. Malang: Balitkabi, Badan Litbang Pertanian. 36 p.
- [BPS Promal] Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku, 2003. Maluku Dalam Angka 2004. Ambon:Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku.
- [CICR/TCR] Committee on Inter-Center Root and Tuber Crops Research. 2000. Root and Tuber in the Global food Syatem. A vision Statemen to The Year of 2020. Lima, Peru.
- Deshaliman, 2003. Memperkuat Ketahanan Pangan dengan Umbi-Umbian. <http://www.suarapembaharuan.com/News/2003/08/06/index.html>. [24 - 08 - 2007]
- Hilman Y, Kasno A, dan N Saleh. 2004. Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian: Kontribusi terhadap Ketahanan Pangan dan Pengembangan Teknooginya. Hal: 95-132. *Dalam:* Makarim AK, Hermanto, dan Sunihardi (penyunting). Inovasi Pertanian Tanaman Pangan. Bogor: Puslitbangtan, Badan Litbang Pertanian.
- Lalopua JR, Wattimena RE, Waksen A, Raharjo SHT. 1989. Penelitian tanaman umbian pada Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Hal. 95-122. *Di Dalam:* Risalah Seminar Pengembangan Potensi Tanaman Umbian. Ambon, 31 Oktober 1989. Ambon: Fakultas Pertanian Unpatti bekerjasama dengan USAID.
- Lingga P, Sarwono B, Rahardi F, Rahardja P.C., Afriastini J.J., Wudianto R., dan W.H. Apriadji. 1992. Bertanam Ubi-Ubian. Cetatakan ke-5. Jakarta: PT Penebar Swadaya. 281 p.
- Nasution M. 2003. Menyiasati kerawanan pangan (Bagian Pertama dari Tiga Tulisan). Republika Online: http://www.republika.co.id/2003/16/06/kolom_detail.asp. [24-08- 2007]
- Nio Oey Kam. 1998. Daftar Analisis Bahan Makanan. Cetakan ke-3. Jakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. 53p.
- Prasetiawati N, Ginting E, Widodo Y, dan Gatot S.A. Fatah. 2004. Hal:603-610. *Dalam:* Makarim AK, Marwoto, Adie MM, Rahmiana AA, Heriyanto, dan I Ketut Tastra (penyunting). Kinerja Penelitian Mendukung Agribisnis Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.
- Suhartina, 2005. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang: Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. 154 p.
- Suismono, 2003. Prospek usaha agroindustri dan agribisnis ubikayu. Hal. 99-117. *Dalam:* Hartojo K, Heriyanto, Sudaryono, Arsyad DM, Suharsono, dan I Ketut Tastra (penyunting). Pemberdayaan Ubikayu Mendukung Ketahanan Pangan Nasional dan Pengembangan Agribisnis Kerakyatan. Malang: Balitkabi, Badan Litbang Pertanian.
- Slamet D.S dan Ig. Tarwatjo. 1980. Majalah Gizi dan Makanan. Jilid 4. Jakarta: Puslitbang Gizi, Badan Litbang Kesehatan, Depkes R.I.
- Suprapti M.L, 2003. Pengembangan Agroindustri UbiKayu dan Kebijakan yang Diperlukan Di Jawa Timur. Hal.15-25. *Di Dalam:* Hartojo K, Heriyanto, Sudaryono, Arsyad DM, Suharsono, dan I Ketut Tastra (penyunting). Pemberdayaan Ubikayu Mendukung Ketahanan Pangan Nasional dan Pengembangan Agribisnis Kerakyatan. Malang: Balitkabi, Badan Litbang Pertanian.
- Suryana Achmad dan Tjuk Eko. 2004. Strategi Ketahanan Pangan Nasional di Era Otonomi Daerah dan Perdagangan Gobal. Hal, 1-7. *Di Dalam.* Hardaningsih Sri, Soejitno J, Rahmiana Agustina Asri, Marwoto, Heriyanto, I Ketut Tastra, Ginting Erliana, Adie M Muchlish, dan Trustinah (*eds.*). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Agribisnis Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian untuk Mendukung Ketahananb Pangan. Balitkabi Malang, 16-17 September 2003. Pustitbangtan, Badan Litbang Pertanian.
- Susanto A.N, dan S. Bustaman. 2006. Data dan Informasi Sumberdaya Lahan untuk Mendukung Pengembangan Agribisnis di Wilayah Kepulauan Provinsi Maluku. Ambon: BPTP Maluku, Badan Litbang Pertanian.73p.
- [SUSENAS] Survei Sosial Ekonomi Nasional. 2005. Konsumsi kalori dan protein penduduk Indonesia dan propinsi. BPS, Jakarta.
- Swastika, D.K.S; Hadi PU dan N. Ilham.2000. Proyeksi Penawaran dan Permintaan Komoditas Tanaman Pangan 2000 – 2010. Puslit Sosial Ekonomi Pertanian, 24 hlm.
- Tim Prima Tani, 2006. Inovasi Teknologi Unggulan Tanaman Pangan Berbasis Agroekosistem Mendukung Prima Tani. Badan Litbang Pertanian, Puslitbangtan. 40 p.
- Wargiono J, Harnoto, Hidajat J.R. dan Yusuf M., 2000. Teknologi Produksi Benih Ubikayu dan Ubijalar. Puslitbangtan, Badan Litbang Pertanian. 59p.

Tabel Lampiran I. Kandungan Gizi Sumber Karbohidrat per 100 gram berat bahan

No.	Bahan Sumber Karbohidrat	Bydd (%)	Energi (Kkal)	Air (g)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbo-Hidrat (g)	Mineral			Vitamin		
								Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Vit.A Retinol mcg	Vit.B Thianin mg	Vit. C As.askorbat mg
1	Beras:												
	a. Beras Giling	100	349	13,0	6,8	0,7	78,9	10	140	0,8	0	0,12	0
	b. Tepung	100	353	12,0	7,0	0,5	80,0	5	140	0,8	0	0,12	0
2	Jagung												
	a. Pipilan	90	317	24,0	7,9	3,4	63,6	9	148	2,1	264	0,33	0
	b. Tepung	100	367	12,0	9,2	3,9	73,7	10	256	2,4	153	0,38	0
3	Kentang												
	a. Umbi	85	85	77,8	2,0	0,1	19,1	11	56	0,7	0	0,11	17
	b. Tepung	100	345	13,0	0,3	0,1	85,6	20	30	0,5	0	0,04	0
4	Ubi Kayu												
	a. Umbi	75	146	62,5	1,2	0,3	34,7	33	40	0,7	0	0,06	30
	b. Tepung	100	352	12,0	0,5	0,3	86,9	0	0	0	0	0	0
5	Ubi Jalar												
	a. Merah	86	125	68,5	1,8	0,7	27,9	30	49	0,7	2310	0,09	20
	b. Putih	86	125	68,5	1,8	0,7	27,9	30	49	0,7	60	0,09	20
6	Ubi	86	89	75,0	2,0	0,2	19,8	45	280	1,8	0	0,10	9
7	Kumbili	85	97	75,0	1,5	0,1	22,4	14	49	0,8	0	0,05	4
8	Talas	85	120	69,2	1,5	0,3	28,2	31	67	0,7	0	0,05	2
9	Keladi	85	145	63,1	1,2	0,4	34,2	26	54	1,4	0	0,10	2
10	Sukun	80	96	55,5	1,0	0,2	22,6	17	47	0,3	0	0,10	14
11	Sagu	100	343	14,0	0,7	0,2	84,7	11	13	1,5	0	0,01	0

Sumber: Slamet dan Tarwotjo (1980) dan Nio (1990)

Tabel Lampiran 2. Diskripsi Beberapa Varietas Unggul Ubi Kayu Lepasn Badan Litbang Pertanian (1987-2001)

Varietas	Tahun Lepasn	Produk-tivitas (t/ha)	Umur Panen (bulan)	Karakteristik Utama
Adira-4	1987	35	10	Tinggi batang 1,5 – 2,0 m, bentuk daun biasa agak lonjong, warna pucuk daun hijau, warna daging umbi putih, rasa umbi agak pahit (kadar HCN 68 mg/100 g), kadar tepung 18-22 %. Cukup tahan tungau merah (<i>Tetranychus bimaculatus</i>), tahan <i>Pseudomonas solanacearum</i> dan <i>Xanthomonas manihotis</i> .
Malang-I	1992	24,3-48,7	9-10	Tinggi batang 1,5 – 3,0 m, bentuk daun menjari agak gemuk, warna pucuk daun hijau keunguan, warna daging umbi putih kekuningan, rasa umbi enak/manis (kadar HCN <40 mg/kg,metode asam pikrat), kadar tepung 32-36 %. Cukup tahan tungau merah (<i>Tetranychus bimaculatus</i>), toleran bercak daun (<i>Cercospora sp.</i>), daya adaptasi cukup luas.
Malang-2	1992	20-42	8-10	Tinggi batang 1,5 – 3,0 m, bentuk daun menjari dengan cuping sempit, warna pucuk daun hijau muda kekuningan, warna daging umbi kuning muda, rasa umbi enak/manis (kadar HCN <40 mg/kg,metode asam pikrat), kadar tepung 32-36 %. Agak peka tungau merah (<i>Tetranychus bimaculatus</i>), toleran bercak daun (<i>Cercospora sp.</i>) dan hawar daun (<i>Cassava Bacterial Blight</i>).
Darul Hidayah	1998	102,10	8-12	Tinggi batang 3,65 m, bentuk daun menjari agak ramping, warna pucuk daun hijau agak kekuningan, warna daging umbi putih, rasa umbi enak/manis (kadar HCN <40 mg/kg,metode asam pikrat), kadar pati 25-31,5 %. Agak peka tungau merah (<i>Tetranychus bimaculatus</i>) dan busuk jamur (<i>Fusarium sp.</i>).
UJ-3	2000	20-35	8-10	Tinggi batang 2,5 - 3,0 m, bentuk daun menjari, warna pucuk daun hijau muda kekuningan, warna daging umbi putih kekuningan, rasa umbi pahit (kadar HCN > 100 ppm), kadar pati 20-27 %. Agak tahan CBB (<i>Cassava Bacterial Blight</i>).
UJ-5	2000	25-38	9-10	Tinggi batang >2,5 m, bentuk daun menjari, warna pucuk coklat, warna daging umbi putih, rasa umbi pahit (kadar HCN > 100 ppm), kadar pati 19-30 %. Agak tahan CBB (<i>Cassava Bacterial Blight</i>).
Malang-4	2001	39,7	9	Tinggi batang >2,0 m, bentuk daun menjari dengan lamina gemuk, warna pucuk ungu, warna daging umbi putih, rasa umbi pahit (kadar HCN > 100 ppm), kadar pati 25-32 %. Agak tahan tungau merah (<i>Tetranychus bimaculatus</i>), adaptif terhadap hara subg optimal.
Malang-6	2001	36,41	9	Tinggi batang >2,0 m, bentuk daun menjari dengan lamina gemuk, warna pucuk ungu muda, warna daging umbi putih, rasa umbi pahit (kadar HCN > 100 ppm), kadar pati 25-32 %. Agak tahan tungau merah (<i>Tetranychus bimaculatus</i>), adaptif terhadap hara subg optimal.

Sumber: Suhartina (2005); Balitkabi (2005)

Lampiran 3. Diskripsi Beberapa Varietas Unggul Ubi Jalar yang Dihasilkan Badan Litbang pertanian (1995 – 2001)

Varietas	Tahun Lepas	Produktivitas (t/ha)	Umur Panen (bulan)	Karakteristik Utama
Muara Takus	1995	30-35	4,0-4,5	Tipe tumbuh merambat, bentuk daun sedang berbentuk hati, warna pucuk daun hijau keunguan, warna daging umbi kuning jingga, rasa umbi enak dan manis, kadar tepung 30 %. Tahan penyakit kudis/Scab (<i>Elsinoe babatas</i>), bentuk umbi bagus, bobot bahan kering umbi tinggi, cocok ditanam di lahan kering maupun lahan sawah setelah padi.
Cangkuang	1998	30-31	4,0-4,5	Tipe tumbuh semi kompak, bentuk daun berkuping lima, warna pucuk daun hijau muda, warna daging umbi kuning muda, rasa umbi enak dan manis, kadar tepung 21 %. Agak tahan hama lanas, tahan penyakit kudis (Scab), bentuk umbi bagus, bobot bahan kering umbi tinggi, persentase berat umbi tinggi, cocok ditanam di lahan tegalan maupun lahan sawah setelah padi, yang tidak terlalu subur.
Sewu	1998	28,5-30,0	4,0-4,5	Tipe tumbuh semi kompak, bentuk daun berbentuk hati, warna pucuk daun ungu, warna daging umbi orange, rasa umbi enak dan manis, kadar tepung 19,6 %. Agak tahan hama lanas, tahan penyakit kudis (Scab), bentuk umbi bagus, bobot bahan kering umbi sedang, cocok ditanam di lahan tegalan maupun lahan sawah setelah padi.
Celembu	2001	20	5-7	Tipe tumbuh merambat, bentuk daun menjari dengan pinggir daun rata, warna pucuk daun hijau keunguan, warna daging umbi krem kemerahan/kuning, rasa umbi enak, manis dan bermadu. Peka hama lanas/penggerek (<i>C. Formicarius</i>), tahan penyakit kudis (Scab), bentuk umbi panjang, bobot bahan kering/rendemen umbi tinggi, cocok ditanam di lahan sawah tadah hujan setelah padi pada elevasi 800-1000 m dpl.
Sari	2001	30-35	3,5-4,0	Tipe tumbuh semi kompak, bentuk kerangka daun segitiga samasisi, warna pucuk daun agak ungu, warna daging umbi kuning tua, rasa umbi enak dan manis, kadar pati 32,48 %, kadar beta karotin 380,92 mg/100 g. Agak tahan hama boleng/lanas/penggerek (<i>C. Formicarius</i>), tahan penyakit kudis (Scab) dan bercak daun (<i>Cercospora sp.</i>).
Boko	2001	25-30	4-4,5	Tipe tumbuh semi kompak, bentuk kerangka daun berbentuk cuping samasisi, warna pucuk daun ungu, warna daging umbi krem, rasa umbi enak dan manis, kadar pati 32,48 %, kadar beta karotin 108,11 mg/100 g. Agak tahan hama boleng/lanas/penggerek (<i>C. Formicarius</i>) dan tahan penggulung daun (<i>S.batatas</i>), toleran penyakit kudis (Scab) dan bercak daun (<i>Cercospora sp.</i>).
Sukuh	2001	25-30	4-4,5	Tipe tumbuh kompak, bentuk kerangka daun berbentuk hati, warna pucuk daun hijau dengan ungu melingkari tepi daun, warna daging umbi putih, rasa umbi enak, kadar pati 31,16 %, kadar beta karotin 36,59 mg/100 g. Agak tahan hama boleng/lanas/penggerek (<i>C. Formicarius</i>) dan penggulung daun (<i>S.batatas</i>), tahan penyakit kudis (Scab) dan bercak daun (<i>Cercospora sp.</i>).
Jago	2001	25-30	4-4,5	Tipe tumbuh semi kompak, bentuk kerangka daun berbentuk cuping, warna pucuk daun hijau (atas) dan ungu (bawah), warna daging umbi kuning muda, rasa umbi enak, kadar pati 30,73 %, kadar beta karotin 84,99 mg/100 g. Agak tahan hama boleng/lanas/penggerek (<i>C. Formicarius</i>) dan penggulung daun (<i>S.batatas</i>), agak tahan penyakit kudis (Scab) dan bercak daun (<i>Cercospora sp.</i>).
Kidal	2001	25-30	4-4,5	Tipe tumbuh semi kompak, bentuk kerangka daun berbentuk hati, warna pucuk daun hijau warna ungu melingkari tepi daun, warna daging umbi kuning tua, rasa umbi enak dan manis, kadar pati 32,85 %, kadar beta karotin 347,84 mg/100 g. Agak tahan hama boleng/lanas/penggerek (<i>C. Formicarius</i>) dan penggulung daun (<i>S.batatas</i>), tahan penyakit kudis (Scab) dan bercak daun (<i>Cercospora sp.</i>).