

Petunjuk Teknis Rakitan Teknologi BPTP Karangploso

ISBN: 979-95548-5-3

PETUNJUK TEKNIS

RAKITAN TEKNOLOGI PERTANIAN



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso
Jl. Raya Karangploso, Km 4 Kotak Pos 188 Malang 65101
2001**

Petunjuk Teknis Rakitan Teknologi BPTP Karangploso

ISBN: 979-95548-5-3

PETUNJUK TEKNIS

RAKITAN TEKNOLOGI

PERTANIAN

Penyunting

Drs. Martinus Sugiyarto, MP
Dra. Endang Widajati

Redaksi Pelaksana

Budi Santosa



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso
Jl. Raya Karangploso, Km 4 Kotak Pos 188 Malang 65101
2001

Petunjuk Teknis Rakitan Teknologi Pertanian

vi, 96 hlm. Tab.

Penyunting : Drs. Martinus Sugiyarto, MP
: Dra. Endang Widajati

Redaksi Pelaksana : Budi Santosa

Penerbit : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso
Malang

Tahun Terbit : 2001

ISBN : 979-95548-5-3

Cover Depan: Pengolahan kulit buah Pamelon untuk manisan

Penerbitan Buku ini dibiayai dari:
Proyek Pengkajian Teknologi Partisipatif Jawa Timur
TA. 2001

**BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN KARANGPLOSO
(BPTP) KARANGPLOSO**

Jl. Raya Karangploso KM. 4. Kotak Pos 188 Malang 65101

Telp. (0341) 494052, 485065, 485056

Fax. (0341) 471255

e-mail: bptp_kpl@malang.wasantara.net.id

**SURAT KEPUTUSAN
KEPALA KANTOR WILAYAH DEPARTEMEN PERTANIAN
PROPINSI JAWA TIMUR
No: 17.1/LB.120/XII/2000**

Tentang

REKOMENDASI RAKITAN TEKNOLOGI PERTANIAN

KEPALA KANTOR WILAYAH DEPARTEMEN PERTANIAN PROPINSI JAWA TIMUR

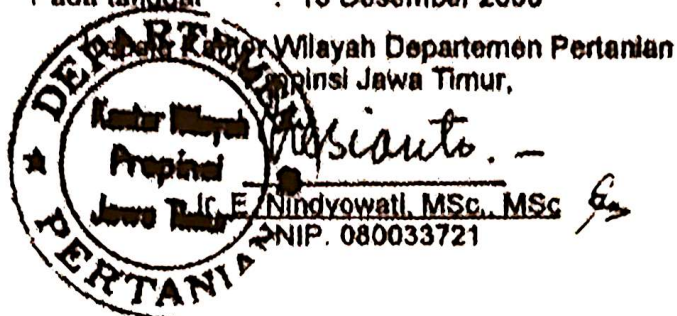
KEPALA KANTOR WILAYAH DEPARTEMEN PERTANIAN PROPINSI JAWA TIMUR

- Menimbang :**
1. Bahwa hasil pengkajian yang telah dilakukan BPTP Karangploso pada Tahun Anggaran 1999/2000 telah menghasilkan beberapa Paket Teknologi yang perlu segera diinformasikan kepada pengguna.
 2. Usulan Rakitan Teknologi 2000 ini antara lain meliputi: Teknik Penggantian Varietas Dengan Penyambungan Pohon Dewasa Pada Apokat, Teknik Pengolahan Kulit Buah Pamelon, Teknik Pengolahan Sale Pisang, Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar, Teknik Pemberian Pakan Daun Leguminose Pada Sapi Induk, Pemanfaatan Susu Kualitas Rendah Untuk Jelly dan Jenang, Teknik Budidaya Salak, Teknik Budidaya Cabe Jamu dan Teknik PHT Pada Kopi.
- Mengingat :**
1. Surat Keputusan Menteri Pertanian No.: 768/Kpts/OT.210/12/1994. Tanggal 13 Desember 1994, tentang Organisasi Tata Kerja BPTP/LPTP
 2. Surat Keputusan Menteri Pertanian Republik Nomor: TP.804/Kpts/OT.210/12/1995, tentang Pedoman Tata Laksana Penyiapan dan penerapan Teknologi Pertanian;
 3. Surat Keputusan Kepala Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Timur, Nomor.: 188/158/SK/014. Tanggal 21 Mei 1996, tentang Komisi Pengkajian dan Tim Teknis Teknologi Pertanian Propinsi Tk. I Jawa Timur
- Memperhatikan:**
1. Hasil Pertemuan Tim Teknis Teknologi Pertanian Propinsi Jawa Timur dan Hasil Sidang Komisi Pengkajian Teknologi Pertanian Propinsi Jawa Timur yang telah bersidang di Malang, 30-31 Oktober 2000.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan:**
1. Rekomendasi Rakitan Teknologi Teknik Penggantian Varietas Dengan Penyambungan Pohon Dewasa Pada Apokat, Teknik Pengolahan Kulit Buah Pamelon, Teknik Pengolahan Sale Pisang, Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar, Teknik Pemberian Pakan Daun Leguminose Pada Sapi Induk, Pemanfaatan Susu Kualitas Rendah Untuk Jelly dan Jenang, Teknik Budidaya Salak, Teknik Budidaya Cabe Jamu dan Teknik PHT Pada Kopi.
 2. Deskripsi Rakitan Teknologi tercantum dalam Petunjuk Teknik Rekomendasi ini.
 3. Surat Keputusan ini akan disempurnakan bila dikemudian hari bertentangan dengan peraturan yang berlaku
 4. Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan berlaku selama lima tahun atau sampai dinyatakan tidak berlaku lagi.

Ditetapkan di : Surabaya
Pada tanggal : 18 Desember 2000



Tembusan: Disampaikan Kepada Yth.:

1. Menteri Pertanian Republik Indonesia di Jakarta;
2. Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Timur di Surabaya;
3. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Jakarta;
4. Ketua Bappeda Tingkat I Propinsi Jawa Timur di Surabaya;
5. Kepala Dinas Tk. I. Lingkup Pertanian Propinsi Jawa Timur di Surabaya;
6. Sekretaris Pembina Harian Bimas Propinsi Jawa Timur di Surabaya;
7. Kepala BPTP Karangploso di Malang;
8. Bupati/Walikota Tingkat II se Jawa Timur;
9. Ketua Bappeda Tingkat II Kabupaten/Kotamadya se Jawa Timur;
10. Kepala Dinas Tingkat II Lingkup Pertanian se Jawa Timur;
11. Kepala Balai Informasi Penyuluh Pertanian se Propinsi Jawa Timur;

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
SURAT KEPUTUSAN KEPALA KANWIL DEPTAN PROPINSI DATI I JAWA TIMUR (Rekomendasi Rakitan Teknologi Pertanian)	iv
DAFTAR ISI	vi
PEMANFAATAN TEPUNG UBIJALAR SEBAGAI BAHAN BAKU INDUSTRI <i>(Heriyanto, Sri Satya Antarlina, Suluh Pambudi dan Suprpto)</i>	1
TEKNOLOGI PENGOLAHAN SALE PISANG SKALA INDUSTRI RUMAH TANGGA <i>(Yuniarti, Pudji Santoso, Suhardjo dan Bonimin)</i>	18
TEKNIK PEMBUATAN MANISAN KULIT PAMELO <i>(Suhardi, Suhardjo, dan Bonimin)</i>	29
RAKITAN TEKNOLOGI BUDIDAYA CABE JAMU <i>(Muchamad Sole, Zainal Arifin, Moh. Cholil Mahfud dan Agus Suryadi)</i>	36
RAKITAN TEKNOLOGI PEMANFAATAN SUSU KUALITAS RENDAH UNTUK PERMEN DAN JENANG <i>(Uum Umiyasih dan Sriyana)</i>	47
TEKNIK PEMBERIAN PAKAN DAUN LEGUMINOSA UNTUK MENINGKATKAN REPRODUKTIVITAS SAPI POTONG INDUK <i>(Moh. Ali Yusran)</i>	52
TEKNIK PENINGKATAN FREKUENSI PANEN DAN PRODUKSI SALAK UNGGULAN JAWA TIMUR <i>(L. Rosmahani, T. Sudaryono, A. Suryadi, Baswarsiati dan E. Srihastuti)</i>	58
TEKNOLOGI PENGELOLAAN HAMA TANAMAN KOPI ARABIKA RAKYAT SECARA TERPADU <i>(M.C. MAhfud, I. Rosmahani, D. Rachmawati, Handoko, Sarwono, E. Korlina, Much. Soleh, Agus Suryadi, W. Istuti dan Jumadi)</i>	71
TEKNOLOGI SAMBUNG DINI DAN PENYAMBUNGAN POHON DEWASA PADA TANAMAN APOKAT <i>(Agus Sugiyatno, dan Arry Supriyanto)</i>	84

PEMANFAATAN TEPUNG UBIJALAR SEBAGAI BAHAN BAKU INDUSTRI

Heriyanto, Sri Satya Antarlina, Suluh Pambudi dan Suprpto

PENDAHULUAN

Ubijalar merupakan sumber karbohidrat penting ke empat yang sudah lama diusahakan petani baik di lahan sawah maupun tegal, dengan tingkat konsumsi yang cenderung menurun. Status ubijalar di Indonesia adalah (1) Sebagai komoditas non prioritas dalam pengembangan komoditas; (2) Komoditas inferior; (3) Sebagai komoditas yang diperdagangkan dari penjualan umbi basah; (4) Sebagai sumber pendapatan petani yang penting; dan (5) Usahatannya menggunakan teknologi yang hemat modal.

Bila dikaji dari aspek pemanfaatannya, komoditas ini belum dimanfaatkan secara optimal. Ubijalar baru dimanfaatkan sebagai: (1) Konsumsi bahan pangan oleh sebagian penduduk, khususnya di pedesaan; (2) Makanan ringan tradisional; (3) Bahan baku industri kecil yang menghasilkan kremes, timus, pang-pang, saos; dan (4) Bahan baku industri pengolahan yang menghasilkan tepung, makanan ringan, pasta meskipun jumlah industrinya relatif sedikit.

Di beberapa negara Asia (Cina, Jepang, Korea Selatan, Philipina, dan Taiwan), ubijalar telah dimanfaatkan secara optimal dalam bentuk umbi segar, produk antara, antara lain tepung dan pati, dan produk akhir untuk kepenuhan kebutuhan pasar dalam negeri dan ekspor dalam suatu aktivitas agroindustri yang mampu menghasilkan devisa. Daun muda, batang, umbi dan akar digunakan sebagai bahan baku industri farmasi dan kimia, industri pengolahan makanan dan pakan.

Dari hasil beberapa penelitian terungkap bahwa dari ubijalar segar dapat dibuat tepung atau pati yang dapat digunakan untuk bahan baku industri pangan, misalnya mie dan berbagai jenis roti. Sebagai bahan baku industri, ubijalar cukup potensial karena kuantumnya melimpah serta mudah untuk diusahakan petani, di sisi lain proses pembuatan tepung dapat diusahakan oleh industri rumah tangga sampai industri yang menggunakan peralatan canggih.

Dengan terciptanya kegiatan agribisnis, petani akan terangsang mengusahakan ubijalar secara intensif karena akan ada jaminan pemasaran, sehingga harga ubijalar akan benar-benar ditentukan oleh mekanisme pasar. Tumbuhnya kegiatan agribisnis baik di hilir maupun di hulu tentunya akan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan dinamika perekonomian di tingkat pedesaan. Oleh karena itu pemberdayaan ubijalar sebagai bahan baku industri perlu untuk dimasyarakatkan dan disosialisasikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka ditulis makalah dengan judul pemanfaatan tepung ubijalar sebagai bahan baku industri.

PERMASALAHAN

1. Tingkat harga umbi segar dan rendemen tepung

Penentuan harga jual tepung ubijalar tentunya akan berkaitan dengan biaya produksi yang diperlukan untuk proses pembuatan tepung khususnya harga umbi segar dan rendemen tepung yang dihasilkan. Apabila hanya mempertimbangkan biaya peubah saja tanpa biaya tetap dan investasi, secara ringkas struktur biaya produksi pembuatan tepung ubijalar dapat ditelaah pada Tabel 1.

Pada harga umbi segar sekitar Rp. 100/kg dan tingkat rendemen mencapai 20%, biaya untuk pembuatan tepung adalah sekitar Rp. 1.155/kg sedangkan bila harga umbi naik menjadi Rp. 500/kg biaya produksi menjadi Rp. 3.155/kg. Sedangkan pada tingkat perkembangan harga umbi segar yang sama tetapi tingkat rendemen dapat mencapai 25% maka berturut-turut total biaya peubah pembuatan tepung ubijalar menjadi Rp. 1.455 dan Rp. 2.655/kg (Tabel 1).

Implikasinya adalah terdapat hubungan positif yang erat antara harga ubijalar segar dan tingkat rendemen tepung terhadap biaya produksi pembuatan tepung. Artinya dalam pembuatan tepung ubijalar untuk menekan biaya produksi diperlukan tingkat rendemen tepung ubijalar yang lebih tinggi dari 20%. Varietas ubijalar dengan rendemen tepung yang relatif tinggi dianjurkan digunakan sebagai bahan baku industri tepung.

Tabel 1. Biaya peubah proses pembuatan tepung ubijalar per satu kilogram pada berbagai tingkat harga ubijalar segar dan rendemen tepung.

Biaya peubah	Harga ubi jalar segar (Rp/Kg)				
	100	200	300	400	500
1. Umbi segar					
Rendemen = 20%	500	1.000	1.500	2.000	2.500
Rendemen = 25%	400	800	1.200	1.600	2.000
2. Tenaga kerja	455	455	455	455	455
3. Panampungan	200	200	200	200	200
Total biaya peubah					
Rendemen = 20%	1.155	1.655	2.155	2.655	3.155
Rendemen = 25%	1.055	1.455	1.855	2.255	2.655

Jika dianggap bahwa pesaing tepung ubijalar adalah terigu dan agar tepung ubijalar dapat memasyarakat di kalangan konsumen industri makanan olahan, maka harga tepung ubijalar harus nyata lebih rendah dari harga terigu dan selalu tersedia dalam jumlah cukup setiap diperlukan supaya mempunyai daya saing yang tinggi.

Dalam arti kata substitusi tepung ubijalar terhadap terigu memang mampu untuk menekan biaya produksi yang diperlukan untuk industri makanan pengguna terigu. Dalam lokakarya, pengusaha industri makanan olahan menyatakan bahwa penggunaan tepung ubijalar untuk bahan substitusi terigu ekonomis apabila harganya 25% lebih rendah dibanding harga terigu. Ilustrasi alternatif harga tepung ubijalar yang dikaitkan dengan harga terigu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Alternatif harga tepung ubijalar yang dikaitkan dengan harga terigu, agar mempunyai daya saing tinggi.

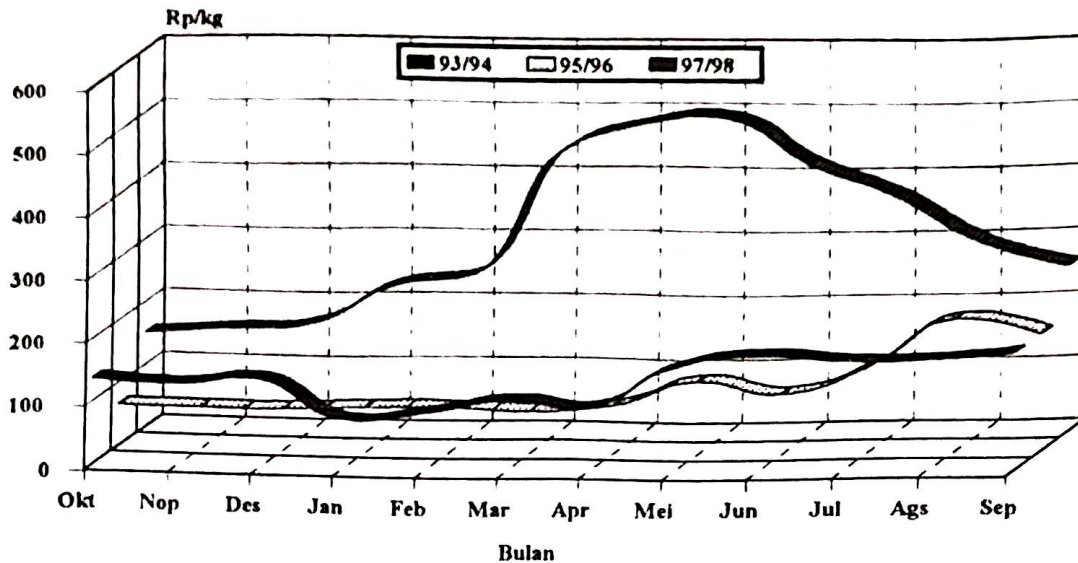
Harga terigu (Rp/Kg)	Harga tepung ubijalar (Rp/Kg)
3.000	2.250
3.200	2.400
3.400	2.550
3.600	2.700
3.800	2.850
4.000	3.000

Bila Tabel 1 dan 2 dikaitkan memberikan makna bahwa sebagai bahan baku industri sawut atau tepung adalah varietas ubijalar yang mempunyai rendemen tepung minimal 25%. Hal ini berarti tidak dianjurkan menggunakan bahan baku ubijalar varietas lokal karena pada umumnya rendemen tepungnya hanya sekitar 20%, tetapi menggunakan varietas unggul. Varietas unggul ubijalar yang mempunyai standar tersebut adalah Cangkuang.

Berkaitan dengan masalah tersebut di atas, maka dalam pemberdayaan tepung ubijalar harus memperhatikan harga ubijalar segar serta pemilihan varietas yang mempunyai rendemen tinggi. Dengan kata lain, produksi tepung ubijalar dilakukan dalam kapasitas besar pada saat harga umbi segar murah sehingga mempunyai daya saing yang tinggi. Oleh karena itu pemahaman yang mendalam tentang perilaku perkembangan harga ubijalar segar, rendemen tepung dan harga terigu perlu untuk ditelaah secara cermat.

2. Mesin pengering sawut ubijalar

Tingkat hasil (produktivitas) yang dapat dicapai dengan laju pertumbuhan rendah diikuti oleh harga jual ubijalar yang fluktuatif sebagai faktor yang menyebabkan usahatani ubijalar dalam periode tersebut kurang menarik petani karena berkaitan dengan tingkat keuntungan yang akan diperoleh dalam usahatani. Harga umbi segar rendah terjadi pada panen raya, yakni pada bulan Oktober sampai dengan Maret, setelahnya harga cenderung naik sampai bulan Juli dan turun kembali (Gambar 1).



Gambar 1. Perkembangan harga ubijalar segar di tingkat petani selama periode waktu tahun 1993-1998

Gambar 1 memberikan makna bahwa harga umbi segar yang rendah terjadi pada periode panen, dimana pada periode tersebut adalah musim penghujan. Oleh karena itu salah satu strateginya adalah pada bulan Oktober sampai dengan Maret dilakukan pembuatan sawut secara optimal disamping membuat tepung, karena sawut dapat disimpan selama 6 bulan tanpa merubah kualitas. Pada saat harga ubijalar segar mulai mahal, industri tepung sudah mempunyai bahan baku dalam bentuk sawut kering yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri tepung. Karena itu, tersedianya mesin pengering sawut mutlak diperlukan.

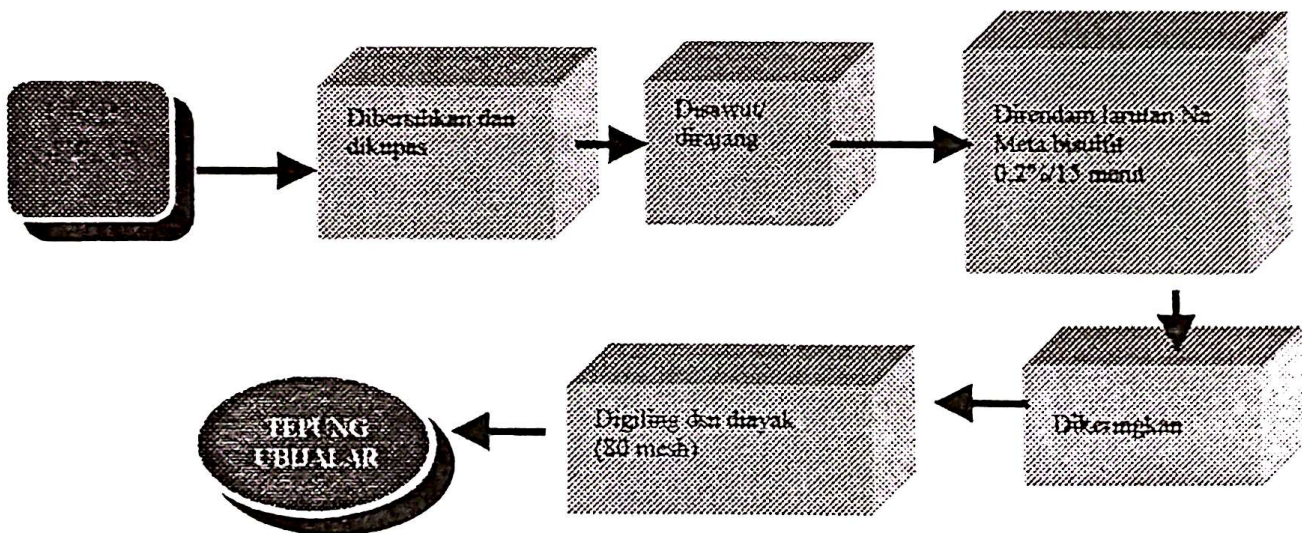
PAKET TEKNOLOGI

1. Rakitan teknologi pembuatan tepung

Harga ubijalar segar pada tahun 1994 di daerah Jawa Timur pernah turun hingga mencapai Rp. 22,50/kg, sehingga petani menderita kerugian yang cukup besar. Guna mengatasi masalah tersebut maka perlu dipikirkan untuk merangsang tumbuhnya industri berbahan baku ubijalar, khususnya untuk industri pangan sehingga permintaan akan ubijalar segar meningkat. Salah satu bentuk olahan ubijalar yang cukup potensial dalam kegiatan agroindustri adalah industri pengolahan tepung (tepung ubijalar). Pengolahan ubijalar menjadi tepung dapat meningkatkan nilai tambah pendapatan produsen dan menciptakan industri pedesaan. Tepung ubijalar yang merupakan bahan baku industri setengah jadi mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri pangan, yang sekaligus dapat berfungsi sebagai bahan substitusi terigu.

Tepung ubijalar mudah dibuat dengan menggunakan peralatan sederhana. Cara pembuatan tepung ubijalar secara garis besar adalah sebagai berikut: sortasi umbi yaitu memilih umbi sehat yang bebas dari serangan hama boleng, dicuci, dikupas, diiris tipis atau disawut secara manual atau menggunakan alat, dijemur atau dikeringkan dengan menggunakan alat pengering dengan suhu 60°C hingga kering (kadar air sekitar 7%), kemudian digiling dan dikemas dengan kantong plastik atau disimpan dalam toples atau kaleng yang ditutup rapat. Guna menghasilkan tepung ubijalar yang lebih putih, sawut atau irisan umbi sebelum dijemur atau dikeringkan direndam terlebih dahulu dengan menggunakan Natrium metabisulfit (0,2%, selama 15 menit). Penyimpanan tepung ubijalar dapat dilakukan hingga 6 bulan. Sedangkan rendemen tepung ubijalar dapat mencapai 20-30% tergantung dari varietas ubijalarnya. Secara ringkas proses pembuatan tepung ubijalar dapat ditelaah pada Gambar 2.

Komposisi kimia tepung ubijalar: kadar air 7%, protein 3%, lemak 0,54%, serat kasar 2%, abu 2% , dan pati 60%. Kadar protein tepung ubijalar ini dapat ditingkatkan dengan menambah tepung kacang-kacangan (kacang hijau, tunggak, gude dan komak) atau konsentrat proteinnya. Secara rinci kandungan nutrisi tepung ubijalar, tepung komposit ubijalar dan terigu dapat ditelaah pada Tabel 3.



Gambar 2. Proses penepungan berbahan baku ubijalar (Modifikasi dari Antarlina dan Utomo, 1998)

Tabel 3. Komposisi kandungan nutrisi tepung ubijalar, tepung komposit ubijalar dan terigu

Formula	Konsentrasi (%)			Protein (%K)	Lemak (%K)	Karbohidrat (%K)	Abu (%K)	Kalori (kal)
	UJ	JG	KTG ¹⁾					
1	50	10	40	12,79	1,53	82,89	2,79	403,8
2	50	20	30	11,63	1,56	84,20	2,61	405,0
3	50	30	20	9,87	2,04	85,77	2,32	408,6
4	50	40	10	8,15	2,29	87,46	2,09	411,1
5	60	40	0	5,53	2,13	90,34	1,09	411,5
6	60	0	4	12,45	1,00	83,53	3,02	400,1
7	100	0	0	3,11	0,58	71,09	2,22	404,6
8	Terigu (100%)			10,94	1,02	87,47	0,56	411,3

UJ= tepung ubijalar; JG = tepung jagung; dan KTG = tepung kacang tunggak

2. Mutu tepung ubijalar

Kriteria mutu tepung ubijalar disesuaikan dengan kriteria mutu tepung gapek ubikayu, yaitu kadar air, keasaman, kadar pati, kadar serat dan kadar abu. Mutu tepung ubijalar menurut hasil penelitian seperti tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Mutu tepung ubijalar

Kriteria	Nilai
Kadar air (maks)	15%
Keasaman (maks)	4 ml 1 N NaOH 100g-1
Kadar pati (min)	55%
Kadar serat (maks)	3%
Kadar abu (maks)	2%

Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Mutu Tepung Ubijalar

BahanBaku

Bahan baku yang dimaksud disini adalah ubijalar. Keragaman ubijalar yang ada sangat tinggi. Dari bahan baku ini yang dapat mempengaruhi mutu tepung ubijalar antara lain umur tanaman, ukuran umbi, bentuk umbi, warna daging umbi, kadar bahan kering dan komposisi kimia umbi.

(1) Cara Pengolahan

Cara pengolahan tepung ubijalar yang keliru dapat menurunkan mutu tepung, terutama adalah proses pengeringan. Tahap ini berakibat pada kadar air tepung ubijalar. Proses pengeringan yang kurang sempurna dapat meningkatkan kadar air tepung.

(2) Serangan Hama dan Penyakit Pada Ubijalar

Hama yang sering menyerang umbi adalah hama boleng (*Cylas* sp). Penyakit yang sering menyerang umbi adalah jamur. Ubijalar yang rusak karena serangan

hama dan penyakit terutama berpengaruh terhadap warna dan aroma tepung ubijalar yang dihasilkan.

(3) Penyimpanan Ubijalar

Ubijalar yang akan diproses menjadi tepung harus diolah segera setelah panen, karena penyimpanan dapat menurunkan mutu tepung ubijalar terutama adalah warna tepung. Maksimum penyimpanan ubijalar segar setelah panen adalah satu minggu.

1. Rakitan Teknologi Pemanfaatan Tepung Ubijalar Untuk Industri Pangan

Kue Kering (Cookies)

Berbagai jenis kue kering yang asalnyaa berbahan baku tepung terigu dapat diolah dengan tepung ubijalar. Penggunaan tepung ubijalar dapat digunakan secara tunggal atau dicampur dengan tepung lain (tepung terigu). Jumlah tepung ubijalar yang digunakan sebagai campuran tergantung dari jenis kue keringnya. Jenis-jenis kue kering dengan campuran coklat dapat menggunakan 100% tepung ubijalar, sedangkan jenis yang lain campuran tepung ubijalar sebesar 50 hingga 75%. Jenis kue kering yang menggunakan bahan keju sebagai campurannya (misalnya kastengel), menggunakan tepung ubijalar lebih sedikit yaitu sebesar 25%.

Cara pembuatan kue kering dari tepung ubijalar ini tidak banyak perbedaan dengan pembuatan kue kering berbahan baku tepung terigu, yaitu menggunakan bahan-bahan telur, gula halus, margarine/mentega, soda kue, coklat, dll, sesuai dengan jenis (resep) kue yang akan dibuat. Namun penggunaan gula dikurangi sebesar 20%. Pemanggangan (oven) menggunakan api (panas) sedang. Apabila menggunakan tepung campuran, maka tepung ubijalar dan tepung terigu harus dicampur terlebih dahulu hingga merata, kemudian diayak. Jenis ubijalar yang sesuai untuk kue kering tanpa coklat dapat digunakan jenis umbi putih dan kuning, sedangkan kue kering coklat selain dapat menggunakan kedua jenis umbi tersebut, jenis umbi ungu juga dapat digunakan.

Kue Cake dan Kue Basah

Seperti halnya kue kering, berbagai jenis kue cake atau kue basah yang berbahan baku tepung terigu dan tepung lainnya (misalnya: tepung beras, tepung ketan), dapat diolah dari tepung ubijalar tunggal atau campurannya. Hal tersebut tergantung dari jenis kue yaang akan dibuat. Jenis-jenis kue cake dengan campuran coklat, gula merah atau kue yang menggunakan banyak kuning telur dapat menggunakan 100% tepung ubijalar (contoh: blackforest, onbyetkuk, spikuk), sedangkan jenis lain campuran tepung ubijalar sebesar 25 hingga 75%. Kue basah yang lain atau tradisional dapat juga diolah dari campuran tepung ubijalar dengan

tepung lainnya, misalnya nagasari dibuat dari campuran tepung ubijalar dengan tepung beras, klepon dibuat dari campuran tepung ubijalar dengan tepung ketan, dsb.

Cara pembuatan kue cake dan kue basah berbahan baku tepung ubijalar tidak banyak perbedaan dengan pembuatan kue cake berbahan baku terigu, seperti pada pembuatan kue kering berbahan baku tepung ubijalar. Penggunaan gula dikurangi sebesar 20%. Penggunaan api (panas) sedang. Apabila menggunakan tepung campuran, dilakukan pencampuran terlebih dahulu hingga merata kemudian diayak. Jenis tepung ubijalar yang digunakan untuk kue cake tanpa coklat adalah jenis umbi putih dan kuning, sedangkan untuk kue coklat selain kedua jenis tepung tersebut, jenis tepung ungu juga dapat digunakan.

Roti Tawar dan Roti Manis

Penggunaan tepung ubijalar dalam pembuatan roti yang memerlukan daya mengembang karena aktivitas yeast seperti roti tawar atau jenis roti manis yang lain, hanya sebesar 10 hingga 15%. Hal tersebut karena tepung ubijalar tidak mempunyai gluten sehingga perlu ditambahkan komponen gluten dari tepung terigu. Jenis tepung ubijalar yang digunakan warna putih.

Mie

Seperti hal pada pembuatan roti tawar, untuk produk yang memerlukan kekenyalan tinggi seperti mie, campuran tepung ubijalar hanya sedikit yaitu maksimum 20%. Jenis tepung ubijalar yang digunakan warna putih atau kuning.

ANALISIS FINANSIAL

Analisis kelayakan industri rumah tangga penepungan ubijalar dikaji dari aspek finansial, dengan asumsi-asumsi sebagai berikut: (1) Industri rumah tangga merupakan kegiatan yang menggunakan tenaga kerja sekitar 10 orang; (2) Rata-rata harga bahan baku ubijalar segar selama periode panen sekitar Rp. 200/kg; (3) Harga tepung ubijalar sekitar Rp. 2000/kg, (4) Umur alat dan bahan sekitar 5 tahun, kecuali alat sawut sekitar 10 tahun; (5) Masa operasi industri diperkirakan 150 hari kerja/tahun karena dikurangi dengan jumlah hari hujan selama 6 bulan; (6) Upah tenaga kerja wanita sekitar Rp. 3 750/hari, (5 jam kerja); (7) Pajak pendapatan diperkirakan 15%; (8) Tingkat bunga pinjaman 13%/tahun, dan (9) Rendemen tepung 25%.

Biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan sebelum usaha dilaksanakan dan merupakan asset yang tidak habis pakai dalam jangka waktu tertentu. Biaya produksi dihitung berdasarkan biaya tetap dan tidak tetap. Penerimaan dihitung berdasarkan hasil jual produk dan produk sampingan. Selanjutnya dilakukan analisis kelayakan secara finansial untuk menghitung nilai bersih sekarang ("Net present value"), tingkat pengembalian internal ("Internal rate of return"), waktu pengembalian investasi, dan titik impas produksi dan harga tepung ubijalar.

Secara rinci arus masukan dan luaran industri rumah tangga penepungan ubijalar dengan kapasitas 500 kg/haridisajikan pada Tabel Lampiran 1.

Biaya investasi yang dikeluarkan selama periode operasi 10 tahun sekitar Rp. 2.480.000 untuk dua periode pada tahun ke 0 (sebesar Rp 1.440.000) dan tahun ke 5 (sebesar Rp. 990.000). Biaya produksi yang terdiri atas biaya tetap (biaya penyusutan dan perbaikan alat, dan bunga modal) dan biaya tidak tetap (upah tenaga kerja, bahan baku dan penepungan) diperlukan sekitar Rp. 26.986.600/tahun dengan pemanfaatan terbesar pertama untuk biaya pembelian bahan baku ubijalar (Rp. 15.000.000), terbesar ke dua untuk biaya tenaga kerja (Rp. 9.750.000); dan sisanya untuk biaya tetap (penyusutan dan perbaikan alat, dan bunga modal), biaya penepungan dan pembelian kantong plastik (Tabel Lampiran 1).

Keuntungan kotor dari industri rumah tangga penepungan ubijalar ini dapat mencapai Rp. 10.595.600/tahun. Apabila diasumsikan pajak pendapatan 15%/tahun maka keuntungan bersih usaha mencapai Rp. 8.983.910/tahun. Kondisi ini secara tidak langsung mengungkapkan bahwa industri rumah tangga penepungan ubijalar menguntungkan atau memberikan harapan untuk diusahakan dan membuka peluang kesempatan kerja baru di daerah pedesaan, karena teknologi yang digunakan adalah teknologi sederhana bersifat padat karya ("Capital saving technology").

Pemmasalahan selanjutnya adalah apakah industri rumah tangga penepungan ubijalar secara finansial layak sebagai suatu usaha ekonomi masyarakat pedesaan. Secara rinci hasil analisis finansial usaha industri tersebut disajikan pada Tabel 5.

Pada saat harga bahan baku ubijalar adalah Rp. 200/kg dan apabila diasumsikan masa operasi industri rumah tangga sekitar 5-10 tahun, maka nilai bersih sekarang (Net present value) adalah Rp. 174.580.494 dengan tingkat pengembalian internal (Internal rate of return) sebesar 63,4%. Sedangkan pengembalian investasi yang pertama sekitar 0,2 tahun dan yang ke dua 0,1 tahun. Titik impas untuk produksi tepung adalah 13 617 kg/tahun dan titik impas harga tepung ubijalar adalah Rp.1.453/kg (Tabel 5). Berdasarkan hasil analisis finansial maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan industri rumah tangga penepungan ubijalar layak untuk diusahakan secara finansial oleh masyarakat pedesaan.

Tabel 5 secara tidak langsung juga memberikan indikasi bahwa apabila harga bahan baku ubijalar segar naik menjadi Rp. 325/kg, maka total biaya produksi naik dari Rp 26.986.000 menjadi Rp. 36.361.000/tahun (naik 34,7%). Keuntungan kotor usaha turun dari Rp 10.813.400 menjadi Rp. 1.438.400 (turun 86,7%). Sedangkan nilai bersih sekarang turun dari Rp 174.580.494 menjadi sekitar Rp. 21.623.526 (turun sebesar 87,6%), dan waktu yang diperlukan untuk pengembalian modal investasi menjadi lebih lama (untuk investasi pertama menjadi 1,5 tahun dan yang ke dua 1 tahun). Demikian juga untuk titik impas untuk produksi tepung ubijalar naik 34,4% (dari 13.617 kg menjadi 18.305/kg tahun) dan harga tepung meningkat 34,1% (dari Rp. 1.456 menjadi Rp. 1.953 kg).

Dari hasil analisis di atas memberikan makna bahwa industri rumah tangga penepungan ubijalar yang proses pengeringan hanya mengandalkan sinar matahari dengan kapasitas 500 kg/hari dan hari kerja 150 hari/tahun secara finansial layak untuk diusahakan apabila harga bahan baku lebih rendah dari Rp. 325/kg umbi segar. Implikasi yang dapat diformulasikan dari hasil analisis ini adalah keberhasilan pengembangan industri rumah tangga ini perlu diimbangi dengan kebijakan yang menyangkut: (1) program sosialisasi pemanfaatan tepung ubijalar secara terintegrasi, (2) program pengembangan komoditas ubijalar berprespektif agribisnis, dan (3) program pengembangan kemitraan usaha secara menyeluruh dari masing-masing subsistem agribisnis berbasis ubijalar.

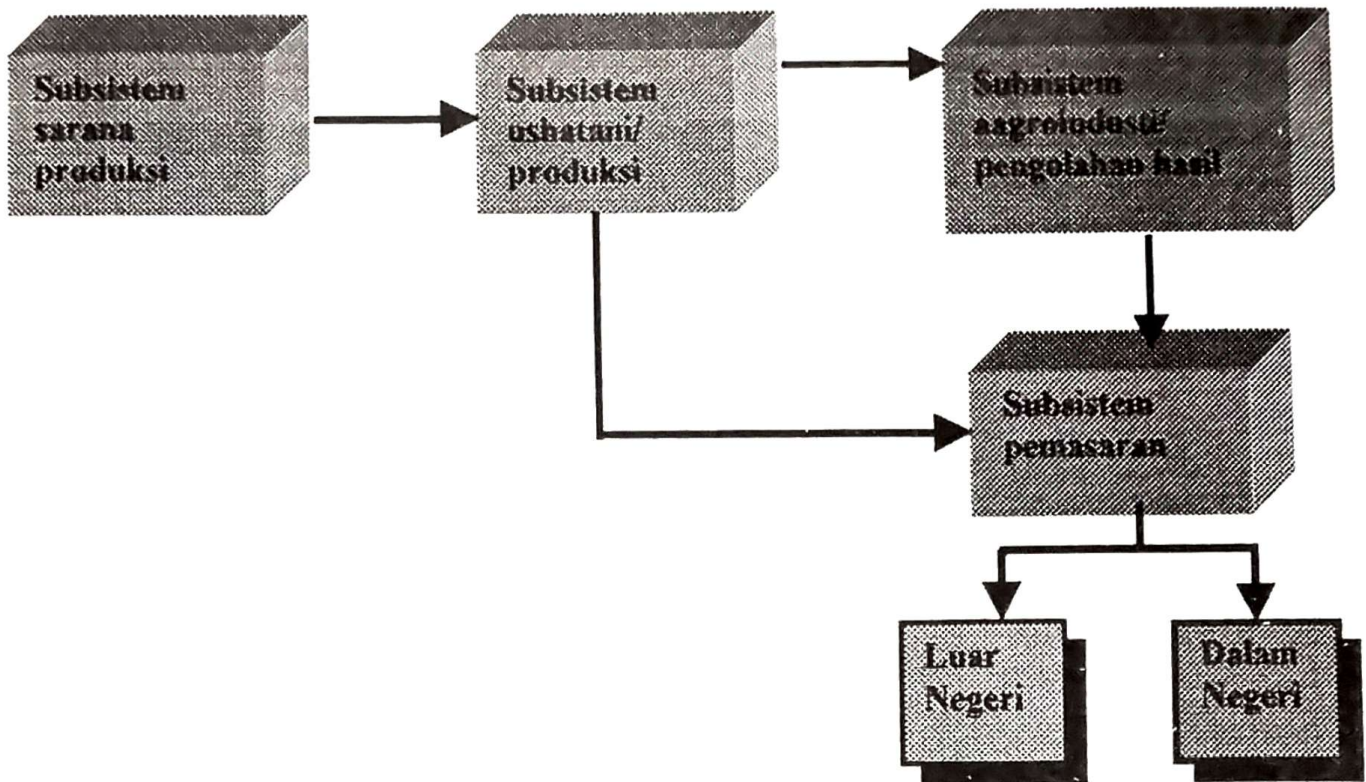
Tabel 5. Hasil analisis masukan, keuntungan dan kelayakan finansial industri rumah tangga penepungan ubijalar

No	Uraian	Harga ubijalar (Rp Kg ⁻¹)	
		200	325
1.	Biaya investasi	2.440.000	2.480.000
2.	Biaya tetap (Rp/tahun)	361.600	361.600
3.	Biaya tidak tetap (Rp/tahun)	26.625.000	26.625.000
4.	Total biaya (Rp/tahun)	26.986.000	36.361.600
5.	Penerimaan (Rp/tahun)	37.800.000	37.800.000
6.	Keuntungan kotor (Rp/tahun)	10.813.400	1.438.400
7.	NPV (10 tahun)	174.580.494	21.623.526
8.	IRR (%)	63,4	60,7
9.	Pengembalian modal		
	1. Investasi ke I (tahun)	0,2	1,5
	2. Investasi ke II (tahun)	0,1	1,0
10.	Titik impas		
	1. Produksi tepung (kg/tahun)	13.617	18.305
	2. Harga tepung ubijalar	1.456	1.953
11.	Hari kerja (hari/tahun)	150	150

MODEL PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI BERBASIS UBIJALAR

1. Agroindustri dalam aktivitas agribisnis

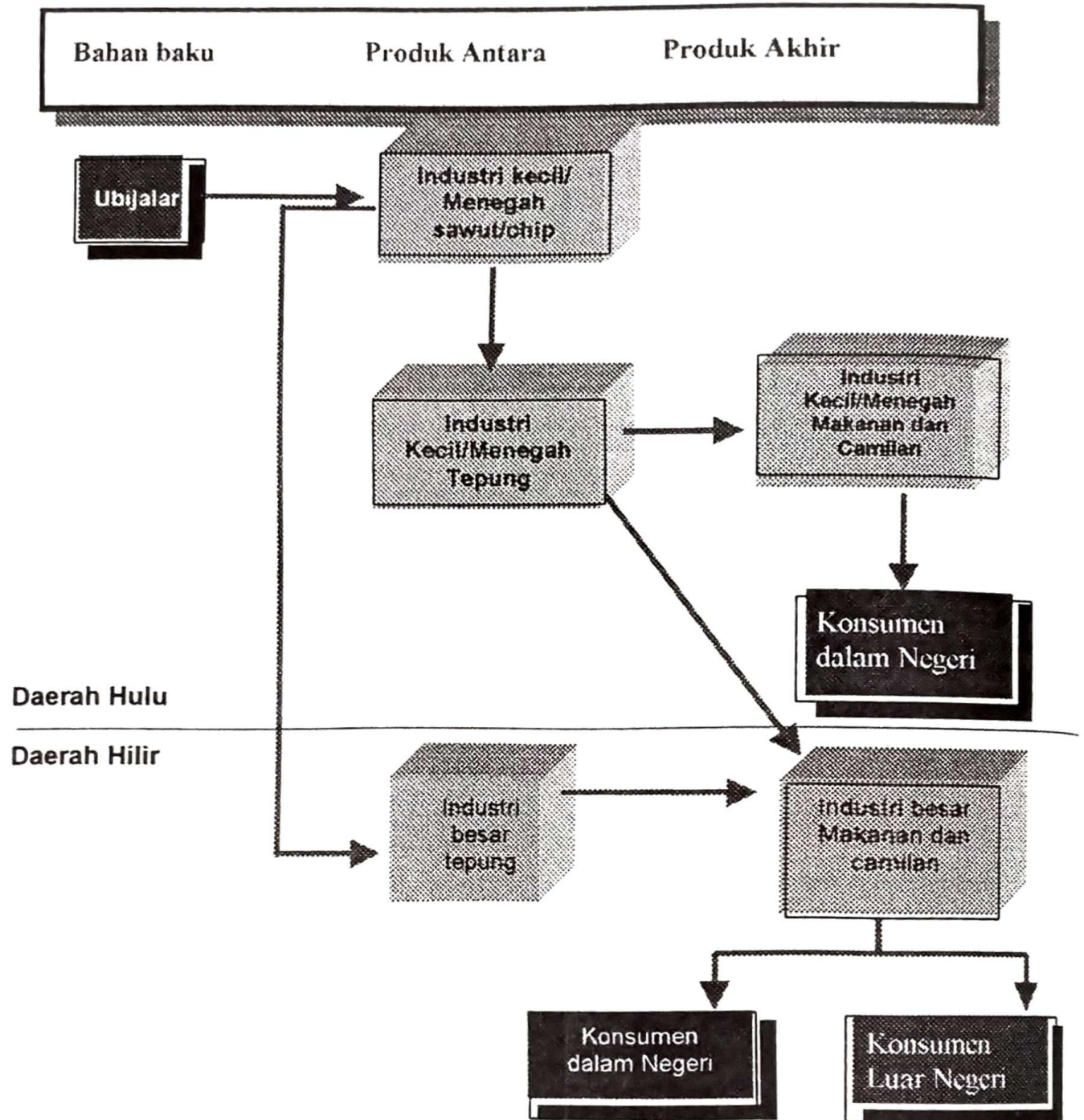
Sistem agribisnis mempunyai empat sub sistem yaitu: (1) Sub-sistem penyediaan sarana produksi; (2) Sub-sistem proses produksi; (3) Sub-sistem pasca panen dan pengolahan; dan (4) Sub-sistem pemasaran. Ke empat sub-sistem ini merupakan suatu urutan kegiatan yang berkesinambungan, mulai dari hulu sampai hilir. Oleh karena itu keberhasilan dari sistem agribisnis ini sangat tergantung pada kemajuan yang dicapai tiap sub-sistem sebagai mata rantainya. Secara ringkas sistem agribisnis tersebut dapat ditelaah seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Keterkaitan subsistem-subsistem dalam model sistem agribisnis

Dengan dasar model sistem agribisnis tersebut (Gambar 3), dapatlah dipahami bahwa aktivitas agroindustri merupakan salah satu bagian dari sistem agribisnis dalam upaya peningkatan nilai tambah suatu komoditas pertanian. Permasalahan utama adalah di mata masyarakat Indonesia sampai pada saat ini memandang ubijalar sebagai komoditas inferior, dimana penggunaannya masih terbatas untuk konsumsi pangan. Dengan demikian dalam upaya peningkatan peran ubijalar, pemberdayaan tepung ubijalar merupakan alternatif kebijakan yang terbaik untuk diterapkan dalam upaya penghematan devisa negara dan peningkatan perekonomian pedesaan.

Pokok bahasan selanjutnya adalah bagaimana model yang tepat upaya peningkatan peran ubijalar dalam sistem perekonomian global berkaitan dengan pemberdayaan tepung ubijalar. Secara rinci alur ubijalar segar sebagai bahan mentah (bahan baku) ke produk setengah jadi (produk antara) sampai ke produk makanan olahan (produk akhir), dapat dijelaskan sebagai berikut (Gambar 4).



Gambar 4. Model pemberdayaan tepung ubijalar dalam suatu sistem Agroindustri.

Gambar 4 memberikan pemahaman bahwa pengembangan agroindustri yang berbasis ubijalar, dapat dilakukan oleh industri rumah tangga/kecil sampai dengan industri besar. Industri rumah tangga/kecil didefinisikan sebagai industri yang menggunakan tenaga kerja < 5-19 orang dengan investasi diluar tanah dan bangunan sekitar Rp. 5 juta – Rp. 200 juta; industri menengah bila menggunakan tenaga kerja 20-99 orang dengan investasi >Rp. 200 juta -1 milyar; dan industri besar bila

menggunakan tenaga kerja lebih dari 100 orang dengan investasi >Rp. 1 milyar. Bila ditinjau dari historisnya pada umumnya ubijalar diusahakan oleh petani di daerah pedesaan (daerah hulu), dan industri pangan olahan berlokasi di daerah hulu atau hilir. Alat perekat yang langgeng untuk menghubungkan ke dua daerah dalam satu sistem ekonomi yang utuh dan kokoh adalah sistem kemitraan agroindustri yang berorientasi wawasan agribisnis berbasis ubijalar.

Industri sawut ubijalar yang berukuran kecil dan menengah dapat didirikan di daerah hulu, yang dapat melakukan aktivitas kemitraan dengan petani produsen ubijalar. Dasar pertimbangan pengembangan industri kecil dan menengah di daerah hulu, antara lain: (1) lokasi tersedianya bahan baku dengan demikian menekan terjadinya kerusakan dan pembusukan bahan baku; (2) membuka peluang tumbuhnya aktivitas ekonomi sehingga perekonomian menjadi dinamis; dan (3) membuka peluang kesempatan kerja dalam upaya menekan terjadinya migrasi tenaga kerja dengan menggunakan teknologi padat karya. Kemitraan ini akan merangsang petani untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi umbi segar. Sedangkan industri tepung yang berukuran besar dengan menggunakan peralatan yang mekanis dan canggih seyogyanya didirikan di daerah hilir, supaya dekat dengan konsumen industri pangan olahan yang akan menggunakan tepung ubijalar. Industri hilir ini dapat melakukan kemitraan dengan industri sawut berukuran kecil dan menengah, yang berlokasi di daerah hulu. Aktivitas kemitraan ini akan memberi dampak positif terhadap kualitas sawut yang sesuai dengan standar yang diperlukan industri pangan olahan.

Kemitraan yang terwujud dalam upaya pemberdayaan tepung ubijalar ini akan menjadi suatu aktivitas ekonomi utuh, kokoh dan berkelanjutan, apabila prinsip etika dan moral bisnis dijadikan dasar utama dan menjalin hubungan kemitraan usaha. Dengan demikian akan terjalin suatu mata rantai aktivitas ekonomi yang saling membutuhkan dan tergantung satu dengan yang lain. Manfaat yang akan timbul dari upaya pemberdayaan tepung ubijalar ini secara ringkas baik secara regional maupun nasional dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Dinamika perekonomian pedesaan akan lebih meningkat karena adanya peluang rangsangan aktivitas ekonomi yang saling menguntungkan;
2. Petani produsen ubijalar akan terangsang untuk meningkatkan produktivitas per satuan luas dan waktu, karena adanya jaminan pasar produk dan harga;
3. Munculnya industri pengolahan memungkinkan terserapnya surplus tenaga kerja yang pada umumnya terdapat di daerah pedesaan;
4. Industri pangan olahan dapat menekan biaya produksi; dan ketergantungan industri pangan olahan terhadap terigu relatif dapat diatasi dan ditekan; dan
5. Negara dapat menghemat devisa dari upaya impor terigu.

PENUTUP

Salah satu upaya untuk menanggulangi kerugian petani akibat rendahnya harga pada periode panen dan memperluas spektrum pasar, ubijalar dapat digunakan sebagai bahan baku industri penghasil produk antara (sawut dan tepung). Hasil produk tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku industri pangan (produk akhir) sebagai upaya dalam mendukung diversifikasi pangan.

Teknik pembuatan tepung ubijalar relatif mudah, dapat dilakukan oleh industri rumah tangga yang bersifat padat karya di daerah hulu sampai industri besar dengan peralatan canggih (padat modal) di daerah hilir. Tepung ubijalar yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan baku industri pangan, misalnya: kue kering dan basah, roti tawar dan mie.

Pemberdayaan tepung ubijalar layak untuk diterapkan dalam upaya peningkatan nilai tambah komoditas dan peningkatan dinamika ekonomi masyarakat pedesaan yang madani serta penghematan devisa negara.

PUSTAKA

- Antarlina, S.S. 1992. Karakteristik fisik dan kimia dari tepung ubijalar pada berbagai waktu panen. Prosiding Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang 1991. Balittan. Malang. Indonesia. Hal:91-100
- Antarlina, S.S. 1994a. Peningkatan kandungan protein tepung ubijalar dan pengaruhnya pada hasil produk. Dalam Winarto A., Y. Widodo, SS. Antarlina, H. Pudjosantoso dan Sumamo (Eds). Risalah seminar penerapan teknologi produksi dan pasca panen ubijalar mendukung agroindustri. Edisi khusus No.3. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang.. Hal :120-135.
- Antarlina, S.S., D. Hamowo and B. Kusbiantoro. 1994b. Pengembangan produk olahan dari ubijalar. Caraka Tani. Edisi spesial bulan Desember 1994. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Solo. Indonesia. Hal:64-73.
- Antarlina, S.S., 1995. Processing of sweetpotato flour into some cakes. Draft Report of Root Crops Research Project (IDRC Funding). Malang Research Institute for Food Crops (MARIF). Malang. Indonesia. 16 pp.
- Antarlina, SS. Dan JS. Utomo. 1998. Proses pembuatan dan penggunaan tepung ubijalar untuk produk pangan. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional pemberdayaan tepung ubijalar sebagai bahan substitusi terigu di BALITKABI Malang, pada tanggal 12 Oktober 1998. Malang. 12 hal.
- Antarlina, SS dan JS. Utomo. 2000. Peningkatan mutu mie campuran tepung ubijalar menggunakan konsentrat protein kacang tunggak. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 19 (1): 39-45
- Biro Pusat Statistik. 1986-1997. Statistik Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta. Hal:23
- Departemen Koperasi dan Pembinaan Pengusaha Kecil. 1995. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 9 tahun 1995 tentang usaha kecil. Kantor Wilayah Propinsi Jawa Timur. 44 hal.

- Damardjati, D.S., dan S. Widowati. 1994. Pemanfaatan ubijalar dan program diversifikasi untuk keberhasilan swa sembada pangan. Dalam Winarto A., Y. Widodo, SS. Antarlina, H. Pudjosantoso dan Sumamo (Eds). Risalah seminar penerapan teknologi produksi dan pasca panen ubijalar mendukung agroindustri. Edisi khusus No.3. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang.. Hal :1-25
- Gitomer, Ch. S., 1995. Potato and sweetpotato in China: Systems, constraints and potential. International Potato Center and Chinese Academy of Agricultural Sciences. Peru. p: 35–90.
- Heriyanto, 1995a. Farmers decision making and marketing aspect of sweetpototo on irigated area due to price decreasing. Draft Report of Root Crops Reearch Project (IDRC Funding). Malang Research Institute for Food Crops (MARIF).Malang. Indonesia. 14 pp.
- Heriyanto, 1995b. Prospek pengembangan ubijalar pada daerah sawah ingasi: Kajian tentang produksi, pemasaran dan pengambilan keputusan petani di Propinsi Jawa Timur. Disertasi. Universitas Padjadjaran Bandung.235 hal
- Heriyanto and R. Anandita. 1996a. Peluang dan kendala pengembangan agribisnis ubijalar dalam upaya peningkatan daya saing komoditas. Makalah disampaikan pada Konggres Nasional Perhimpunan Ekonomi Pertanian Indonesia ke 12 pada tanggal 10-11 Agustus 1996 di Denpasar. Bali. 18 hal.
- Heriyanto, SS. Antarlina, Harijono, Ch. Wheatley and D. Peters. 1996b. The Constraint and opportunity of establishing small scale sweetpotato flour enterprises: A Preliminary study in East Java Province, Indonesia. Paper presented in the UPWARD's Fifth Annual Conference on December 6–12, 1996 in Central Lozon. Philippines. 24 pp.
- Heriyanto dan R. Anandita. 1997. Pola kemitraan agroindustri yang berkelanjutan dalam era perdagangan bebas: Peningkatan peran dan kesejahteraan usaha kecil. Makalah disampaikan pada Seminar Pemberdayaan Usaha Kecil dalam Menghadapi Perdagangan Bebas diselenggarakan oleh ISEI dan PERHEPI pada tanggal 18--19 Desember 1997 di Universitas Brawijaya. Malang. 25 hal.
- Heriyanto dan A. Winarto. 1998a. Prospek pemberdayaan tepung ubijalar sebagai bahan baku industri pangan. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional pemberdayaan tepung ubijalar sebagai bahan substitusi terigu di BALITKABI Malang, pada tanggal 12 Oktober 1998. Malang. 20 hal.
- Heriyanto, SS. Antarlina, AA. Rahmiana dan Suyamto. 1998b. Pemberdayaan tepung ubijalar sebagai bahan substitusi terigu. Laporan bulanan BALITKABI. Malang. 16 hal.
- Heriyanto, R. Krisdiana dan SS. Antarlina. 1999. Pengambangan agroindustri berbasis ubijalar dalam upaya peningkatan nilai tambah dan pemberdayaan masyarakat petani. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia bekerjasama dengan Kantor Menteri Negara Pangan dan Hortikultura. Jakarta. Hal:416-429.
- Hong, E.H., 1982. The storage, marketing and utilization of sweetpotato in Korea. In Villareal and Griggs (Eds). Sweetpotato. Proceeding the First International Symposium. AVRDC. Taiwan. p: 405–411.

- Jusuf M, SS. Antarlina, Supriyantini, Irfansyah dan Suripan. 1998. Daya dukung klon-klon/varietas ubijalar untuk produk-produk pangan. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional pemberdayaan tepung ubijalar sebagai bahan substitusi terigu di BALITKABI Malang, pada tanggal 12 Oktober 1998. Malang. 15 hal.
- Kuncoro M., 1997. Ekonomi pembangunan: Teori, masalah dan kebijakan. UPP Akademi Manajemen Perusahaan YKPN. Yogyakarta. Hal:309-330.
- Linton Ian, 1997. Kemitraan, meraih keuntungan bersama. Alih bahasa oleh Ciptowardojo Sularso. Penerbit Halirang. Jakarta. 222 hal.
- Puslitbangtan. 1999. Deskripsi varietas unggul padi dan palawija 1993--1998. (Kompilasi) Sunihardi, Yunastri dan Sri Kumiasih. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hal: 65--66.
- Simatupang, P.. 1997. Kemitraan agribisnis berdasarkan paradigma ekonomi biaya transaksi. Makalah disampaikan pada Seminar Pemberdayaan Usaha Kecil dalam Menghadapi Perdagangan Bebas diselenggarakan oleh ISEI dan PERHEPI pada tanggal 18--19 Desember 1997 di Universitas Brawijaya. Malang. 25 hal.
- Suismono, 1995. Studi tentang processing dan pemanfaatan tepung ubijalar. Tesis Magister Sains. IPB. Indonesia. 129 hal.
- Soetrisno. N.. 1997. Optimalisasi kemitraan dalam rangka pemberdayaan ekonomi rakyat. Makalah disampaikan pada Seminar Politik Pertanian pada tanggal 25 Oktober 1997 di Universitas Muhammadiyah Malang. 8 hal.
- Syarif R., J.P. Simamarta dan S.A. Riantini. 1992. Studi karakteristik dan pengolahan ubijalar (*Ipomoea batatas*) untuk pangan dan bahan baku industri; I. Bahan pangan sumber vitamin A. Puabangtepa LP-IPB. Bogor.
- Taylor, Y.M., 1982. Commercial production of sweetpotato for flours and feed. In Villareal and Griggs (Eds). Sweetpotato. Proceeding the First International Symposium. AVRDC. Taiwan. p: 393--404.
- Widodo J. dan St. A. Rahayuningsih. 1993. Teknologi untuk meningkatkan hasil ubijalar. Seri Pengembangan No.25/3/1993. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang. 8 hal.
- Widowati S. dan Setyono. 1982. Beberapa cara pengolahan ubijalar. Prosiding temu alih teknologi budidaya tanaman pangan datan sedang. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi. Hal:35--40
- Widowati S., S.A,S. Santoso dan D.S. Damarjati. 1994. Penggunaan tepung ubijalar sebagai salah satu bahan baku dalam pembuatan bihun. Dalam Winarto A., Y. Widodo, S.S. Antarlina, H. Pudjosantoso dan Sumamo (Peny). Dalam Winarto A., Y. Widodo, SS. Antarlina, H. Pudjosantoso dan Sumamo (Eds). Risalah seminar penerapan teknologi produksi dan pasca panen ubijalar mendukung agroindustri. Edisi khusus No.3. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang.. Hal :115--119.
- Winarno, F.G. 1982. Sweetpotato processing and by product utilization in the tropics. In Villareal and Griggs (Eds). Sweetpotato. Proceeding the First International Symposium. AVRDC. Taiwan. p: 373-384.

Tabel Lampiran 1. Arus Masukan dan Luaran Industri Rumah Tangga Penpungan ubijalar Tanpa Alat Pengering.

No.	Uraian	Tahun ke 0	Tahun ke 1-4	Tahun ke 5	Tahun ke 6-9	Tahun ke 10	Jumlah
1.	INVESTASI ALAT DAN BAHAN						
	1. Alasawut 1 unit @ Rp. 500.000	500.000					500.000
	2. Kompor+tungku 1 unit @ Rp. 200.000	200.000		200.000			400.000
	3. Alat perebus 2 unit @ Rp. 75.000	150.000		150.000			300.000
	4. Bak Plastik 20 unit @ Rp. 5.000	100.000		100.000			200.000
	5. Timba plastik 20 unit @ Rp. 4.000	80.000		80.000			160.000
	6. Pisau kupas 10 unit @ Rp. 5.000	50.000		50.000			100.000
	7. Pisau iris 5 unit @ Rp. 10.000	50.000		50.000			100.000
	8. Terpal ukuran 2 unit @ Rp. 180.000	360.000		360.000			720.000
2.	BIAYA TETAP						
	1. Penyusutan alat		4.068.000	101.700	406.800	101.700	1.017.000
	2. Perbaikan alat		452.000	113.000	452.000	130.000	1.130.000
	3. Bunga Modal		587.600	146.900	587.600	146.900	1.469.000
3.	BIAYA TIDAK TETAP						
	1. Tenaga Kerja						
	- Pengupasan		22.500.000	5.625.000	22.500.000	5.625.000	56.250.000
	- Penyawutan		2.250.000	562.500	2.250.000	562.500	5.625.000
	- Pengeringan		11.250.000	2.812.500	11.250.000	2.812.500	28.125.000
	- Pengepakan		3.000.000	750.000	3.000.000	750.000	7.500.000
	- Bahan Baku		60.000.000	15.000.000	60.000.000	15.000.000	150.000.000
	- Kantong Plastik		376.000	94.000	376.000	94.000	940.000
4.	Total Biaya (1+2+3)	1.490.000	107.946.400	27.976.600	107.946.400	26.986.600	273.346.000
5.	Penerimaan						
	- Tepung ubijalar 18750 kg @ Rp. 2000		150.000.000	37.500.000	150.000.000	37.500.000	375.000.000
	- Kulit ubijalar 12.000 kg @ Rp. 25		1.200.000	300.000	1.200.000	300.000	3.000.000
	- Nilai sisa			126.000		176.000	302.000
	Total Penerimaan		151.200.000	37.926.000	151.200.000	37.926.000	378.302.000
6.	Keuntungan Kotor (5-4)	1.490.000	43.253.600	9.949.400	43.253.600	10.989.400	105.956.000
7.	Keuntungan Bersih (0,85*6)	1.490.000	37.765.560	8.456.990	37.765.560	9.340.990	89.839.100

TEKNOLOGI PENGOLAHAN SALE PISANG SKALA INDUSTRI RUMAH TANGGA

Yuniarti, Pudji Santoso, Suhardjo dan Bonimin

PENDAHULUAN

Pisang merupakan komoditas buah-buahan yang paling tinggi produksinya di Jawa Timur (Anonim, 1994). Sentra produksi pisang di Jawa Timur terletak antara lain di kabupaten Banyuwangi dengan varietas yang utama Ambon Kuning. Produksi pisang di kabupaten Banyuwangi mencapai 34.188 ton pada tahun 1998 (Anonim, 1998).

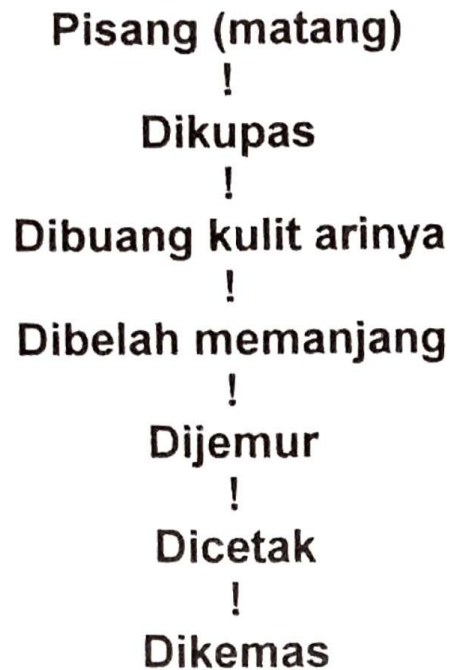
Pengolahan buah-buahan menjadi produk setengah kering dalam bentuk manisan merupakan salah satu alternatif cara yang murah dan mudah dikerjakan guna mengatasi susut bobot, kerusakan bahan dan meningkatkan nilai ekonomisnya. Sale merupakan salah satu bentuk olahan pisang setengah kering yang banyak dijumpai di pasaran.

Penelitian yang dilakukan terhadap 12 varietas pisang menunjukkan, bahwa varietas yang menghasilkan sale terbaik adalah Ambon, disusul Raja Siem, Raja Bulu dan Emas (Sunaryono *dkk.*, 1989). Pemanfaatan pisang Ambon untuk sale telah banyak dilakukan di Kabupaten Banyuwangi, namun demikian berbagai macam varietas pisang juga telah dibuat sale di sentra pisang kabupaten Lumajang maupun Malang.

Industri rumah tangga sale pisang cukup potensial untuk dikembangkan, karena pengolahannya mudah, tidak memerlukan banyak modal dan pasarnya cukup luas. Menurut Deperindag, batasan industri rumah tangga adalah industri informal yang modalnya kurang dari 5 juta rupiah. Sale pisang dari kabupaten Banyuwangi sudah dipasarkan di pasar lokal maupun pasar Jember, Situbondo, Malang, Jakarta, Bandung, Cirebon dan Bali. Pengembangan industri sale dapat dilakukan dengan mendorong tumbuhnya industri skala rumah tangga, sedangkan intensifikasinya dengan perbaikan teknik pengolahannya agar dapat lebih efisien dan dapat dihasilkan sale dengan mutu yang lebih baik.

PERMASALAHAN

Pada cara tradisional, sale diolah dengan cara mengupas pisang, membuang kulit arinya dengan bilah bambu, membelah memanjang dengan pisau dan mengeringkan belahan pisang tersebut. Pengeringan dilakukan dengan cara menjemur di bawah sinar matahari. Belahan pisang yang telah kering kemudian dicetak dan dikemas (Bagan 1).

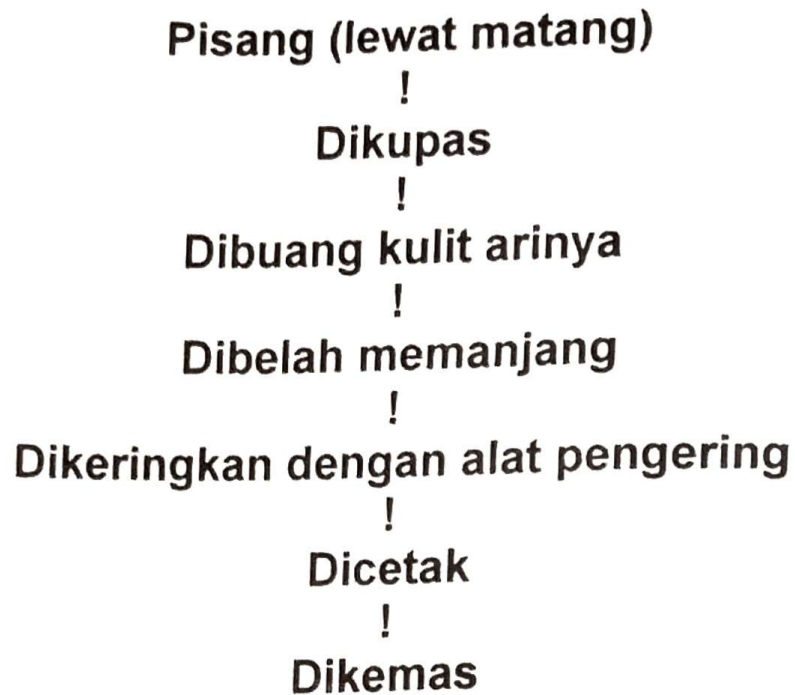


Bagan 1. Tahapan pembuatan sale pisang cara tradisional.

Sale pisang yang dihasilkan pada musim penghujan biasanya berwarna kurang cerah dan kurang menarik, yaitu kehitam-hitaman. Warna sale pisang yang baik adalah coklat kekuningan atau coklat (Satuhu dan Supriyadi, 1993). Penyebab utama terjadinya warna sale yang kehitam-hitaman ini adalah pengeringan yang dilakukan dengan cara menjemur dalam waktu yang lama. Selama musim penghujan, tidak adanya panas matahari merupakan masalah utama dalam pengolahan sale. Selain warna hasil sale menjadi tidak menarik, pengeringan yang lama menyebabkan timbulnya jamur yang mengotori hasil sale serta terjadinya proses pengasaman yang menyebabkan sale terasa masam dan berair.

TEKNOLOGI ANJURAN

Dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut, alat pengering sale sangat diperlukan untuk memperbaiki mutu hasil sale pada musim penghujan. Teknologi pembuatan sale pisang yang efisien untuk industri rumah tangga telah tersedia. Dalam teknologi anjuran ini digunakan alat pengering sederhana untuk mengeringkan belahan-belahan pisang yang akan diolah menjadi sale. Pengeringan sale yang dilakukan dengan alat pengering lebih menguntungkan dibanding dengan sinar matahari karena waktu yang diperlukan lebih pendek dan prosesnya lebih terjamin kebersihannya (Dasuki, 1992). Dengan penggunaan teknologi anjuran ini, kontinuitas produksi dapat terjamin serta warna sale menjadi lebih baik.



Bagan 2. Tahapan pembuatan sale pisang cara teknologi anjuran.

Pada cara teknologi anjuran, tahapan proses pembuatan sale sama dengan yang dilakukan pada cara tradisional, namun ada perbaikan-perbaikan pada beberapa tahapan prosesnya.

1. Pemilihan bahan mentah

Pisang yang digunakan sebagai bahan mentah sale harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- Tua
- Lewat matang
- Tidak ada bagian yang rusak (busuk atau cacat karena terserang hama/penyakit).

Hasil panen pisang perlu diperam dahulu dengan cara menyimpannya pada suhu ruang. Buah yang sudah matang belum bisa diolah menjadi sale dan buah harus diperam lagi untuk mendapatkan buah yang lewat matang. Ciri buah yang lewat matang adalah daging buah sudah lunak, aroma sudah harum dan pada kulit buah sudah mulai timbul bercak-bercak kecoklatan. Dari penelitian Yuniarti *dkk.*, 2000 diperoleh hasil, bahwa buah pisang Ambon Kuning yang dipanen pada umur 105 hari akan mencapai matang optimal setelah disimpan pada suhu ruang selama 7 hari dan mencapai lewat matang setelah 9 hari.

Pada saat matang optimal ini buah sangat tepat untuk dikonsumsi, dengan kadar gula rata-rata 20,4%, tekstur daging buah sudah cukup lunak (0,5 kg) dan warna kulit buah sudah kuning merata (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-Rata Karakteristik Fisik dan Kimiawi Pisang Ambon Kuning Matang Optimal*

Karakteristik pisang	Nilai
1. Umur panen (hari)	105
2. Warna kulit buah	Kuning merata
3. Tekstur (dengan kulit, kg)	1
4. Tekstur (tanpa kulit, kg)	0,5
5. Kadar gula (% TSS**)	20,4
6. Kadar asam (%)	0,19
7. Kadar vitamin C (mg/100 g)	3,85
8. Kadar air (%)	77,84

Keterangan * Diamati 7 hari setelah panen, buah siap dikonsumsi.

** TSS = Kadar padatan terlarut (Total soluble solid).

Buah pisang Ambon Kuning siap diolah menjadi sale bila sudah lewat matang, ditandai dengan munculnya bercak-bercak coklat pada kulit buah yang sudah berwarna kuning penuh, tetapi jari-jari buah masih utuh, belum lepas dari sisirnya. Karakteristik buah pisang Ambon Kuning lewat matang siap diolah menjadi sale terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Karakteristik Fisik dan Kimiawi Pisang Ambon Kuning Lewat Matang*

Karakteristik pisang	Nilai
1. Umur panen (hari)	105
2. Warna kulit buah	Kuning bercak-bercak coklat
3. Tekstur (dengan kulit, kg)	0,75
4. Tekstur (tanpa kulit, kg)	Tidak terukur **
5. Kadar gula (% TSS***)	28,8
6. Kadar asam (%)	0,17
7. Kadar vitamin C (mg/100 g)	1,52
8. Kadar air (%)	74,91

Keterangan * Diamati 9 hari setelah panen, buah siap dibuat sale.

** Tidak terukur karena lunak sekali.

*** TSS = Kadar padatan terlarut (Total soluble solid).

2. Pengupasan dan penyiapan buah

Setelah buah dikupas, kulit ari yang berwarna putih harus dibuang, karena membuat penampilan sale menjadi jelek (keputih-putihan). Penghilangan kulit ari dilakukan dengan mengeroknya tipis-tipis menggunakan bilah bambu. Pengerokan harus dilakukan secara hati-hati agar daging yang terbuang tidak terlalu banyak. Buah yang telah bersih dari kulit arinya kemudian dibelah secara memanjang. Irisan-irisian buah ini kemudian diletakkan secara berjajar di atas rak-rak pengering.

3. Pengeringan

a. Alat pengering:

Spesifikasi:

Ukuran	: Panjang 398 cm; Lebar 112 cm; Tinggi 132 cm.
Bahan	: Besi plat, kayu, seng, isolator
Sumber bahan bakar	: Gas LPG
Kapasitas	: 150 kg bahan mentah pisang sisiran
Daya	: 300 Watt
Lama pengeringan	: 17 jam
Suhu udara pengering	: 60-65 °C.
Bagan alat pengering	: LAMPIRAN 1.

Pengeringan dilakukan menggunakan alat pengering sederhana dengan sumber bahan bakar gas LPG (Liquid Petroleum Gas) yang mudah diperoleh di pasaran. Alat ini terdiri dari lemari pengering dari kayu dan seng yang dindingnya dibalut dengan isolator, berisi rak-rak pengering sebagai tempat meletakkan irisan pisang yang akan dikeringkan, blower listrik yang berfungsi sebagai pengisap udara panas dari sumber panas ke dalam lemari pengering, saluran udara panas dari seng tebal yang dibalut dengan isolator untuk mengalirkan udara panas dari sumber panas ke lemari pengering serta tungku besi sebagai tempat untuk meletakkan kompor gas LPG. Lemari pengering dilengkapi dengan *thermocouple* untuk mengendalikan suhu udara pengering.

b. Cara pengeringan:

Hidupkan kompor gas sampai suhu *thermocouple* menunjukkan angka 70°C, lalu masukkan rak-rak pengering dengan irisan-irisan pisang yang telah tersusun di atasnya ke dalam lemari pengering. Tutup pintu lemari pengering. Jaga suhu pada *thermocouple* tetap pada 60°C-65°C selama 17 jam, dengan cara mengatur besar kecilnya api kompor. Pengeringan dianggap selesai bila sale sudah tidak lengket bila dipegang dengan tangan.

4. Pencetakan dan pengemasan

Sale yang bentuknya tidak teratur kemudian disusun 2 lapis di atas alas papan kayu, dengan bagian tengah pisang (hatinya) saling berimpitan. Panjang susunan pisang ini dibuat sesuai dengan panjang jari pisang yang disusun, sedangkan lebarnya disesuaikan dengan ukuran alas papan kayu yang digunakan. Susunan sale ini kemudian ditekan dengan alat pengepres sehingga tebalnya menjadi sekitar 0,5 cm. Kemudian alat pengepres dilepas, dan sale yang telah padat ini diiris dengan ukuran sesuai permintaan. Ukuran yang biasa digunakan adalah panjang 15 cm dan

lebar 2,5 cm. Irisan sale ini kemudian dibungkus dengan plastik tipis, selanjutnya dikemas dengan kotak karton yang telah dipersiapkan. Masing-masing kotak karton berisi 10 atau 20 bungkus irisan sale. Hasil sale harus disimpan ditempat yang kering dan tidak terkena sinar matahari.

Perbandingan Rendemen dan Mutu Hasil

Rendahnya hasil sale pada cara tradisional (5,3%) disebabkan banyaknya sale yang terbuang karena rusak berjamur dan berair (Tabel 3). Pada cara tradisional terlihat bahwa kadar air hasil sale masih terlalu tinggi (Tabel 4). Pada waktu musim penghujan, dengan kurangnya sinar matahari serta keadaan udara yang lembab akan menyebabkan sale tidak dapat kering.

Tabel 3. Perbandingan Rendemen Hasil Cara Tradisional dan Teknologi Anjuran (%)

Uraian	Cara Tradisional*	Teknologi Anjuran
Bahan mentah (Pisang sisiran)	100,00	100,00
Bahan mentah (Daging pisang)	64,00	64,00
Hasil Sale	5,30	17,00

Keterangan: *Dilakukan pada musim penghujan.

Tabel 4. Rata-rata Mutu Hasil Sale Cara Tradisional* Dan Teknologi Anjuran

Cara pengolahan	Faktor Mutu**				
	PH	Kadar air (%)	Kadar gula (%)	Tekstur (Kg)	Warna
1 Cara Tradisional	4,36	26,84	28,20	0,59	Hitam
2 Cara Teknologi Anjuran	5,06	16,04	28,50	1,34	Kuning Kecoklatan

Keterangan:

* Dilakukan pada musim penghujan

** Kadar gula diamati dengan cara melarutkan 50 g sale ke dalam 150 ml air; larutan kemudian diukur kadar gulanya menggunakan refraktometer Atago NZ.

Hasil uji organoleptik terhadap mutu hasil sale menunjukkan, bahwa hasil sale cara teknologi anjuran lebih baik dalam hal warna (kuning kecoklatan), dibandingkan cara tradisional (hitam) (Tabel 4). Warna hasil sale cara teknologi anjuran kelihatan lebih terang (lebih kuning dan bersih) dibandingkan dengan cara tradisional. Kesan panelis terhadap warna menunjukkan, bahwa warna yang lebih disukai adalah warna sale cara teknologi anjuran (Tabel 5). Penggunaan alat pengering dalam pembuatan sale cara teknologi anjuran mempercepat proses pengeringan dengan suhu yang lebih stabil. Pengeringan yang lama dengan suhu yang rendah pada pengeringan dengan sinar matahari menyebabkan warna sale menghitam dan jamur tumbuh subur serta proses pengasaman berlangsung. Oleh karena itu, sale yang dikeringkan dengan sinar matahari warnanya lebih hitam dan pH

nya lebih rendah bila dibandingkan dengan sale yang dikeringkan dengan alat pengering (Tabel 4).

Rasa sangit maupun pahit yang mungkin timbul karena suhu yang terlalu tinggi pada hasil sale pada cara teknologi anjuran ternyata tidak ada. Hasil sale cara teknologi anjuran mempunyai rasa manis yang lebih kuat dan rasa keseluruhan yang lebih baik dari pada cara tradisional (Tabel 5). Adanya rasa masam (dengan melihat pH yang rendah) pada sale cara tradisional kemungkinan mempengaruhi rasa manis dan kesan rasa keseluruhan terhadap hasil sale.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Sale Cara Tradisional dan Teknologi Anjuran*

Cara Pengolahan	Uraian					
	Rasa Sangit	Rasa Pahit	Rasa Manis	Rasa Keseluruhan	Warna	Tekstur
1. Cara Tradisional	4,857	2,857	2,429	2,286	1,571	4,000
2. Cara Teknologi Anjuran	4,857	2,857	3,857	4,143	4,857	3,857

Keterangan: * Uji organoleptik dilakukan dengan metode *hedonic scale scoring* menggunakan skala nilai 1-5, makin tinggi nilainya berarti makin baik mutunya, meliputi ada tidaknya rasa sangit/pahit, keras lunaknya tekstur, kuat lemahnya rasa manis, enak tidaknya rasa keseluruhan dan tingkat kesukaan panelis terhadap warna.

Pengamatan hasil sale setelah 5 bulan disimpan dalam suhu ruang menunjukkan, bahwa sale yang dibuat dengan cara teknologi anjuran masih tetap baik dan belum berubah mutunya, sedangkan untuk sale yang dibuat dengan cara tradisional sudah terjadi penurunan mutu yaitu menjadi masam dan berair (Tabel 6).

Tabel 6. Perubahan Mutu Sale Setelah Disimpan 5 Bulan Dalam Suhu Ruang*

Cara Pengolahan	Warna	Rasa
1. Cara Tradisional	Hitam	Masam, berair
2. Cara Teknologi Anjuran	Kuning Kecoklatan	Tetap seperti semula, (agak lunak, tidak masam)

Keterangan: * Suhu ruang rata-rata 27,3 °C dengan kelembaban nisbi 82%.

ANALISIS EKONOMI

Dari hasil analisis ekonomi ternyata bahwa cara teknologi anjuran memberikan keuntungan lebih tinggi dibanding dengan cara tradisional (Tabel 7). Faktor utama yang menyebabkan rendahnya keuntungan cara tradisional pada musim penghujan adalah rendahnya rendemen hasil sale yang diperoleh sebagai akibat banyaknya sale yang rusak terbuang.

Pada tahun pertama, biaya produksi teknologi anjuran untuk mengolah 24.000 kg bahan mentah pisang selama musim penghujan (6 bulan) besarnya Rp. 10.128.101,-. Dengan harga jual hasil sale Rp. 23.664.000,- untuk 4.080 kg sale, keuntungan yang diperoleh besarnya Rp. 3.318,-/kg. Pada musim berikutnya (kemarau), biaya produksi turun menjadi Rp. 7.353.600,-. Dengan hasil sale dan harga jual yang tetap, keuntungan yang diperoleh meningkat menjadi Rp. 4.021,-/kg (Tabel 7).

Biaya produksi cara tradisional pada musim penghujan untuk mengolah bahan mentah pisang sejumlah 12.000 kg (6 bulan) besarnya Rp. 2.358.000,-, dengan harga jual hasil sale hanya Rp. 2.331.600,- (Rp. 3.650,-/kg). Kerugian yang harus ditanggung adalah Rp. 41,-/kg hasil sale. Pada musim berikutnya (kemarau), pisang yang dapat diolah meningkat menjadi 22.500 kg karena intensitas proses juga meningkat, sehingga hasil sale yang diperoleh juga meningkat (4.500 kg). Dengan biaya produksi sebesar Rp. 5.253.759,- dan nilai penjualan mencapai Rp. 16.499.250,-, keuntungan yang diperoleh meningkat menjadi Rp. 2.499,-/kg hasil sale (Tabel 7 dan 8).

Tabel 7. Analisis Ekonomi Pengolahan Sale Pisang Cara Tradisional Pada Tahun Pertama*

Uraian	Cara Tradisional			
	Musim Penghujan		Musim Kemarau***	
	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai
A. Alat (pengering, rege, pisau, dll) (unit/Rp)	1	150.000	-	-
B. Bahan				
Pisang (kg/Rp.)	12.000	1.440.000	22.500	2.700.000
Gas (kg/Rp.)	-	-	-	-
Kemasan (kg/Rp.)	12	12.000	85	85.000
Listrik (jam/Rp.)	-	-	-	-
C. Tenaga Kerja (HOK/Rp.)				
Mengupas, membelah, menyusun di rege	84	210.000	158	393.750
Menjemur, membalik, menyimpan rege	134,4	336.000	252	630.000
Menunggu alat pengering	-	-	-	-
Mencetak	33,6	84.000	252	630.000
Membungkus	50,4	126.000	357	891.509
D. Biaya total	-	2.358.000	-	5.253.759
E. Penjualan total (kg/Rp.)	636	2.331.600	4.500	16.499.250
Penjualan (kg/Rp.)	1	3.650	1	3.650
F. Keuntungan/kerugian total (kg/Rp.)	636	- 26.400	4.500	11.245.491
Keuntungan/kerugian (kg/Rp.)	1	- 41	1	2.499

Keterangan:

* Perhitungan semua biaya berdasarkan nilai pada bulan Januari 1998.

** Alat pengering yang digunakan berkapasitas 150 kg bahan mentah.

***Perhitungan biaya pada musim kemarau berdasarkan rendemen hasil 20%.

Tabel 8. Analisis Ekonomi Pengolahan Sale Pisang Teknologi Anjuran Pada Tahun Pertama*

Uraian	Teknologi Anjuran**			
	Musim Penghujan		Musim Kemarau	
	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai
A. Alat (pengering, rege, pisau, dll (unit/Rp)	1	3.250.000	-	-
B. Bahan				
Pisang (kg/Rp.)	24.000	2.880.000	24.000	2.880.000
Gas (kg/Rp.)	1.546	1.546.000	1.546	1.546.000
Kemasan (kg/Rp.)	77	77.000	77	77.000
Listrik (jam/Rp.)	2.448	216.000	2.448	216.000
C. Tenaga Kerja (HOK/Rp.)				
Mengupas, membelah, menyusun di rege	168	420.000	168	420.000
Menjemur, membalik, menyimpan rege	-	-	-	-
Menunggu alat pengering	144	360.000	144	360.000
Mencetak	228	571.199	228	571.199
Membungkus	323	808.302	323	808.302
D. Biaya total	-	10.128.101	-	7.353.600
E. Penjualan total (kg/Rp.)	4.080	23.664.000	4.080	23.664.000
Penjualan (kg/Rp.)	1	5.800	1	5.800
F. Keuntungan/kerugian total (kg/Rp.)	4.080	13.535.899	4.080	16.406.400
Keuntungan/kerugian (kg/Rp.)	1	3.318	1	4.021

Keterangan:

* Perhitungan semua biaya berdasarkan nilai pada bulan Januari 1998,

** Alat pengering yang digunakan berkapasitas 150 kg bahan mentah,

***Perhitungan biaya pada musim kemarau berdasarkan rendemen hasil 20%.

Pada tahun kedua, modal untuk pembelian alat sudah tidak ada, namun ada penambahan biaya untuk penyusutan alat, yaitu Rp. 15.000,- untuk cara tradisional dan Rp. 325.000,- untuk teknologi anjuran. Pada tahun ini cara tradisional pada musim penghujan sudah memberikan keuntungan sebesar Rp. 170,-/kg hasil sale, pada musim kemarau Rp. 2.529,-/kg, sedangkan pada cara teknologi anjuran Rp. 4.034,-/kg pada musim penghujan atau kemarau (Tabel 9).

Tabel 9. Analisis Ekonomi Pengolahan Sale Pisang Cara Tradisional dan Teknologi Anjuran Pada Tahun Kedua*

Uraian	Cara Tradisional				Teknologi Anjuran*			
	Musim Penghujan		Musim Kemarau*		Musim Penghujan		Musim Kemarau	
	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai
A. Penyusutan alat (pengering, rege, pisau, dll) (unit/Rp)	1	15.000	1	15.000	1	325.000	1	325.000
B. Bahan								
Pisang (kg/Rp)								
Gas (kg/Rp)	12.000	1.440.000	22.500	2.700.000	24.000	2.880.000	24.000	2.880.000
Kemasan (kg/Rp)	-	-	-	-	1.546	1.546.000	1.546	1.546.000
Listrik (jam/Rp)	12	12.000	85	85.000	77	77.000	77	77.000
C. Tenaga Kerja (HOK/Rp.)	-	-	-	-	2.448	216.000	2.448	216.000
Mengupas, membelah, menyusun di rege	84	210.000	158	393.750	168	420.000	168	420.000
Menjemur, membalik, menyimpan rege	134,4	336.000	252	630.000	-	-	-	-
Menunggu alat pengering	-	-	-	-	144	360.000	144	360.000
Mencetak								
Membungkus	33,6	84.000	252	630.000	228	571.199	228	571.199
D. Biaya total	50,4	126.000	357	891.509	323	808.302	323	808.302
E. Penjualan total (kg/Rp.)	-	2.223.000	-	5.118.759	-	7.203.101	-	7.203.101
Penjualan (kg/Rp.)	636	2.331.600	4.500	16.499.250	4.080	23.664.000	4.080	23.664.000
F. Keuntungan/kerugian total (kg/Rp.)	1	3.650	1	3.650	1	5.800	1	5.800
Keuntungan/kerugian (kg/Rp.)	636	108.600	4.500	11.380.491	4.080	16.460.899	4.080	16.460.899
Keuntungan/kerugian (kg/Rp.)	1	170	1	2.529	1	4.034	1	4.034

Keterangan:

* Perhitungan semua biaya berdasarkan nilai pada bulan Januari 1998,

** Alat pengering yang digunakan berkapasitas 150 kg bahan mentah,

*** Perhitungan biaya pada musim kemarau berdasarkan rendemen hasil 20%.

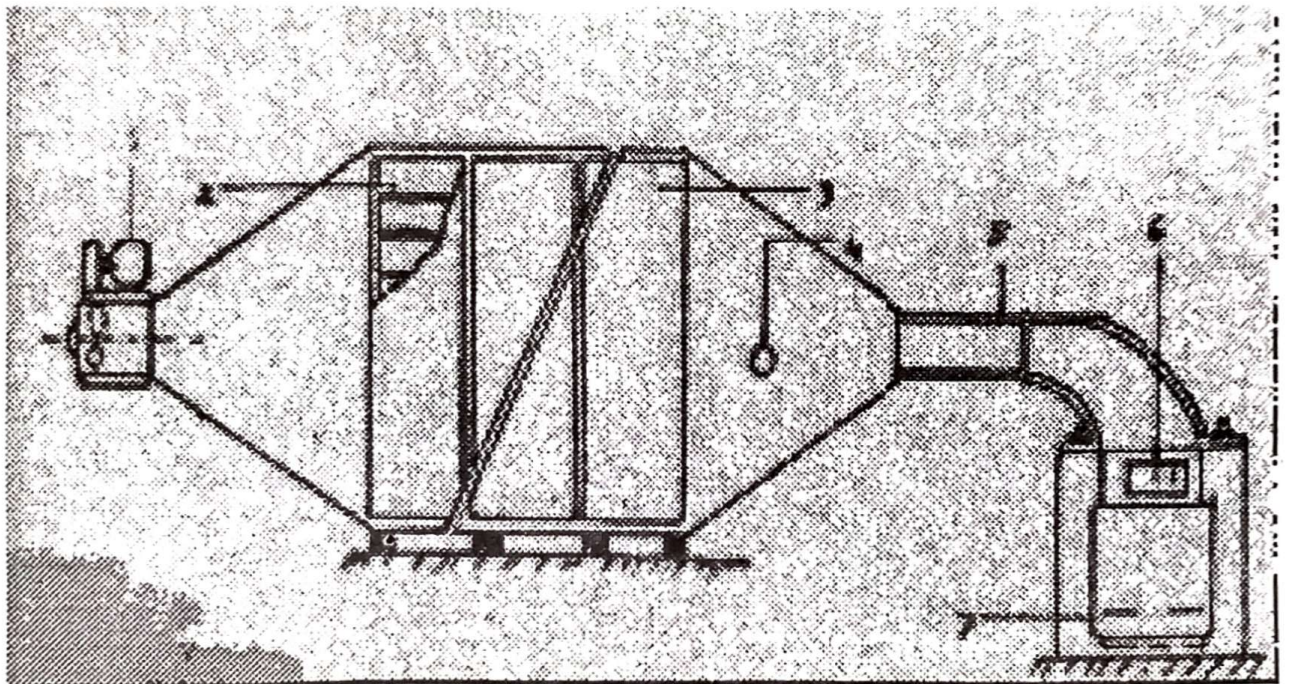
PENUTUP

Cara teknologi anjuran lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan cara tradisional pada musim kemarau maupun penghujan. Namun demikian, guna mengembangkan industri sale di sentra-sentra produksi pisang di Jawa Timur, diperlukan bantuan kredit dari pemerintah untuk pembelian alat pengering bagi perajin yang membutuhkan.

PUSTAKA

- Anonim, 1994. Laporan Tahunan 1994. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Daerah Dati I Jawa Timur. Surabaya.
- Anonim, 1998. Laporan Tahunan 1998. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Daerah Dati I Jawa Timur. Surabaya.
- Dasuki, I. M., 1992. Banana Processed Products in Indonesia. Ind. Agric. Res. & Dev. J. vol. 14 no. 3 & 4, 1992.
- Satuhu, Suyanti dan Ahmad Supriyadi, 1993. Pisang: Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sunaryono, H., Ismiyati, Surachmat Kusumo dan Wardah, 1989. Produksi Pisang di Indonesia. Puslitbanghorti. Jakarta.
- Yuniarti, Suhardjo dan Pudji Santoso, 2000. Uji Teknologi Pengolahan Sale Pisang Pada Skala Industri Rumah Tangga Petani. JP2TP vol. 2 no. 2, 2000.

LAMPIRAN 1. Bagan Alat Pengering Sederhana



Keterangan:

1. Blower
2. Rak pengering
3. Pintu lemari pengering
4. Thermocouple
5. Saluran udara panas
6. Lubang pengaturan angin
7. Tempat sumber panas

TEKNIK PEMBUATAN MANISAN KULIT PAMELO

Suhardi, Suhardjo dan Bonimin

PENDAHULUAN

Pamelo (*Citrus grandis L. Obsbeck.*) atau jeruk besar/Bali merupakan tanaman tropis asli Indonesia cukup digemari masyarakat, banyak dijumpai di beberapa daerah dengan nama yang berbeda. Buahnya cukup mengandung kalori, protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan kulitnya banyak mengandung vitamin C, vitamin B, mineral dan karbohidrat (Sinclair, 1972). Pektin merupakan salah satu karbohidrat banyak terdapat pada kulit buah jeruk, di negara maju sudah banyak diusahakan sebagai hasil industri olahan, Selain pektin kulit buah jeruk juga mengandung senyawa yang disebut naringin yaitu senyawa yang mempunyai rasa pahit, konon dapat melarutkan kolesterol sehingga dapat mencegah serangan penyakit jantung dan stroke (Anonimus, 1985 dalam Sutopo, dkk. 1999).

Selama perkembangan dari bunga/pentil menjadi buah matang optimal siap dipanen tidak selalu utuh jumlahnya karena terjadi buah rontok pada saat masih muda yang disebabkan oleh gangguan fisiologis, mekanis dan adanya serangan hama dan penyakit. Pada tahun 1997 dari jumlah tanaman pamelo di kabupaten Magetan, tercatat sebanyak 75-90% terserang penyakit blendok dengan intensitas serangan mencapai 29,72% dan penurunan produksi mencapai sekitar 25-50%, terserang hama penggerek dan lalat buah, sekitar 30-50% panen rusak (Supriyanto, 1998).

Disamping terjadi buah rontok, dalam budidaya pamelo petani mulai menerapkan teknik penjarangan buah pada umur antara 2-3 bulan setelah bunga mekar dengan tujuan untuk mendapatkan buah dengan mutu baik.

Buah-buah pamelo muda dan rontok tersebut mempunyai nilai rendah, bila dijual sangat murah, sehingga kadang dibiarkan saja berada di bawah pohon atau kadang sebagian kecil ada yang memanfaatkan untuk makanan ternak (kambing). Dari buah-buah ini, kulitnya dapat dimanfaatkan menjadi hasil olahan antara lain menjadi manisan.

BPTP Karangploso telah mempunyai teknologi pembuatan manisan kulit buah pamelo yang siap ditransfer kepada pengguna/masyarakat tani di daerah pusat produksi pamelo.

PERMASALAHAN

Berhasilnya usaha peningkatan produksi pamelo di Kabupaten Magetan, pada tahun 1998 produksi mencapai 12.000 ton. Akibat kerusakan baik secara fisiologis, serangan hama dan penyakit maupun buah yang dijarangkan rata-rata mencapai 20%,

diperkirakan 3.000 ton buah muda terbuang. Apabila dari kulit buah ini yang bisa dimanfaatkan menjadi manisan sekitar 50% dengan cara pembuatan yang sudah ada, maka minimal akan dihasilkan sekitar 3.000 ton manisan jadi per tahun.

Dengan menggunakan teknologi sederhana, pemanfaatan kulit buah pamele muda ini mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai industri skala rumah tangga, sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dan pendapatan petani pamele di daerah pusat produksi Kabupaten Magetan.

Di daerah pusat produksi, minat masyarakat terutama wanita tani terhadap pembuatan manisan kulit pamele cukup besar. Hal ini terlihat dengan adanya hasil manisan kulit buah pamele pada beberapa kegiatan. Namun hasilnya masih belum memuaskan, terutama bagi pengolahnya sendiri, karena sementara ini hasil manisan yang diperoleh berwarna coklat kehitaman, teksturnya keras, agak liat dan mempunyai rasa pahit.

TEKNIK PEMBUATAN MANISAN KULIT BUAH PAMELO

Bahan baku pembuatan manisan

Secara umum semua kulit buah pamele dari varietas yang ada di Magetan saat ini dapat digunakan untuk pembuatan manisan, baik buah muda, setengah tua maupun buah tua. Asal pada kulit buah tersebut tidak terdapat jaringan yang sudah rusak, artinya buah yang terserang hama atau penyakit apabila akan diproses/digunakan sebagai manisan bagian yang sudah rusak tidak diikuti sertakan.

Sebaiknya sebelum proses pengolahan dimulai dipilahkan terlebih dahulu antara kulit yang berasal dari buah muda dengan kulit yang berasal dari buah tua. Hal ini dilakukan karena dengan proses pengolahan yang bersamaan akan memperoleh hasil yang tidak seragam, terutama pada tekstur dan warna manisan. Manisan dari kulit buah muda mempunyai tekstur yang sedikit lebih keras dan warna lebih cerah dibandingkan dengan manisan yang berasal dari kulit buah tua.

Bahan pembantu dibutuhkan gula, asam sitrat, garam dapur dan air, sedangkan alat yang diperlukan antara lain kompor, panci, pisau, penyaring, Hand Refracto-meter dan oven/pengering.

CARA PEMBUATAN MANISAN

1. Kulit buah jeruk dipisahkan dari daging buahnya kemudian dikupas/dihilangkan bagian yang berwarna hijau/hijau kekuningan (flavedo), meskipun tanpa dihilangkan kulit luarnya hasil manisan yang diperoleh cukup enak namun akan mengurangi penampilan hasil akhirnya terutama pada warna dan teksturnya. Pengupasan dilakukan secara manual, menggunakan pisau yang tajam.

2. Dipotong-potong kecil dengan ukuran dan bentuk sesuai dengan keinginan. Secara umum karena pemotongan dilakukan menggunakan tangan, maka hasilnya baik bentuk maupun ukurannya menjadi tidak seragam
3. Kulit buah potongan direndam dalam air garam 10% selama 12-24 jam, disaring dan dibilas dengan air bersih. Perendaman dimaksudkan untuk menghilangkan rasa pahit yang ada pada kulit buah. Rasa pahit ini disebabkan oleh senyawa naringin, dengan waktu dan kadar garam yang cukup akan dapat menetralkan senyawa penyebab pahit tersebut. Setelah direndam, potongan-potongan kulit dibilas dengan air bersih sampai air bilasan nampak jernih, dan rasa pahit sudah hilang kemudian ditiriskan.
4. Penyiapan larutan gula untuk perendaman. Perendaman dalam larutan gula, dilakukan secara bertahap (sebanyak 5 kali perendaman) yaitu dengan merendam kulit pada larutan gula dengan kadar padatan total terlarut (PTT) kurang lebih 50% (Kesterson dan Braddock, 1976). Penyiapan larutan gula: untuk membuat larutan gula 35%, ditambahkan kurang lebih 400 g gula pasir ke dalam 1 liter air, panaskan dan aduk sampai larut. Untuk mendapatkan hasil yang tepat pengukuran kadar PTT dilakukan dengan menggunakan 'hand refraktometer'. Setelah menjadi larutan gula ditambahkan asam sitrat 3-4 g per liter air.
5. Kulit buah dimasukkan ke dalam larutan gula kemudian dipanaskan kurang lebih 30 menit setelah mendidih. Selama pemanasan diusahakan gula terjadi penetrasi gula ke dalam jaringan kulit buah yang ditandai dengan warna kulit sudah tidak nampak putih lagi, tetapi agak transparan. Dengan pemanasan ini diharapkan akan terjadi penjendalan pektin yang terkandung dalam kulit buah. Pembentukan gel (penjendalan) akan terjadi apabila terdapat pektin, asam, gula, air dan adanya pemanasan yang cukup.
6. Perendaman dalam larutan gula, dilakukan secara bertahap, yaitu:
 - perendam dalam larutan gula 35% 12 – 24 jam, saring dan tiriskan
 - perendam dalam larutan gula 40% 12 – 24 jam, saring dan tiriskan
 - perendam dalam larutan gula 45% 12 – 24 jam, saring dan tiriskan
 - perendam dalam larutan gula 50% 12 – 24 jam, saring dan tiriskan
 - perendam dalam larutan gula 55% 12 – 24 jam, saring dan tiriskan

Bahan yang direndam dalam larutan gula yang tinggi akan menyebabkan air keluar dari dinding sel lebih cepat dari masuknya gula. Dengan adanya perbedaan yang besar antara kecepatan keluarnya air dan masuknya gula akan menghasilkan tekstur yang keras dan nampak berkerut, sehingga perlakuan perendaman dalam larutan gula sebaiknya diawali dengan larutan gula konsentrasi rendah dan konsentrasi/kepekatan larutan gula dinaikkan sedikit demi sedikit Manifie dan Chem (1982 dalam Asgar, 1998). Pada saat peningkatan konsentrasi, gula yang ditambahkan dilakukan dengan melarutkan gula sambil dipanaskan, dalam keadaan panas ini dimasukkan Kulit buah yang akan direndam.

1. Setelah perendaman yang terakhir kulit buah ditiriskan kemudian dimasukkan ke dalam pengering. Pengeringan: dilakukan dengan menggunakan pengering/oven dengan suhu 55°C , kurang lebih selama 12-15 jam. Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan, sehingga dalam pengolahan pangan air tersebut sering dikeluarkan atau dikurangi (Winarno, dkk. 1980). Pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan manisan menjadi kering tidak merata atau bagian luar sudah nampak kering sedangkan bagian dalam masih banyak mengandung air. Manisan dianggap kering sudah tidak terdapat butiran dari larutan gula yang menempel pada manisan dan apabila dipegang tidak terasa lengket di jari.
2. Kemas dengan plastik dan tutup rapat, letakkan/simpan di tempat yang tidak lembab.

KONVERSI BUAH MENJADI MANISAN

Secara umum sekitar 15-20% bobot buah pamelon yang sudah tua adalah bagian kulit yang dapat dimanfaatkan untuk dijadikan manisan, sedangkan pada buah hasil penjarangan atau buah muda persentasenya lebih tinggi di atas 50%. Melalui proses pengolahan seperti di atas apabila dibuat manisan, dalam 1 kilogram kulit buah pamelon yang sudah dipotong-potong akan menjadi manisan kurang lebih 2,2 kilogram.

HASIL ANALISIS MANISAN KULIT BUAH PAMELO

Sebagai bahan makanan manisan kulit buah pamelo mempunyai tekstur dan kandungan gizi tertera pada (Tabel 1) berikut;

Tabel 1. Analisis Fisik dan kimia manisan kulit buah pamelo

Uraian	Kulit buah muda	Kulit buah tua
Tekstur (mg/g/detik)	0,03	0,05
Protein (%)	2,62	2,68
Lemak (%)	0,17	0,18
Abu (%)	0,10	0,19
Vitamin C (mg/100 g)	5,60	4,61
Air (%)	83,35	82,59
Kalori (kalori)	250	250
Gula (%)	59,6	60,15
Serat kasar (%)	5,43	9,22

HASIL ANALISIS USAHATANI PEMBUATAN MANISAN KULIT BUAH PAMELO

Tabel 2. Analisis Usahatani Pembuatan Manisan Kulit Buah Pamelo

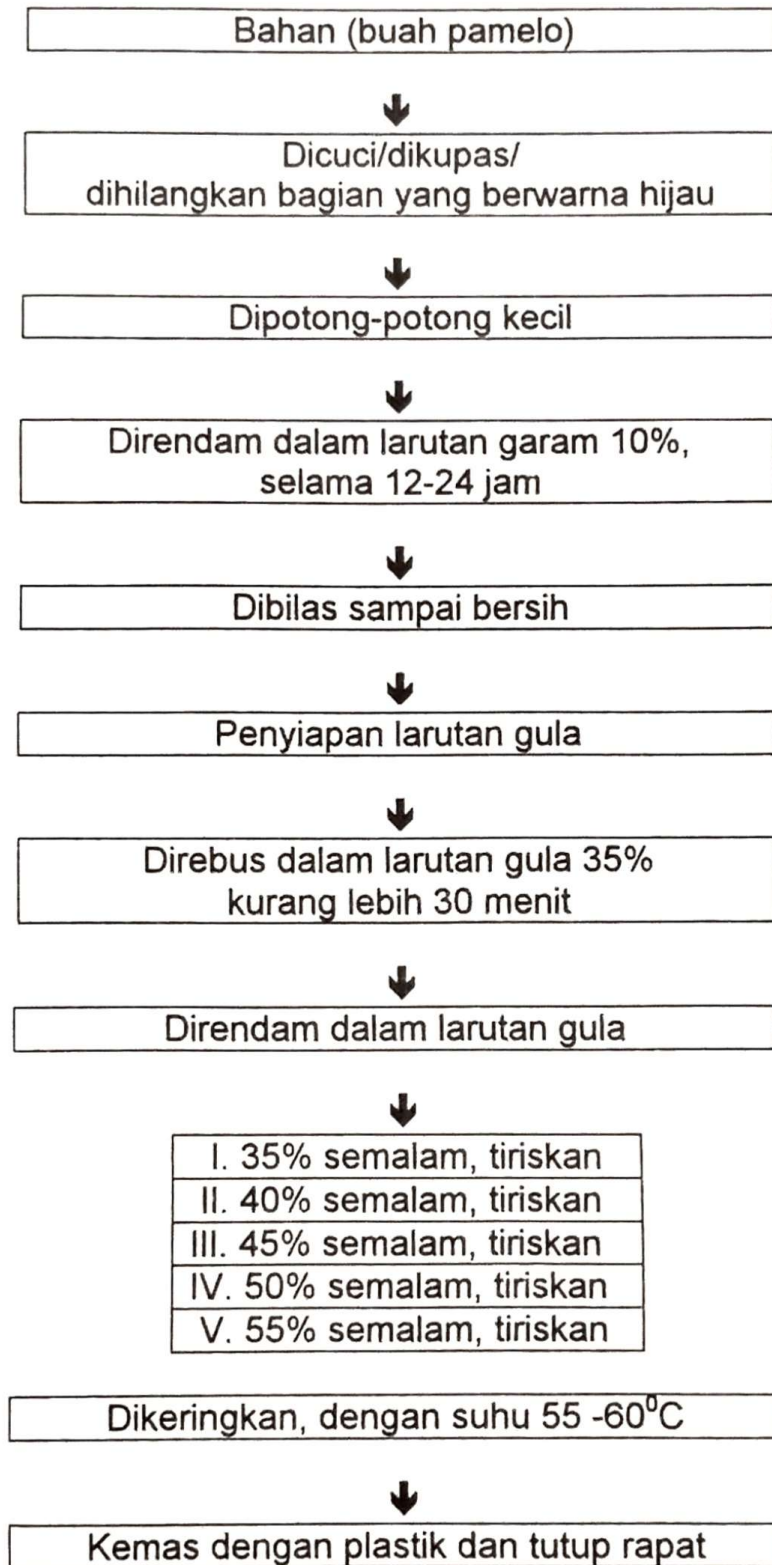
Uraian	Nilai (Rp.)
1 kg kulit buah pamelo	1.000
2 kg gula pasir @ Rp. 3.500,-	7.000
15 g asam sitrat	400
300 g garam dapur	300
Biaya pengeringan	2.500
22 buah plastik @ Rp. 200,-	4.400
Tenaga kerja	5.000
Jumlah biaya	21.600
Hasil manisan 22 ons @ Rp.2000,-/ons	44.000
Keuntungan/kg Rp. 44.000,- - Rp. 21.600,-	23.400

PUSTAKA

- Asgar A. 1998. Pengaruh lama perendaman dan konsentrasi sucrose terhadap kualitas manisan wortel (*Daucus carota* L.) Bulletin Pascapanien Horti-kultura Vol 1 No 3 p 23-30
- Kesterson, J.W. and R.J. Braddock. 1976. By-Product And Specialty Products Of Florida Citrus Bulletin 784 (technical). December 1976 119 p
- Sinclair, W.B. 1972. The Grapefruit Its Composition, Physiology and Products University of California Division of Agricultural Sciences. 660 p
- Supriyanto, A. E. Legowo, P. Santoso, M. Sugiyarto, Djoemahijah, Hardiyanto, Suhardi, A. Triwiratno, O. Endarto, Sutopo, DP Saraswati, B. Vector, Suhariyono, Setiono dan S. Nurbanah. 1998. Laporan Pengkajian teknologi sistem Usaha Pertanian Berbasis Jeruk Bebas Penyakit Mendukung Rehabilitasi Daerah Sentra Produksi Di Jawa Timur. Badan Litbang Pertanian. PSE Bogor. BPTP Karangploso ... p
- Sutopo, A. Supriyanto, M. Sugiyarto, O. Endarto dan A. Triwiratno, 1999. Rakitan teknologi budidaya pameo. Monograf rakitan teknologi pertanian. BPTP Karangploso p: 68-82
- Winarno, F.G., S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan PT. Gramedia. Jakarta.

Lampiran

DIAGRAM ALIR PEMBUATAN MANISAN KULIT BUAH PAMELO



RAKITAN TEKNOLOGI BUDIDAYA CABE JAMU

Muchamad Soleh, Zainal Arifin, Moh. Cholil Machfud, Agus Suryadi

PENDAHULUAN

Cabe Jamu (*Piper retrofractum* Vohl) merupakan salah satu tanaman obat-obatan yang buahnya mengandung antara lain peperin, resin, pati, asam palmitat dan asam tetrahydropeperik (Anonim, 1989) dengan manfaat utama untuk stimulan, diaforetika karminatif, dan stamatik (Wijayakusumah dkk, 1993). Dewasa ini Jawa Timur merupakan pemasok utama kebutuhan bahan baku obat tradisional ini, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor dengan negara tujuan antara lain Singapura, Malaysia, Hongkong dan India yang permintaannya sejak tahun 1997 terus meningkat (Deperindag Tk I Jawa Timur, 1999). Manfaat lain cabe jamu adalah bila harga merica di dunia melonjak, maka cabe jamu merupakan alternatif pengganti fungsi merica tersebut.

Keuntungan relatif usahatani cabe jamu, adalah:

- (a) Kawasan lahan kering di Jawa Timur cukup luas dan berkualifikasi marginal dapat ditanami cabe jamu dengan hasil yang cukup baik.
- (b) Di sentra-sentra produksi petani telah berpengalaman dalam budidaya cabe jamu.
- (c) Tenaga kerja pertanian cukup tersedia untuk usahatani cabe jamu secara intensif.
- (d) Tanaman cabe jamu dapat ditanam di galengan (bibir teras) maupun di bidang olah tanah dengan jarak tanam 4,0 m x 2,5 m atau 3,0 m x 3,0 m. Dengan jarak tanam tersebut masih ada peluang di sela tanaman cabe jamu ditanam tanaman semusim secara intercropping yang dilakukan pada musim hujan.
- (e) Pemasaran hasil dan tingkat harga cabe jamu cukup baik sehingga memberikan insentif kepada petani untuk mengelola tanaman lebih baik.
- (f) Biaya produksi relatif kecil, petani cukup menanam sekali, selanjutnya tinggal pemeliharaan untuk memperoleh hasil sepanjang tahun.

Ditinjau dari segi konservasi, usahatani cabe jamu yang ditanam di bibir teras sangat bermanfaat untuk memperkuat bibir teras, dan mampu menahan erosi pada musim penghujan. Di samping itu dedaunan tanaman panjatannya seperti Dadap, Kajaran dan Kelor dapat dimanfaatkan untuk pupuk hijau, bahkan khusus daun Kelor muda (pupus) serta buahnya (klentang) untuk sayur sedangkan daun tua untuk pakan ternak. Kondisi tersebut memungkinkan usahatani cabe jamu dapat diintegrasikan dengan usahatani ternak seperti sapi maupun domba. Kotoran ternak dapat dikembalikan ke lahan untuk meningkatkan produksi cabe jamu. Melihat prospek pemasaran dan tingkat harga cabe jamu yang cukup baik serta dapat diusahakan di

lahan-lahan marginal maka usahatani cabe jamu perlu dan dapat dikembangkan secara luas sebagai komoditas andalan petani.

DAERAH ADAPTASI DAN SENTRA PRODUKSI

Daerah adaptasi

Secara umum tanaman cabe jamu dapat tumbuh di berbagai agroekologi (Muhammad dan Sudiarto, 1994), tetapi untuk dapat berproduksi dengan baik tanaman ini memerlukan beberapa persyaratan tertentu yaitu:

- (a) Tumbuh dan berproduksi dengan optimal di daerah dataran rendah 50 m s/d 400 m dpl.
- (b) Tanah memiliki kedalaman lapisan olah sedang sampai dalam (> 40 cm).
- (c) Tekstur tanah liat berpasir atau lempung berpasir dan cukup mengandung bahan organik.
- (d) Kelembaban tanah cukup, drainase baik sehingga tidak terjadi genangan di daerah perakaran.
- (e) Unsur hara makro dan mikro di tanah cukup tersedia. pH tanah 5,5-6,5.
- (f) Tanaman tidak ternaungi.

Daerah sentra produksi

Daerah sentra produksi cabe jamu dapat dibagi menjadi 3 kategori.

1. Wilayah yang telah cukup lama menjadi sentra produksi dan tanaman cabe jamu sudah terpelihara, namun demikian masih diperlukan teknologi budidaya yang lebih baik seperti di daerah Sumenep dan beberapa daerah di P.Madura Rata-rata produktivitas tanaman mencapai 5 kg s/d 6 kg buah basah per pohon.
2. Wilayah cukup lama memiliki tanaman cabe jamu tetapi teknologi budidaya yang diterapkan sangat sederhana, seperti di daerah Lamongan, Mojokerto dan sebagian Madura. Produktivitas tanaman hanya mencapai 3 kg s/d 4 kg buah basah per pohon.
3. Wilayah yang secara agroekologi sesuai untuk tanaman cabe jamu, tetapi tanaman ini belum berkembang secara baik sehingga terkesan tumbuh secara liar. Wilayah seperti ini cukup luas di Jawa Timur utamanya meliputi daerah pantai utara.

PERMASALAHAN

Beberapa permasalahan dalam memajukan dan meningkatkan usahatani cabe jamu antara lain:

- (a) Tingkat kesuburan tanah areal penanaman cabe jamu tergolong rendah
- (b) Oleh sebagian petani tanaman cabe jamu masih dianggap tanaman sembilang sehingga masukan teknologi pengelolaan lahan dan tanaman kurang optimal
- (c) Pada musim kemarau, tanaman mengalami "mati suri" yaitu daun-daunnya banyak yang rontok dan terjadi stagnasi pertumbuhan sehingga tanaman hanya berproduksi 1 kali dalam setahun
- (d) Tanaman cabe jamu umumnya di tanam di galengan sehingga dalam 1 ha rata-rata berisi antara 650 s/d 750 tanaman, sehingga ditinjau dari segi produktivitas lahan dan analisa usahatani penggunaan lahan kurang efisien.
- (e) Serangan hama dan penyakit disamping menurunkan produksinya juga dapat mematikan tanaman. Bahkan beberapa hama penggerek dapat mematikan tanaman panjatan terutama bila yang dipergunakan adalah tanaman Dadap
- (f) Kurangnya pemahaman petani dalam penetapan teknologi budidaya cabe jamu yang tepat.
- (g) Terbatasnya ketersediaan bibit cabe jamu yang baik.

TEKNOLOGI BUDIDAYA CABE JAMU

Jenis Tanaman, dan Pembibitan

1. Jenis Tanaman

Di lapangan ditemukan beragam tipe/jenis tanaman cabe jamu, hal ini mengindikasikan bahwa belum terlaksananya penetapan tanaman induk yang tepat.

Berdasarkan ukuran buah, tanaman cabe jamu memiliki buah berukuran besar, sedang, dan kecil. Tanaman dengan ukuran buah besar dikenal dengan nama jenis Gajah. Menurut Wahab dan Rosdiana (1994) bahwa tanaman cabe jamu berbatang hijau memiliki kelebihan dari yang lain, yaitu berproduksi dengan kualitas buah lebih baik.

2. Pembibitan

Tanaman cabe jamu dikembangkan dengan cara menanam stek batang, penanaman secara langsung dilapangan diperoleh persentase tumbuh yang rendah. Untuk memperoleh bibit yang baik sebaiknya penanaman stek batang dilakukan di polibag terlebih dahulu untuk menumbuhkan akar dan tunas baru, kemudian baru dipindahkan/ditanam di lapang. Beberapa langkah untuk memperoleh bibit yang baik yaitu:

a. Waktu pembibitan

Pembibitan dengan cara penanaman di polibag dilaksanakan pada musim kemarau, dengan pertimbangan bahwa stek bibit diperoleh dari tanaman induk saat setelah panen raya (akhir musim penghujan). Disisi lain pada saat menjelang musim penghujan stek bibit telah berakar dan bertunas siap untuk ditanam dilapang.

b. Pemilihan pohon induk

Kriteria pohon induk yang layak/baik dipilih sebagai sumber stek adalah sebagai berikut:

- Tumbuh normal, sehat, hasil buah maksimal, ukuran buah besar.
- Ruas buku pendek pendek, batang berwarna hijau.

c. Pemilihan stek bibit

Stek yang dapat dimanfaatkan untuk bibit adalah tunas yang tumbuh di daerah perakaran, dan tunas batang yang mempunyai akar masuk ke tanaman pemanjat. Tunas batang yang mengeluarkan buah kurang baik untuk bibit.

d. Pembuatan media dan tata letak pembibitan

Polibag berukuran 7,5 cm x 12,5 cm. Media terdiri dari tanah dan pupuk kandang (2:1).Stek bibit baru diambil dari pohon induk setelah polibag berisi media telah disiapkan. Panjang stek bibit 15 cm, dan berisi 6-7 buku. Sebelum ditanam 2-3 daun bagian pangkal stek dibuang, kemudian stek ditanam. Satu polibag berisi 2 stek terdiri dari 1 stek akar dan 1 stek batang. Setelah stek ditanam media ditekan sedikit agar stek kuat tertancap di media.

Polibag yang berisi stek bibit disusun dengan lebar 1m dan panjang secukupnya. Agar polibag tidak mudah roboh, sebaiknya sepanjang sisi tepi susunan polibag diperkuat dengan pemberian bambu.. Tempat pembibitan terlindung dari cahaya matahari langsung, seperti misalnya diletakkan disekitar pohon peneduh, atau pemberian naungan buatan.

e. Pemeliharaan bibit

Penyiraman bibit dilakukan selang sehari sekali setiap pagi. Tetapi bila udara terlalu panas sehingga media cepat kering maka penyiraman dapat diulang sore harinya. Bibit dipupuk dengan pupuk daun selang 10 hari. Hama dikendalikan dengan pestisida, tetapi bila terjadi pada perakaran bibit maka polibag beserta tanamannya di musnahkan. Setelah pembibitan berumur 3 bulan bibit telah berakar dan siap untuk ditanam. Bibit yang baik adalah berdaun hijau mengkilat.

PENANAMAN DAN PENGELOLAAN TANAMAN BERPRODUKSI

1. Penanaman cabe jamu

Penanaman tanaman cabe jamu dapat dilakukan di sepanjang galengan dengan jarak antara tanaman 1,0 m s/d 1,5 m, atau di lahan bidang olah tanah dengan jarak tanam 4,0 m x 2,5 m atau 3,0 m x 3,0 m. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanaman cabe jamu adalah:

- Waktu tanam yang tepat adalah pada awal musim penghujan.
- Tanah diolah dan dibersihkan dari kotoran.
- Ditetapkan jarak tanam 4,0 m x 2,5 m atau 3,0 m x 3,0 m, bila ditanam di bidang olah dan jarak tanam 1,0 m atau 1,5 m bila di galengan.
- Dibuat lubang tanam ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm bila tanah berstruktur gembur, dan ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm bila struktur tanah berat.
- Lubang tanam dibiarkan 2 sampai 3 minggu agar terkena panas matahari, baru kemudian timbunan tanah yang berasal dari galian dicampur pupuk kandang (2:1) dimasukkan kedalam lubang disertai pupuk Urea 25 g per lubang tanam. Pada tahap pengisian lubang tanam pohon pemanjat (Kelor, Kajaran, atau Dadap), maupun bibit cabe jamu yang telah dipersiapkan sebelumnya (telah berakar) telah tersedia.
- Panjang stek bibit tanaman pemanjat antara 1,75 m s/d 2,0 m, diameter 2,5 cm s/d 3,0 cm. Stek bibit tanaman pemanjat yang telah tersedia tersebut secepatnya ditanam setelah dipotong dari pohon induknya.
- Setelah tanaman pemanjat bersemi dan tumbuh, baru bibit cabe jamu ditanam. Dalam satu lubang tanam (satu pohon panjatan) ditanam dua bibit. Setelah bibit dilepas dari polibag ditanam dengan jarak 10 cm dari batang pemanjat. Tanaman muda sebaiknya diikatkan ke pohon pemanjat untuk memudahkan pertumbuhan menjalar pada pohon pemanjat. Di sekitar daerah perakaran diberi serasah, kemudian disiram secukupnya.
- Tanaman pohon pemanjat yang mati disulam. Baru setelah tanaman sulaman tumbuh, bibit cabe jamu ditanam
- Bila tanaman cabe jamu tumbuh normal, maka pada umur 1,5 th, mempunyai tinggi tanaman mencapai 1,0 s/d 1,25 m, bahkan dapat lebih. Diperkirakan pada umur tersebut tanaman sudah mulai berbunga dan berbuah.
- Sebaiknya buah awal yang terbentuk dipetik sehingga tanaman dapat membentuk bagian vegetatif secara maksimal.
- Selama musim penghujan setelah pemupukan pertama (waktu tanam pohon pemanjat/pengisian lobang tanam) pupuk urea diberikan 25 g selang 40 hari dan dihentikan jika terjadi kesulitan ketersediaan air. Pupuk diberikan setelah dilakukan penyiangan.
- Pada musim kemarau diusahakan penyiraman dan pemberian mulsa.

2. Pengelolaan Tanaman Telah Berproduksi

Rata-rata tanaman cabe jamu pada musim kemarau mengalami "mati suri" yaitu suatu kondisi dimana seluruh dedaunan tanaman rontok, tetapi tanaman tersebut tidak mati. Setelah turun hujan tanaman bertunas, berbunga dan berbuah. Buah

pertama yang dihasilkan umumnya akan menua pada awal Februari, dan pada tengah februari mulai ada kegiatan panen. Selanjutnya selang 15 hari sekali petani dapat memungut hasilnya. Rata rata pada tengah dan akhir bulan Maret merupakan periode panen raya . Selanjutnya pada musim kemarau terjadi stagnasi pertumbuhan lagi.

Mati suri sebenarnya bukan karakter pola tumbuh tanaman cabe jamu, tetapi terjadi hanya karena tanaman merespon kekurangan air di musim kemarau. Tanaman cabe jamu yang tumbuh dekat sumber air ternyata tetap tumbuh normal, daun-daunnya tidak rontok, berbunga dan berbuah sepanjang tahun. Beberapa langkah yang perlu diambil dalam pengelolaan tanaman cabe jamu yang telah berproduksi, antara lain:

a. Pemeliharaan tanaman/pemangkasaan

Pada saat tanaman sedang berbunga/berbuah terdapat beberapa ranting yang tidak menghasilkan bunga. Ranting–ranting yang hanya berdaun saja ini perlu dikurangi (dipangkas) agar supaya (1) penetrasi cahaya matahari lebih optimal masuk ke dalam kanopi, (2) persaingan untuk memperoleh fotosintat bagi buah dan daun dapat dikurangi, (3) mengurangi tingkat kelembaban dalam kanopi sehingga dapat mencegah parahnya serangan penyakit.

b. Menyiang, membumbun, dan pemupukan

Ketiga kegiatan ini merupakan pekerjaan yang saling berkaitan. Pertama adalah menyiang, kemudian pemupukan, dilanjutkan pembumbunan. Untuk tanaman cabe jamu tidak dilakukan pendangiran karena perakaran cabe jamu tersebar dipermukaan tanah. Pendangiran justru akan akan merusak sistim perakaran tanaman.

Menyiang

Waktu menyiang tergantung pada kondisi gulma yang ada, tetapi yang lebih efektif adalah saat sebelum pemupukan, baik untuk pemupukan organik maupun pemupukan anorganik.

Bumbun

Bumbun selalu dilakukan setelah pemupukan, tetapi bila gulma cukup mengganggu dan dilakukan penyiangan, kegiatan pembumbunan harus dilakukan meskipun tanaman tidak dipupuk. Pada prinsipnya sistim perakaran tanaman cabe camu harus selalu terlindung dan terbenam di tanah.

Pupuk Organik (Pupuk Kandang)

Pupuk kandang atau pupuk organik berupa pupuk kandang sapi atau pupuk kandang kotoran ayam diberikan 2 kali. Pupuk I menjelang musim penghujan sebanyak 50% dosis (12,5 kg per pohon bila dipergunakan pupuk kandang sapi, atau 6,25 kg bila dipergunakan pupuk kandang kotoran ayam). Pupuk kandang ke II diberikan menjelang musim kemarau setelah panen berakhir

sebanyak 50% berupa 12.5 kg per pohon untuk pupuk kandang sapi atau 6.25 kg bila dipergunakan pupuk kandang kotoran ayam

Pupuk Organik

Pupuk anorganik berupa campuran Urea + SP36 + KCl. Pupuk NPK ini selalu diberikan dalam bentuk ramuan atau campuran. Pupuk diberikan setelah dilakukan penyiangan. Dibuat alur parit melingkar tanaman dan berada diluar sistim perakaran tanaman. Campuran pupuk NPK di sebar rata sepanjang parit, kemudian di timbuni tanah. Takaran yang disampaikan adalah untk per pohon.

Tanaman baru sampai umur 1th dipupuk Urea 25 g (untuk setiap pemberian). Pemberian awal bersamaan pengisian tanah ke lobang tanam. Selanjutnya selang 40 hari selama musim penghujan sampai ketersediaan air berkurang (musim kemarau).

Tanaman umur 1 s/d 2 th dipupuk 25 g Urea+ 25 g SP36 + 25 g KCl Ramuan NPK (75 g untuk setiap aplikasi pemberian) diberikan pada saat ketersediaan air cukup (musim penghujan) selang 40 hari sekali sampai keterswediaan air berkurang (musim kemarau).

Umur antara 3 s/d 7 th tanaman dipupuk 100 g Urea +100 g SP36 + 100 g KCl. Dari jumlah ramuan NPK seberat 300 g tersebut diberikan 3 kali. Pemberian awal dimulai bila ketersediaan air cukup dan tanaman telah bertunas optimal. Takaran 40% setara 120 g NPK terdiri dari 40 g Urea + 40 g SP36 + 40 g KCl). Pemupukan ke 2, 40 hari kemudian dengan takaran sama dengan pupuk I. Pupuk ke 3 20% setara 60 g NPK terdiri dari 20 g Urea + 20 g SP36 + 20 g KCl).

Tanaman umur 7 th keatas dipupuk 250 g Urea + 250 g Sp36 dan 250 g KCl (750 g pupuk NPK) diberikan 3 kali. Pemupukan I diberikan setelah ketersediaan air cukup dan tanaman telah bertunas optimal, berupa campuran pupuk NPK seberat 300 g, pemupukan NPK II seberat 300 g dan pemupukan III seberat 150 g Pemberian pupuk campuran tersebut dilakukan selang 40 hari setelah pupuk pertama.

c. Penyiraman/pemberian air

Rata-rata pada musim kemarau petani cabe jamu menyiram tanamannya bila ketersediaan air disekitar daerah tanaman cukup. Bagi tanaman yang jauh dari sumber air, tanaman tidak disiram sehingga terjadi mati suri. Pemberian air 5,0 liter per tanaman yang diberikan 3 hari sekali memperlihatkan hasil lebih baik dari tanaman yang tidak disiram pada musim kemarau. Disamping itu tanaman yang disiram masa panennya lebih awal (Januari) dan berpeluang mencapai harga lebih tinggi (Soleh, dkk. 1999).

d. Pengendalian hama penyakit

Penyakit yang umum menyerang adalah busuk pangkal batang disebabkan oleh *Phytophthora sp* dan penyakit busuk kering disebabkan oleh *Fusarium sp*. Hama yang perlu diwaspadai adalah *Lhopobaris piperis*, penghisap buah dan cacing tanah. Cara pengendalian hama maupun penyakit tersebut adalah sebagai berikut:

- Secara kimiawi dengan menggunakan fungisida sesuai anjuran.
- Secara kultur tehnik, menggunakan bibit tanaman yang sehat, mengatur jarak tanam, pemberian pupuk berimbang, mengatur tajuk tanaman pemanjat, serta mengatur drainase kebun pada saat musim hujan.
- Secara hayati, dengan membasmi larva dan penggunaan bubuk buah mimba.
- Secara mekanis, memotong bagian tanaman yang terserang dan memusnahkannya.

Panen dan Pasca Panen

Buah cabe jamu dipanen ketika buah telah berwarna 25% s/d 50% semburat merah. Buah yang semburat merah lebih 75% terlalu tua dan kualitasnya kurang optimal.

Cara panen dengan memetik satu per satu. Untuk itu diperlukan tangga agar buah yang siap dipanen terjangkau tangan dan tanaman tidak rusak.

Panen Dapat Dilaksanakan Selang Dua Minggu

Buah yang terkumpul saat panen sudah dapat dipasarkan dalam bentuk buah basah, atau hasil panen tersebut dikeringkan terlebih dahulu. Proses pengeringan buah cabe jamu adalah sebagai berikut:

1. Buah hasil panen dicuci, buah yang terlalu muda dipisahkan.
2. Kemudian dimasukan ke panci yang berisi air mendidih .
3. Dalam air mendidik cabe jamu diaduk secara perlahan lahan dan dibiarkan kurang lebih selama 5 menit, kemudian diangkat, ditiriskan sampai kering. Setelah itu dijemur di panas matahari sampai beberapa hari.
4. Buah cabe jamu dinilai sudah kering betul bila dipatahkan berbunyi "klek" siap dipasarkan.

PENINGKATAN MUTU HASIL

Dalam rangka peningkatan mutu hasil, dapat ditempuh beberapa tindakan yaitu:

- (a) Penetapan tanaman panjatan yang sesuai dengan kondisi wilayah serta serasi dengan pertumbuhan tanaman cabe jamu dan bermanfaat ganda.
- (b) Peremajaan tanaman dengan jenis/varietas unggul.
- (c) Diversifikasi hasil prosesing.

PROSPEK PENERAPAN RAKITAN TEKNOLOGI

Secara umum penerapan rakitan teknologi dapat disampaikan kepada petani dengan mempertimbangkan berbagai kendala yang ada termasuk kondisi sosial ekonomi pengguna teknologi. Peranan penyuluh besar sekali dalam menggerakkan petani untuk menerapkan paket teknologi yang ada.

Adopsi teknologi oleh petani ditentukan oleh enam faktor yaitu:

1. Teknologi tepat spesifik lokasi dan mudah dipahami oleh petani serta dijelaskan pada waktu yang tepat.
2. Tersedia sarana produksi tepat waktu.
3. Bimbingan secara langsung dan berkesinambungan.
4. Dorongan aparat pemerintah dan instansi terkait.
5. Harga jual produk yang layak dan stabil.
6. Kesadaran dan partisipasi petani.

NILAI EKONOMI

Usahatani cabe jamu yang dibudidayakan dengan jarak tanam 4,0 m x 2,5 m atau 3,0 m x 3,0 m layak dilaksanakan, sebab disamping dapat meningkatkan populasi tanaman per ha, juga diantara tanaman masih dapat diusahakan tanaman semusim cara intercropping pada musim penghujan. Besarnya biaya untuk membentuk kebun cabe jamu jarak tanam 4,0 m x 2,5 m dan atau 3,0 m x 3,0 m maupun kebun yang umumnya diusahakan petani sepanjang galengan disampaikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Biaya pembentukan kebun cabe jamu model jarak tanam 4,0 m x 2,5 m dan 3,0m x 3,0 m serta kebun model tanam sepanjang galengan.

No.	Uraian	Jarak tanam					
		3,0 m x 3,0 m		4,0 m x 2,5 m		Petani	
		Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)
	Sarana produksi						
1	Bibit (batang)	1100	850.000,-	1000	750.000,-	650	487.500,-
2	Tan. Pemanjat (batang)	1100	660.000,-	1000	600.000,-	650	390.000,-
3	Pupuk kandang (kw)	275	550.000,-	275	550.000,-	97,5	195.000,-
4	Urea (kg)	198	99.000,-	180	90.000,-	-	-
5	SP 36 (kg)	165	99.000,-	150	90.000,-	-	-
6	KCL (kg)	132	112.200,-	120	102.000,-	-	-
	Tenaga kerja (HOk)						
1.	Pengolahan tanah	20	150.000,-	20	150.000,-	12	88.500,-
2.	Tanam pohon panjatan	12	90.000,-	10	75.000,-	7	52.500,-
3.	Tanam Cabe jamu	10	75.000,-	8	60.000,-	6	45.000,-
4.	Pemupukan	15	112.500,-	12	90.000,-	4	30.000,-
5.	Penyangan + Bumbun	18	135.000,-	15	112.500,-	8	60.000,-
	Total (Rp)		2.907.700		2.669.500,-		1.348.500,-

Usahatani tanaman cabe jamu mampu memberikan insentif kepada petani daerah lahan kering dataran rendah yang umumnya berkwalifikasi daerah marginal (Legowo, dkk. 1996 b) Usahatani tanaman cabe jamu umur 10 th. ditanam pada galengan dengan populasi tanaman 650 per ha mempergunakan teknologi yang diperbaiki dimana harga cabe jamu kering berkisar Rp 9500,- per kg serta rata rata hasil per ha 1,275 ton petani akan memperoleh pendapatan sebesar kurang lebih Rp 9000.000,- per ha per tahun, suatu pendapatan yang cukup besar. Analisa ekonomi usahatani cabe jamu umur 10 th tiap hektar dengan teknologi anjuran (yang telah diperbaiki) dan teknologi yang belum diperbaiki disampaikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Analisa ekonomi usahatani cabe jamu umur 10 th setiap ha per tahun dengan teknologi anjuran dan teknologi belum diperbaiki

Uraian	Nilai masukan dan perolehan teknologi anjuran		Nilai masukan dan perolehan teknologi belum diperbaiki	
	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai
(A) SAPRODI: (kg)				
1 Urea	162,5	195.000	162,5	195.000
2. Sp 36	162,5	195.000	-	-
3 KCl	162,5	325.000	-	-
4. Pupuk kandang sapi	16,00 ton	320.000	5,00 ton	100 000
5. Pestisida	5,0	125.000	2,0	50 000
6. Jumlah A		1.160.000		345000
(B) Tng Kerja: (HOK)				
1 Bumbun	39	390.000	39 HOK	390.000
2. Pupuk kandang sapi	30	300.000	25 HOK	250.000
3. pupuk anorganik	30	300.000	25 HOK	250.000
4. Semprot	22	220.000	20 HOK	200.000
5. Panen	52	520.000	45 HOK	450.000
6. Prosesing	32	320.000	30 HOK	300.000
JUMLAH (B)		2.050.000		1.840.000
. Produksi Kering t/ha	1,175		0,710	
Harga Rp/ Kg kering	9.500		9.500	
Penerimaan (Rp/ha)		11.162.500		6.745.000
. Biaya (A+ B) Rp/ha		3.210.000		2.180.000
. Pendapatan Rp/ha		7.952.500		4.565.000
. B/C rasio		2,47		2,09

PENUTUP

Prospek pengembangan dan peningkatan produktivitas usahatani cabe jamu di Jawa Timur cukup besar. Beberapa langkah penting adalah perbaikan varietas sekaligus untuk peremajaan tanaman yang kurang produktif. Pembentukan kebun baru dengan jarak tanam yang efisien seerta peremajaan tanaman secara sistimatis dengan memasukkan tanaman semusim secara intercropping dapat dikembangkan. Perbaikan pohon pemanjat yang multi guna sehingga mampu diintegrasikan dengan komponen usahatani yang lain, seperti ternak ruminansia. Penerapan teknologi

spesifik lokasi diperlukan semua pihak, baik peneliti, penyuluh, petani, pemerintah daerah termasuk dunia usaha dalam upaya meningkatkan pendapatan petani dan masukan devisa daerah.

PUSTAKA

- Anonim, 1997a. Rencana Induk Tahap Kedua Pengembangan Pertanian Terpadu Repelita VI dan Repelita VII Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur, Kanwil Deptan Jatim.
- Anonim, 1997b. Rencana Induk Tahap Ketiga Pengembangan Pertanian Terpadu Repelita VI Dan Repelita VII Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur Deptan Jatim.
- Anonim, 1989. Vademikum Obat Alam . Departemen Kesehatan R.I. Jakarta.
- Muhammad, H. dan Sudiarto, 1994. Serapan hara dan sosial ekonomi pertanaman Cabe Jamu di sentra produksi (Pakandangan Sangrah), Bluto, Sumenep). Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Muchamad Soleh, M. Cholil Machfud, S. Rusmarkam, Ismail wahab, Zainal Arifin, Agus Suryadi, Diding Rachmawati, R. Djoko Wijadi, Nugraha Pangarsa, 1999. Pengkajian rakitan Teknologi Sistem Usaha Tani Cabe Jamu BPTP Karangploso Malang, Belum diterbitkan.
- Legowo E, Q.D Ernawanto, S.R. Soemarno, R. Hardianto, N. Pangarsa and H.Sembiring, 1996a. Zonasi agroekologi dan karakteristik wilayah-wilayah Kecamatan di Jawa Timur. Badan Litbang Pertanian, Balai pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, Malang.
- Legowo E, Yuwoko, Krisnadi dan Abu. 1996b. Karakteristik Agrekologi wilayah-wilayah kecamatan di Jawa Timur. Badan Litbang Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, Malang.
- Wahab, M.I. dan O. Rostiana, 1994. Teknik bercocok tanam dan pasca panen cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vohl.) di Madura. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Wijayakusumah, H. S. Dalimartha, A.S. Wirian, T. Jayaputra dan B. Wibowo, 1994. Tanaman Berkasiat Obat di Indonesia. Jilid II, Pustaka Kartini. Jakarta.

RAKITAN TEKNOLOGI PEMANFAATAN SUSU KUALITAS RENDAH UNTUK PERMEN DAN JENANG

Uum Umiyasih dan Sriyana

PENDAHULUAN

Di Jawa Timur terdapat beberapa daerah sentra produksi susu diantaranya adalah Pasuruan, Malang, Lumajang, Blitar dan Kediri. Dengan jumlah populasi sapi perah sebanyak 124.618 ekor atau sekitar 36% dari populasi nasional. Jawa Timur mampu mensuplai susu lebih dari 145 juta lt/tahun, setara dengan 39% dari produksi nasional (Anonimus,1998). Sebagian besar produksi tersebut dihasilkan oleh usaha peternakan rakyat dipasarkan ke Industri Pengolahan Susu (IPS) untuk diolah menjadi produk susu olahan sebelum akhirnya dipasarkan ke pasaran umum. Produk-produk susu olahan yang sudah dikenal masyarakat antara lain adalah : susu kental manis, susu pasteurisasi, susu ultra heat treatment (UHT), susu bubuk, mentega, keju, es krim, yoghurt dan lain sebagainya.

Usaha peternakan rakyat dengan teknologi pemeliharaan yang sederhana dan bersifat turun temurun disertai dengan penanganan pasca panen yang kurang tepat seringkali mengakibatkan susu yang dihasilkan rendah kualitasnya. Disisi lain IPS mensyaratkan kualitas setoran susu tertentu sehingga problem susu ditolak dan tidak tertangani akan sangat merugikan peternak.

Salah satu jalan keluarnya adalah dengan mengembangkan teknologi pengolahan dalam upaya memanfaatkan susu sebagai mana termaksud dalam skala menengah ke bawah atau industri rumah tangga.

PERMASALAHAN

Dalam hal pemasaran, sebagian besar peternak sangat tergantung kepada Koperasi susu sebagai penampung susu terbesar, sebelum dikirim ke IPS; untuk itu Koperasi mensyaratkan beberapa standar kualitas yang harus dipenuhi. Susu yang kualitasnya dibawah standar akan ditolak. Rendahnya kualitas, selain disebabkan adanya kesalahan penanganan pasca panennya, dapat pula disebabkan oleh hal lain misalnya diproduksi oleh sapi-sapi yang belum lama beranak, sapi yang sedang birahi atau sapi yang sedang sakit. Dilapangan, susu yang ditolak oleh Koperasi ini oleh sebagian besar peternak belum dimanfaatkan secara maksimal. Hasil wawancara dengan sekitar 60 orang peternak responden di wilayah kerja KUD Jabung-Malang dan KUD Setia Kawan-Pasuruan menunjukkan, bahwa sebagian besar peternak (sekitar 75%) membuang susu yang tidak diterima oleh Koperasi tersebut, 10% mencoba memberikan ke pedet/sapi lain dan 15% peternak memberikan ke tetangga sekitar (Umiyasih, dkk 1999). Diketahui pula bahwa 93% responden sangat

mengharapkan adanya teknologi pemanfaatan susu tersebut menjadi produk yang bernilai ekonomis sehingga dapat mengurangi tingkat kerugian yang terjadi.

Ditinjau dari teknologi pengolahan pada umumnya produk-produk susu olahan sudah tersentuh oleh perkembangan teknologi modern misalnya susu bubuk, UHT dan *ice cream*. Namun masih ada beberapa produk susu yang dapat dibuat dengan cara tradisional, misalnya yoghurt, tahu susu, jelly, permen susu (*hopyes*), dan jenang (*dodol*). Diantara produk-produk tersebut yang tidak memerlukan susu dengan standar kualitas tertentu adalah permen dan jenang sehingga dapat digunakan susu berkualitas rendah yang ditolak oleh Koperasi, misalnya karena uji alkohol dan berat jenis (BJ) nya tidak memenuhi standar. Dengan catatan bahwa faktor kualitas yang lain harus tetap memenuhi standar yang ditetapkan.

Permasalahan non teknis yang mungkin dapat menghambat pengembangan usaha pengolahan susu khususnya dari susu yang berkualitas rendah antara lain adalah kurangnya motivasi peternak untuk mencoba memproduksi susu olahan karena belum yakin terhadap potensi pasar yang ada serta takut bersaing dengan produk olahan pabrik yang sudah lebih stabil. Hal ini sesungguhnya tidak perlu dirisaukan karena dengan terjadinya perubahan pola konsumsi masyarakat terhadap susu yang cenderung lebih menyukai susu olahan dari pada susu segar menunjukkan adanya peluang usaha yang cukup menjanjikan.

TEKNOLOGI

Dalam upaya membantu peternak agar dapat memanfaatkan produksinya yang berkualitas dibawah standar, telah dilakukan beberapa studi tentang pengolahan permen dan jenang susu. Prinsip pengolahan produk-produk ini meliputi proses pengentalan melalui pemanasan, penambahan bahan-bahan tambahan (antara lain tepung dan gula), penambahan zat aditif (untuk menghasilkan aroma) serta penambahan zat pengawet anti jamur ; tahap akhir adalah pemotongan dan pengemasan. Secara rinci terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam setiap tahapan proses, sebagai berikut:

1. Bahan dasar

Bahan dasar berupa susu berkualitas rendah antara lain uji alkohol positif dan atau BJ lebih rendah dari standar namun faktor kualitas yang lain dalam batasan normal. Susu dari sapi-sapi yang belum lama beranak atau sedang birahi pada umumnya mempunyai BJ rendah dan tingkat keasaman yang agak tinggi. Susu ini harus diproses secepat mungkin sebelum mengalami proses pembusukan; sebaiknya kurang dari 6 jam setelah diperah.

2. Bahan-bahan tambahan

Bahan-bahan tambahan yang dibutuhkan sangat bervariasi jumlah dan macamnya tergantung selera yang dikehendaki. Bahan tambahan utama adalah tepung (beras, ketan, maizena, agar-agar) dan gula (Jawa, pasir). Sebagai pedoman untuk 1 liter susu perlu ditambahkan 3 g tepung agar-agar, 200 g gula pasir, dan garam secukupnya (pada pembuatan permen); sedangkan pada pembuatan jenang susu perlu penambahan 100 g tepung ketan, 10 g tepung beras, 100 g gula Jawa, 100 g gula pasir, serta garam secukupnya. Bahan lain seperti vanilla, jahe, kacang atau wijen dapat ditambahkan sesuai selera. Penambahan zat anti jamur tidak diperlukan apabila akan dikonsumsi kurang dari 1 minggu. Apabila akan dipasarkan dalam waktu yang agak panjang, zat anti jamur dapat ditambahkan sesuai dengan aturan/petunjuk produsennya.

3. Pengentalan dan pemasakan

Agar diperoleh hasil yang baik, terlebih dahulu susu dikentalkan dengan api kecil hingga volumenya tinggal $\pm 30\%$ dari volume semula. Selanjutnya pada pembuatan permen susu, $1/5$ bagian gula pasir dibuat karamel. Setelah susu mengental, masukkan karamel dan agar-agar. Pada pembuatan jenang, gula dipanaskan dengan sedikit air sampai hancur. Berikutnya tepung dan garam dicampur dengan air atau susu secukupnya hingga merata. Setelah volume susu yang dikehendaki tercapai, masukkan gula cair dan campuran tepung. Berikutnya panaskan dan aduk terus hingga adonan menjadi kalis; yang terakhir, masukkan bahan-bahan lain seperti aroma, jahe, wijen, dan lain sebagainya.

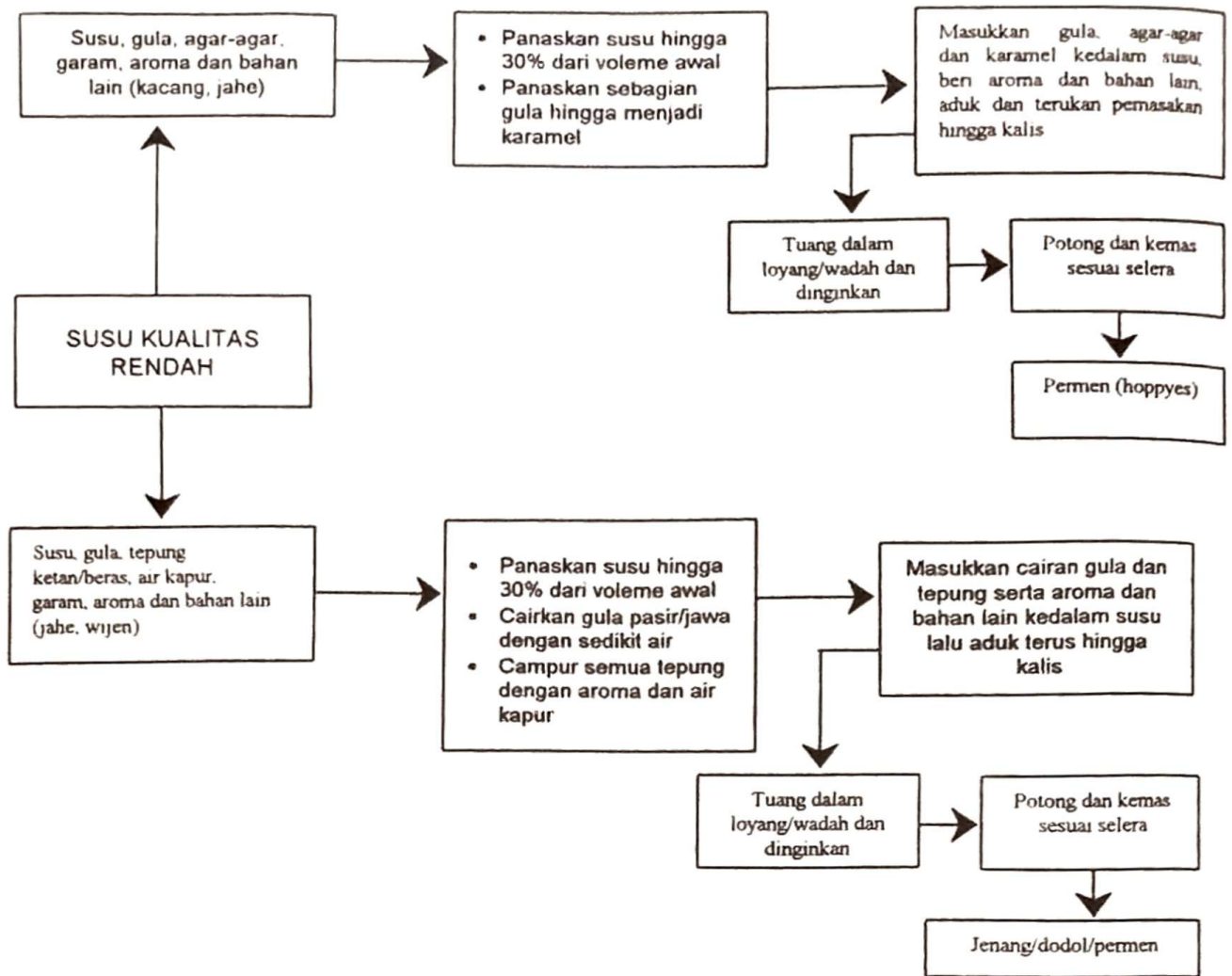
Proses pengentalan susu hingga pemasakan memerlukan waktu yang agak lama dan akan lebih baik jika menggunakan wajan teflon. Proses pemasakan dapat diakhiri bila bahan sudah tidak melekat ditangan apabila dipegang.

4. Pendinginan dan pemotongan

Segera setelah masak, letakkan adonan pada wadah/loyang yang telah dilapisi plastik dan biarkan selama 1 malam sampai siap untuk dipotong sesuai selera.

5. Pengemasan

Setelah dipotong-potong kecil sesuai selera, permen dapat dibungkus dengan menggunakan kertas grenjeng (aluminium foil), sedangkan jenang dapat dibungkus dengan plastik. Plastik yang dapat digunakan adalah plastik jenis polyethylene (PE) dengan ketebalan minimal 0,08 mm. Kemasan bagian luar dapat berupa plastik lain, atau dari kertas karton yang didesain dengan gambar yang menarik. Secara rinci proses pembuatan permen dan jenang susu tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Proses pembuatan permen dan jenang susu

NILAI EKONOMIS PENGOLAHAN

Perhitungan nilai ekonomis yang disajikan adalah berdasarkan perhitungan modal yang dikeluarkan (bahan dan tenaga kerja) serta perkiraan harga jual produk (berdasar taksiran beberapa responden) skala laboratorium, belum sebagai satu skala usaha, sebagai berikut:

Tabel 1. Perhitungan nilai ekonomis pembuatan permen dan jenang susu dengan bahan dasar 5 liter susu.

Uraian	Permen (Rp)	Jenang (Rp)
1. Modal		
- Susu	7500	7500
- Tepung	2200	1250
- Gula	3250	3750
- Bahan lain (minyak tanah, plastik, aroma dll)	1500	1500
- Tenaga kerja	3000	3000
Jumlah total	17500	17000
2. Harga jual	30000	30000
3. BEP	1,71	1,77

Keterangan : Rendemen : 1 liter susu ~ 300 g permen ~ 600 g jenang
 Harga jual : - permen = Rp 20000/kg
 - jenang = Rp 10000 /kg

Dari data diatas dapat digambarkan dengan produksi susu dari 1 (satu) ekor sapi sebanyak 10 liter dan kebetulan kualitasnya rendah hingga ditolak oleh Koperasi maka peternak tersebut akan mengalami kerugian kira-kira sebesar Rp 10.000,- (harga/liter susu Rp 1.000); akan tetapi dengan diolah menjadi jenang dan dijual, peternak justru akan memperoleh pemasukan sebanyak Rp 25.000,- bila dibuat permen dan Rp 26.000,- bila dibuat jenang.

PUSTAKA

- Anonimus. 1998. Buku Statistik Peternakan. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Perkins, J.M., A.Semali, P.W. Orchard. 1986. An atlas of environmental and ruminant population characteristics of Java. A multivariate analysis approach. Balitnak Forage Research Project, Ciawi-Bogor
- Umiyasih, U. Mariyono dan Dicky Pamungkas, 1999. Kajian tentang respon peternak terhadap teknologi pemanfaatan susu kualitas rendah. Proseding Seminar Nasional dan Veteriner. Puslitbangnak. Baliitbang. Departemen Pertanian. Bogor.

TEKNIK PEMBERIAN PAKAN DAUN LEGUMINOSA UNTUK MENINGKATKAN REPRODUKTIVITAS SAPI POTONG INDUK

Moh. Ali Yusran

PENDAHULUAN

Sapi potong induk mempunyai peranan yang sangat strategis dalam pengembangan usahaternak sapi potong. Hal ini dikarenakan, sapi potong induk mempunyai peranan sebagai penghasil sapi bakalan, baik untuk bibit atau sapi dara pengganti (*replacement heifers*) maupun sebagai sapi bakalan untuk penggemukan (*feedlot steers*). Oleh karena itu, tampilan prestasi reproduksinya sangat menentukan dalam menunjang pelaksanaan peranan tersebut.

Tampilan prestasi reproduksi yang utama bagi sapi potong induk adalah tampilan jarak beranak (*calving interval*). Jarak beranak yang ideal seekor sapi potong induk adalah 12 - 13 bulan. Tampilan jarak beranak sangat ditentukan oleh tampilan lama periode tiada berahi pasca beranak (*post-partum anoestrus = PPA*), interval waktu kawin pertama pasca beranak (*service period*) dan jumlah kawin per konsepsi (*service per conception = S/C*). Dari ketiga variabel tersebut, tampilan periode PPA merupakan variabel yang sangat ditentukan oleh kondisi fisiologis tubuh sapi itu sendiri, yakni oleh faktor kecepatan kembalinya fungsi ovarium ke kondisi normal setelah beranak. Kecepatan ini dipengaruhi oleh suplai nutrisi (*glukosa*) ke organ ovarium, disamping pengaruh hormonal karena adanya rangsangan untuk menghasilkan susu (*suckling*) yang berasal dari anaknya (pedet).

Dilaporkan oleh Teleni dkk. (1999), bahwa:

1. Mengonsumsi daun Glirisidia, Lamtoro atau Kaliandra menghasilkan porsi asam propionat (*precursor glukosa*) yang lebih tinggi dalam pencernaan rumen, atau dengan kata lain bahan pakan tersebut mempunyai potensi *glucogenik* (menghasilkan glukosa darah) yang tinggi.
2. Suplai glukosa ke ovarium sangat nyata berperan dalam mempercepat aktivitasnya kembali pada periode pasca beranak (*post-partum anestrus*), sehingga akan mempersingkat lama periode PPA seekor sapi induk.

Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian dalam kondisi pemeliharaan peternak di desa (*on-farm adaptive research*) tentang pemberian pakan daun Glirisidia, Lamtoro atau Kaliandra melalui teknik *surge feeding post-partum*, yaitu secara nyata dapat mempersingkat lama periode PPA dari 110-118 hari menjadi 86-88 hari di daerah dataran rendah dan 135-144 hari menjadi 72-73 hari di daerah dataran sedang-tinggi (Yusran dkk., 1999).

Oleh karena itu daun leguminosa dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan reproduktivitas sapi-sapi potong induk di Jawa Timur melalui teknik pemberian yang tepat.

PERMASALAHAN

Permasalahan yang mendasari diusulkan untuk dapat direkomendasikannya teknik pemberian daun leguminosa, antara lain Glirisidia, Lamtoro, dan Kaliandra, sebagai pakan sapi potong induk di Jawa Timur guna memperbaiki tampilan reproduksinya adalah:

1. Tampilan lama periode PPA berperan nyata terhadap tidak efisiennya jarak beranak sapi-sapi potong induk di Jawa Timur. Tampilan lama periode PPA sapi-sapi potong (sapi PO maupun Madura) di Jawa Timur adalah berkisar 116 hingga 142 hari (Yusran dkk., 1998); yang berarti peluangnya kurang dari 65% untuk dapat mempunyai jarak beranak 12-13 bulan, sebagai pembanding sapi-sapi yang mempunyai PPA 40 – 60 hari peluangnya 88%.
2. Faktor yang sangat berperan terhadap terjadinya tampilan lama periode PPA yang tidak efisien tersebut adalah rendahnya suplai PK dalam periode 90 hari pertama pasca beranak, yaitu hanya berkisar 55-65% dari kebutuhan (Affandhy dkk., 1993; Yusran dkk., 1998).
3. Daun leguminosa pohon, yakni Glirisidia, Lamtoro dan Kaliandra, terbukti mempunyai potensi untuk mengatasi masalah tersebut di point.2, dibandingkan melalui suplementasi konsentrat. Karena telah diketahui, bahwa dapat dikatakan 95% populasi sapi potong induk di Jawa Timur ini ada ditangan peternak rakyat/ kecil yang berkemampuan modal sangat rendah, sehingga sangat kecil kemungkinannya untuk dapat membeli konsentrat.
4. Adanya keterbatasan kemampuan penyediaan bahan pakan leguminosa pohon di semua daerah sentra usahaternak sapi potong induk di Jawa Timur, maka teknik *surge feeding post-partum*, yaitu suplementasi strategis daun leguminosa selama 60 hari pertama pasca beranak, dapat merupakan pilihan yang tepat.

TEKNIK SURGE FEEDING

Dasar tehnik surge feeding adalah pemberian pakan berkualitas dalam jumlah banyak secara paksa dalam waktu yang singkat.

Surge feeding dengan leguminosa pohon pada sapi potong induk adalah: Pemberian leguminosa pohon dalam jumlah banyak (30-50% dari BK ransum) kepada sapi potong induk selama 60 hari pertama pasca beranak.

Leguminosa pohon yang disarankan:

- Glirisidia
- Lamtoro
- Kaliandra

Patokan pemberian

Patokan jumlah ransum yang diberikan per ekor per hari dalam *surge feeding* adalah: Jumlah Bahan kering (BK) ransum = 3 % Berat badan.

Tabel 1. Patokan komposisi ransum *surge feeding* dengan leguminosa pohon

Hijauan sebagai ransum basal	% dalam ransum (dasar BK)	
	Ransum basal	Leguminosa *
Rumput gajah/ lapangan	70	30
Jerami padi/ tebon kering	50	50

Glirisidia : lamtoro : Kaliandra = 60 : 20 : 20

Ransum seperti di Tabel atas akan mempunyai kandungan:

PK = 14 -15% dan TDN = ± 65 %

Guna pelaksana praktisinya di lapangan dapat dipakai acuan seperti tertera di Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman praktis pelaksana *surge feeding* di lapangan atau bagi peternak rakyat.

Lingkar dada	Berat badan	Gamal	Lamtoro	Kaliandra	Hijauan lain	Jerami padi/ jagung
135-143 cm	200-230 kg	6 kg/(8 ph)	2 kg/(4 ph)	2 kg/(4 ph)	20 kg/(1 kr)	-
		10 kg/(13 ph)	3 kg/(6 ph)	3 kg/(6 ph)	-	10 kg/(2 bentel)
144-151 cm	235-270 kg	7 kg/(9 ph)	2 kg/(4 ph)	2 kg/(4 ph)	25 kg/(11/4 kr)	-
		11 kh/(15 ph)	3 1/2 kg/(7 ph)	3 1/2 kg/(7 ph)	-	10 kg/(2 bentel)
152-157 cm	275-310 kg	8 kg/(11 ph)	2 1/2 kg/(5 ph)	2 1/2 kg/(5 ph)	25 kg/(1 1/4 kr)	-
		13 kg/(17 ph)	4 kg/(8 ph)	4 kg/(8 ph)	-	15 kg/(3 bentel)
158-165 cm	315-350 kg	9 kg/(13 ph)	3 kg/(6 ph)	3 kg/(6 ph)	30 kg/(1 1/2 kr)	-
		14 kg/(19 ph)	4 1/2 kg/(9 ph)	4 1/2 kg/(9 ph)	-	15 kg/(3 bentel)

- phn = pohon - 1 kr = 1 kerajang = 20 kg - 1 bentel = 5 kg

Catatan Daun leguminosa pohon diberikan pada pagi hari/ terlebih dahulu, sebelum rumput/ jerami padi untuk ukuran berdasar jumlah pohon adalah dipotong sekitar 1 meter dari permukaan tanah dan tanaman berumur lebih dari 2 tahun.

ANALISA USAHATANI

Analisa usahatani untuk pelaksanaan *surge feeding post-partum* dengan daun leguminosa akan ditampilkan melalui analisis ekonomi dengan menggunakan pendekatan *analisis marginal profit* atau *extra return* dari seekor induk yang memperoleh perlakuan *surge feeding* yang telah dilaporkan oleh Sabrani dkk. (1999) seperti terinci di Tabel 3.

Tabel 3. Kalkulasi *extra return* (αR) dari seekor sapi potong induk (sapi PO) yang menerima perlakuan *surge feeding post-partum* dengan daun leguminosa (Glirisidia, Lamtoro, dan/ atau Kaliandra)

Komponen dari rumus αR	Di desa dataran rendah	Di desa dataran tinggi
Rata-rata PBBH sapi SF (Ws)	- 11 kg	- 10 kg
Rata-rata PBBH sapi non-SF (Wc)	- 16 kg	- 12 kg
Rata-rata harga per kg BB (P1)	Rp. 8000,-	Rp. 8000,-
Rata-rata total leguminosa yang dimakan selama SF (Q)	750 kg	600 kg
Harga per kg leguminosa (P2)	Rp. 90,-	Rp. 90,-
Rata-rata harga pedet umur 2 bulan dari induk SF di tingkat peternak (Ps)	Rp. 600.000,-	Rp. 560.000,-
Rata-rata harga pedet umur 2 bulan dari induk non- SF di tingkat peternak (Pc)	Rp. 500.000,-	Rp. 500.000,-
Rata-rata jarak beranak sapi SF (CIs)	397 hari	390 hari
Rata-rata jarak beranak sapi non-SF (Cic)	405 hari	441 hari
Nilai αR	Rp. 73.520,-	Rp. 72.270,-

Keterangan : SF = *surge feeding*; PBBH = pertambahan berat badan harian; BB = berat badan

Pada Tabel 3 terlihat bahwa nilai *extra return* (αR) mempunyai harga Rp. 73.520,- di daerah dataran rendah dan Rp. 72.270,- di daerah dataran sedang-tinggi. Hal ini mempunyai arti: dengan menggunakan tehnik *surge feeding* terdapat kenaikan *profit* sebesar Rp. 72 ribu sampai Rp. 73 ribu per ekor per tahun dibandingkan dengan ransum pola petani dalam kurun waktu yang sama.

Sarana Pendukung Penerapan Surge Feeding

Sarana pendukung yang diperlukan untuk dapat diterapkannya tehnik *surge feeding* dalam skala usahaternak sapi rakyat adalah :

- Dibangunnya bank leguminosa atau bank protein di sentra usahaternak sapi potong bibit; melalui penanaman tanaman leguminosa pohon (Gamal, Lamtoro atau Kaliandra) di pinggir jalan, teras-teras, tanah-tanah kritis, pagar tegalan, rumah dan kandang sapi, maupun tanah desa/ umum (*public lands*); dan juga dikembangkannya sistem pertanaman lorong antara Gamal/ Lamtoro dengan jagung.
- Diciptakannya sikap gotong royong/ kerja sama antara peternak sapi dalam penggunaan daun leguminosa untuk keperluan *surge feeding*.

Dampak Aspek Lainnya

Dengan memasyarakatnya penerapan *surge feeding* leguminosa pohon yang didukung dengan diciptakannya bank leguminosa akan mempunyai dampak positif terhadap lingkungan, yakni :

1. **Pencegahan erosi**, melalui penguatan tanah-tanah kritis/miring oleh akar tanaman leguminosa pohon dan pengurangan intensitas merumput dari petani karena berkurangnya jumlah rumput yang diperlukan;
2. **Perbaiki kesuburan tanah**, melalui fiksasi nitrogen oleh bintil-bintil akar tanaman leguminosa yang ditanam dan melalui peningkatan pengembalian unsur nitrogen yang ada dalam *feaces* sapi yang menerima perlakuan *surge feeding* ini;
3. **Mengurangi fluktuasi suhu dan kelembaban udara harian** antara pagi, siang dan sore hari dengan adanya bank leguminosa pohon berkaitan dengan pelaksanaan *surge feeding* ini;
4. **Mengurangi efek rumah kaca (*Greenhouse effect*)**, yakni mengurangi produksi gas metan (CH₄) ke udara karena sebagian besar sapi mengkonsumsi pakan serat kasar rendah dan protein tinggi (perlakuan *surge feeding*), dan melalui berkurangnya populasi induk karena dengan *surge feeding* terjadi peningkatan efisiensi produksi sapi induk untuk menghasilkan anak, sehingga dibutuhkan jumlah sapi induk lebih sedikit guna memperoleh jumlah anak sapi yang sama ; dan
5. **Mengurangi intensitas pengambilan kayu bakar oleh petani ke hutan**, karena petani sudah memperolehnya dari batang-batang tanaman leguminosa pohon yang digunakan untuk *surge feeding*.

PUSTAKA

- Affandhy Lukman, M. Ali Yusran dan A. Rosyid. 1993. Ketersediaan tenaga kerja keluarga kaitannya dengan suplai pakan sapi madura induk menyusui pada musim kemarau di pulau Madura. Prosiding Pertemuan Ilmiah Hasil Penelitian dan Pengembangan Sapi Madura. Sumenep, 11-12 Oktober 1992. Sub Balinak Grati Pasuruan.
- abrani M, M. Ali Yusran, M. Winugroho and Esala Teleni. 1999. *Feeding and management strategies for improved reproductive efficiency in cattle* : *Socioeconomic studies program*. Termination Report of ACIAR Project No. 9312.
- eleni Esala, M. Winugroho, Philip Summers and Lee Fitzpatrick . 1999. *Feeding and management strategies for improved reproductive efficiency in cattle* : *Utilization of Shrub Legumes and Nutrient Dynamics*. Termination Report of ACIAR Project No. 9312.

- Yusran M. Ali, Esala Teleni and Teguh Purwanto. 1999. *Feeding and management strategies for improved reproductive efficiency in cattle : Village studies program*. Termination Report of ACIAR Project No. 9312.
- Yusran M. Ali, Teguh Purwanto, B. Suryanto, B. Sudarmadi and Sugiyane. 1998. *Current status of post-partum anoestrus interval of Peranakan Ongole cows in dryland areas of East Java in relation to feed supply*. Bulletin of Anim. Sci. Supplement Edition. December, 1998. Gajah Mada Univ., Yogyakarta.

TEKNIK PENINGKATAN FREKUENSI PANEN DAN PRODUKSI SALAK UNGGULAN JAWA TIMUR

L. Rosmahani, T. Sudaryono, A. Suryadi, Baswarsiati, Emy Srihastuti

PENDAHULUAN

Salak (*Salacca edulis Reinw*) merupakan tanaman asli Indonesia (Soetomo, 1990 dan Tjahjadi, 1990). Tanaman yang termasuk dalam keluarga Palmae ini diduga berasal dari pulau Jawa dan dari tempat asalnya ini tanaman tidak hanya menyebar ke seluruh wilayah Nusantara saja, tetapi juga ke Malaysia, Filipina, Brunei dan Thailand (Widyastuti dan Paimin, 1993). Oleh karena pulau Jawa sebagai pusat penyebaran salak maka berbagai daerah di pulau Jawa dikenal sebagai sentra produksi utama salak.

Di Jawa Timur, daerah-daerah yang merupakan sentra produksi utama salak antara lain adalah Malang, Pasuruan, Bojonegoro. Daerah-daerah sentra produksi salak tersebut termasuk dalam wilayah Ax1 yaitu wilayah dataran rendah dengan regim kelembaban agak kering, suhu panas isohyperthermic atau perbedaan suhu minimum dan maksimum (5°C), dengan jumlah bulan kering 4-7 bulan. Namun di daerah-daerah tersebut sebetulnya air tersedia berupa air tanah yang dangkal, atau dekat dengan aliran sungai.

Saat ini pengembangan dan pengusahaan secara komersial salak-salak di sentra-sentra produksi di Jawa Timur berjalan dengan cepat, hal ini sejalan dengan Soemarsono dan Kasijadi (1995) yang mengemukakan bahwa berdasarkan analisis kelayakannya, salak layak untuk dikembangkan dan diusahakan serta menguntungkan.

Pengembangan areal tanam ini didasarkan juga atas permintaan buah salak untuk konsumsi segar yang terus meningkat. Selain untuk konsumsi segar, oleh petani, salak juga dimanfaatkan sebagai bahan baku olahan, yaitu: dodol, jenang, manisan dan selai.

Kenyataan ini menyebabkan beberapa sentra produksi salak di Jawa Timur ditetapkan sebagai Sentra Pengembangan Agribisnis Komoditas Unggulan (SPAKU) dengan salah satu tujuannya adalah menumbuhkan agroindustri di kawasan bersangkutan (Kantor Wilayah Departemen Pertanian Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Timur, 1999).

Berkembangnya agroindustri di wilayah SPAKU diperkirakan akan meningkatkan permintaan buah salak. Agar kegiatan agroindustri dapat berjalan lancar, maka ketersediaan buah salak sebagai bahan baku harus berlangsung terus-menerus. Dengan kata lain saat panen buah salak diharapkan akan berlangsung terus-menerus.

Guna mencapai harapan seperti diatas, perlu dirakit teknologi yang dapat meningkatkan frekuensi panen salak yang secara simultan akan juga meningkatkan produksi salak terutama diluar musim raya.

PERMASALAHAN

Tanaman salak berbeda dengan tanaman buah-buahan tropika lainnya, yang pada umumnya hanya sekali panen dalam setahun dengan saat yang hampir bersamaan. Panen buah salak dapat terjadi paling tidak dua kali dalam setahun, yaitu sekali panen raya dan sekali panen gadu atau apitan.

1. Kondisi tanaman petani pada umumnya

Saat ini pemeliharaan tanaman salak di Kabupaten Pasuruan, Malang dan Bojonegoro pada umumnya belum intensif, pekerjaan yang dilakukan sebelum memanen buah adalah menyarikan bunga betina dengan bunga jantan yang diperoleh dari pagar kebun setempat atau dari pagar tanaman milik petani lain. Selama ini pemeliharaan tanaman salak : tanpa diairi pada musim kemarau, tanpa diberi pupuk, tanpa dilakukan pemangkasan pemeliharaan, bunga disarikan dengan bantuan manusia, perbandingan tanaman betina dan jantan tidak beraturan (pada lokasi pertanaman, tanaman jantan hanya 2 atau 3 pohon, letaknya tidak beraturan dan lebih banyak ditanam sebagai tanaman pagar/pelindung tanaman betina).

Musim panen raya umumnya terjadi pada bulan Desember sampai dengan Pebruari, sedangkan panen gadu umumnya pada bulan Juni sampai Agustus (Sudaryono, dkk., 1993). Untuk lebih jelasnya saat panen dapat digambarkan pada bagan di bawah ini.

Bagan 1. Saat pembungaan dan panen salak dalam satu tahun produksi pada tanaman petani

Des	Jan	Peb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop
Panen raya						Panen gadu					
		Pembungaan dan penyerbukan dengan bantuan manusia untuk panen gadu							Pembungaan dan penyerbukan dengan bantuan manusia untuk panen raya		

2. Hasil pengkajian pada tanaman salak:

a.) Latar belakang

Produksi tanaman salak, menurun setelah tanaman berumur lebih dari 10 tahun. Secara alami, saat muncul seludang/bunga salak setiap 2-3 bulan bersamaan dengan munculnya pelepah/pupus daun baru. Melihat kenyataan ini seharusnya

frekuensi panen tidak hanya dua kali seperti saat ini. Frekuensi panen salak yang tidak sejalan dengan frekuensi muncul bunga disebabkan oleh banyak faktor, di antaranya kurangnya pengairan, pemupukan, pemangkasan pelepah daun, penggunaan sarana polinator dan pengendalian penyebab busuk bunga serta buah.

Tanaman salak pada dasarnya tidak tahan dengan musim kering yang berkepanjangan. Menurut Subardi (1992) tanaman salak dapat tumbuh dengan baik pada tanah-tanah gembur yang banyak mengandung bahan organik, subur, aerasi udara baik dan tidak terdapat genangan air. Air pengairan mudah meresap merata dan pH tanah yang diperlukan antara 6-7. Air diperlukan oleh tanaman salak pada waktu awal tanam dan saat musim kemarau.

Tanaman salak mempunyai perakaran yang tersebar di permukaan. Untuk itu sistem atau cara pemberian air harus teliti secara individu tanaman, namun tanaman salak tidak menghendaki air tergenang. Pada tanah yang tergenang air, sistem perakaran akan terganggu sehingga terjadi pembusukan akar. Frekuensi muncul bunga dipengaruhi oleh kondisi kelembaban di sekitar tanaman, hal ini sesuai dengan Soleh *dkk.* (1993), yang mengemukakan bahwa pemberian air pada musim kemarau berpengaruh terhadap jumlah bunga yang muncul dan rasa manis buah salak.

Pertumbuhan dan pembungaan salak terkait dengan ketersediaan unsur hara dan kelembaban nisbi tanah. Pada tanah yang terlalu kering, translokasi unsur hara ke akar sangat lambat sehingga tanaman dapat kekurangan unsur, meskipun sebenarnya di tanah tersedia unsur hara. Tanaman salak yang kekurangan unsur misalnya unsur N, akibatnya tanaman kekeringan, pertumbuhan terganggu, termasuk fertilitas tepung sari maupun kepala putik menurun.

b) Hasil-hasil penelitian

Untuk mempertahankan tingkat kesuburan tanah pada pertanaman salak akibat hilangnya unsur hara melalui pencucian atau pun diserap tanaman yang liwujudkan dalam bentuk buah yang dipanen ataupun bagian tanaman lainnya, perlu pemberian unsur hara melalui pemupukan. Kusumainderawati *dkk.* (1991) dan Soleh *dkk.* (1993) melaporkan bahwa selain Nitrogen, unsur hara makro K, Mg, S serta unsur mikro B, Zn merupakan unsur hara pembatas produksi salak. Dosis pupuk yang dianjurkan adalah : 300 g ZA + 37,5 g Urea + 175 g KCl + 200 g Dolomit + 3,75 g Borax + 3,75 g ZnSO₄. Waktu pemberian pupuk dilakukan 2 kali, yaitu ½ dosis diberikan setelah panen dan ½ dosis sisanya diberikan 30 hari kemudian. Penambahan unsur mikro (B dan Zn) pada tanaman salak Bali dapat meningkatkan bobot buah/ tandan sebesar 6,5%, dan pada salak Pondoh sebesar 10,3%.

Pelepah daun yang disisakan sebanyak 12 pelepah. Pelepah daun yang kurang mendukung perkembangan buah justru bersifat pesaing buah pengguna fotosintesa. Pelepah daun yang berada di bawah tandan buah atau diistilahkan pelepah daun mendukung buah, harus dibuang/dipotong daunnya, dengan

menyisakan pangkal pelepah, \pm 10-15 cm dari pangkal pelepah, hal ini berfungsi untuk menyangga buah. (Soleh dkk., 1993 dan 1994).

Sistem penyerbukan tanaman salak umumnya menyerbuk silang (Fisher dan Moge, 1979; Frankel dan Galun, 1977). Menurut Baswarsiati dkk, 1993, penyerbukan dengan bantuan angin hasilnya lebih rendah bila dibandingkan dengan penyerbukan bantuan manusia atau serangga. Hal ini karena benang sari dari bunga salak mempunyai sifat lengket, sehingga tidak mudah terbawa angin (Moge, 1978). Penyerbukan dengan bantuan manusia mengakibatkan biaya produksi yang tinggi terutama pada daerah yang tenaga kerjanya terbatas, sebab petani harus berkeliling kebun untuk mencari bunga betina yang siap untuk diserbuki oleh bunga jantan. Cara ini dipandang kurang efektif bila dibandingkan dengan penyerbukan bantuan serangga penyerbuk. Jika pada suatu areal tidak terdapat serangga penyerbuk, perbanyak yang paling mudah adalah melepaskan sejumlah serangga penyerbuk.

Pengkajian serangga polinator pada persarian salak, didapatkan bahwa pada salak-salak yang bersifat menyerbuk silang dijumpai 3 serangga pengunjung bunga, yaitu *Diptera*, *Staphilinidae* dan *Curculionidae*. Diantara ketiga serangga tersebut, diketahui bahwa *Curculionidae* adalah berpotensi sebagai polinator (Baswarsiati dan Rosmahani, 1992). Penyerbukan dengan bantuan serangga hasilnya akan lebih baik daripada penyerbukan bantuan manusia, asalkan syaratnya terpenuhi, yaitu terdapat sejumlah pohon jantan dalam kebun salak tersebut, dengan perbandingan yang sesuai dengan jumlah pohon betina (10:1), serta terdapat serangga *Curculionidae* sebagai penyerbuk. Persarian bunga salak dengan bantuan serangga penyerbuk menghasilkan jumlah buah yang terbanyak, atau 48% lebih tinggi dibanding dengan persarian bantuan manusia bahkan 110% lebih tinggi bila dibandingkan dengan persarian secara alami (Baswarsiati dan Rosmahani, 1992). Hal ini karena tubuh serangga penyerbuk berbulu, sehingga tubuh dapat terselimuti dengan tepungsari dari bunga jantan. Selanjutnya karena gerakan-gerakan serangga ini sangat aktif dan selalu berputar-putar keluar dan masuk malai bunga betina maka tepung sari dapat menempel pada putik bunga betina sampai pada bulir bunga bagian dalam. Serangga penyerbuk tidak menimbulkan kerugian pada tanaman jantan maupun tanaman betina. Serangga penyerbuk bertelur, berkembang pada bunga jantan sejak bunga jantan mekar sampai bunga jantan layu, tetapi tidak merusak tepungsarinya. Setelah serangga menjadi dewasa, serangga penyerbuk terbang dari bunga jantan sambil membawa serbuk sari menuju bunga betina untuk mengadakan perkawinan. Setelah kawin serangga dewasa kembali menuju bunga jantan yang baru mekar untuk meletakkan telur, demikian seterusnya. Dari beberapa hasil observasi serangga penyerbuk tidak merusak bunga dari golongan *Palmae* yang lain, maupun bunga tanaman pelindung/penaung dan tanaman lain disekitar lokasi tanaman salak.

Pada musim penghujan atau kondisi kelembaban di sekitar tanaman cukup tinggi, seringkali terjadi bunga yang tidak dapat berkembang menjadi buah karena busuk. Guna mengurangi kelembaban di areal pertanaman, pada saat musim penghujan perlu dilakukan pemangkasan pelepah daun.

Penyebab busuk bunga adalah 2 jenis jamur dari golongan *Fusarium* dan *Marasmius*. Busuk bunga oleh jamur *Fusarium* (*F. Oxysporum*, *F. moniliformae* dan *F. decemcellulare*) ditandai adanya miselium jamur *Fusarium* menyerupai benang-benang putih seperti kapas pada permukaan bunga. Busuk bunga oleh jamur *Marasmius sp.* dicirikan oleh adanya bunga keseluruhan menjadi busuk dan dipermukaannya tumbuh jamur *Marasmius* dengan akar menembus kedalam bunga salak (Mahfud dkk. 1995).

Penyebab busuk buah adalah disebabkan oleh jamur *Ceratocystis paradoxa* dan *Fusarium sp.* Serangan jamur *C. paradoxa* menyebabkan buah menjadi busuk dan daging buah dibagian pangkal berwarna hitam. *Fusarium sp.* disamping menyerang bunga dan menyebabkan bunga busuk juga menyerang buah dan menyebabkan buah menjadi busuk. Buah yang terserang, permukaan kulitnya tertutup oleh miselium berwarna putih, daging buahnya busuk dan buah gugur sebelum dipanen (Mahfud dkk. 1995).

c) Pengkajian penerapan rakitan teknologi

Pengkajian penerapan rakitan teknologi pada salak Kresikan di Pasuruan, salak Wedi di Bojonegoro dan salak Swaru di Malang, selama 3 tahun dari tahun 1995/1996, 1996/1997, / 1997/1998, berupa : 1) Pemberian pupuk : 300 g ZA + 37,5 g Urea + 175 g KCl + 200 g Dolomit + 3,75 g Borax + 3,75 g ZnSO₄ per pohon. Waktu pemberian pupuk dilakukan 2 kali, yaitu ½ dosis diberikan setelah panen dan ½ dosis sisanya diberikan 30 hari kemudian, 2) Memangkas pelepah daun dan menyisakan sebanyak 12 pelepah per pohon, 3) Mengairi tanaman pada musim kemarau dengan memberikan air sebanyak 20 liter per tanaman tiap 20 hari sekali, 4) Memberi serangga penyerbuk pada bunga yang sedang mekar dengan 10 ekor *Curculionidae* per tandan bunga, 5) Memberi tudung daun pada bunga yang sudah mekar pada musim penghujan, dapat meningkatkan jumlah/produksi bunga, persentase bunga menjadi buah, jumlah tandan buah per malai dan frekuensi panen salak dari 2 kali pertahun menjadi lebih dari 3 kali pertahun, sehingga produksi per pohon per tahun juga meningkat (Sudaryono dkk., 1999).

Bagan 2. Saat pembungaan dan panen salak dalam satu tahun produksi pada tanaman salak hasil pengkajian.

Des	Jan	Peb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop
			Panen tambahan			Panen gadu					
Pembunga an & penyerbuk an dg serangga dan mem beri tudung daun untuk panen tambahan		Pembungaan dan pe nyerbukan dg serang ga untuk panen gadu						Pembungaan dan pe nyerbukan dg serang ga untuk panen raya, memberi tudung daun		Ada calon bu- nga me- kar	
					Aplikasi pengairan			Pemangkasan pelepah daun & aplikasi pupuk			

RAKITAN TEKNOLOGI

Penerapan rakitan teknologi peningkatan frekuensi panen dan produksi akan meningkatkan jumlah/produksi bunga, persentase bunga menjadi buah, jumlah tandan buah per malai dan frekuensi panen salak serta akhirnya produksi salak. Frekuensi panen salak dapat meningkat menjadi lebih dari 3 kali setahun.

Rakitan Teknologi Yang Dianjurkan Adalah:

1. Pengairan (pada musim kemarau)

Pada dasarnya air adalah alat transportasi unsur hara yang awalnya berada didalam tanah, kemudian dialirkan keseluruh bagian tanaman termasuk daun, bunga dan buah. Sehingga pemberian air yang cukup saja sebetulnya sudah dapat merangsang tanaman membentuk daun, bunga dan buah. Pada tanaman salak tampaknya jika pada musim kemarau jika tanaman tidak diairi maka tanaman tidak membentuk bunga dan buah.

Pengairan dilakukan hanya pada musim kemarau yaitu seminggu setelah musim kemarau tiba dan diakhiri jika curah hujan sudah teratur turun.

Tujuan pengairan adalah untuk mempertahankan kelembaban nisbi tanah mencapai 80%. Untuk memperoleh kondisi tersebut salak perlu disiram dengan \pm 20 liter air per pohon, dengan interval pemberian 20 hari sekali atau untuk mempermudah pekerjaan, pengairan dapat dilakukan dengan cara "leb". Perkiraan lamanya memberikan air secara leb adalah jika tanah sudah jenuh, maka pengairan dihentikan.

2. Pemupukan:

Pemupukan pada tanaman salak berarti memberi tambahan kebutuhan unsur hara pada tanaman. Penambahan unsur hara ini berupa unsur hara makro dan mikro yang dapat diberikan dalam bentuk pupuk : Urea, ZA, KCl, Dolomit, Bo dan Zn. Pupuk diberikan pada pohon jantan maupun pada pohon betina.

Pemupukan dilakukan 2 kali setahun, masing-masing $\frac{1}{2}$ dosis pada awal musim hujan dan $\frac{1}{2}$ dosis diberikan satu bulan kemudian. Pupuk diberikan dengan jalan membuat parit dangkal disekeliling pohon dengan jarak \pm 40 cm dari pokok pohon, pupuk ditaburkan kemudian ditutup dengan tanah. Dosis pupuk per pohon untuk tanaman salak berumur \pm 10 tahun adalah:

- 300 g ZA
- 37,5 g Urea
- 175 g KCl
- 200 g Dolomit
- 3,75 g Borax
- 3,75 g ZnSO₄

3. Penggunaan sarana penyerbuk.

Jumlah serangga penyerbuk yang mengunjungi tongkol bunga minimal 10 ekor/tongkol bunga. Serangga penyerbuk hidup dan berkembang biak pada bunga jantan, sehingga peningkatan penggunaan sarana polinator ini dapat dilakukan dengan menanam pohon salak jantan yang seimbang dengan jumlah pohon salak betina. Untuk mengoptimalkan terjadinya penyerbukan dan pembuahan, disarankan perbandingan antara pohon salak betina dengan pohon salak jantan dalam satu areal adalah 10 : 1.

Serangga penyerbuk Curculionidae sampai saat ini belum dapat dikembangkan melalui makanan buatan atau bunga jantan yang sudah dipotong dari tanamannya. Hampir seluruh siklus hidupnya (telur sampai dengan pupa dan serangga dewasa) berada di dalam kuntum bunga jantan. Karena itu jika pada suatu daerah tidak dijumpai serangga penyerbuk tersebut, cara perbanyakannya yang paling mudah adalah melepaskan sejumlah serangga penyerbuk Curculionidae dewasa dari daerah lain yang dibawa dalam kerodong kasa, pada bunga jantan yang sedang mekar di pohon/tanaman, kemudian seluruh rangkaian malai bunga jantan dikerodong dengan kerodong kasa yang cukup longgar bagi perkembangan bunga jantan. Kerodong kasa dijaga agar tidak terkena air hujan. Dua minggu setelah pelepasan serangga penyerbuk kerodong dibuka sebagian, serangga penyerbuk dewasa yang muncul diambil hati-hati, kemudian kerodong kasa ditutup kembali. Serangga-serangga penyerbuk dewasa inilah yang siap diberi tepung sari dan dilepaskan pada bunga betina yang sudah mekar. Lima hari kemudian dilakukan hal yang sama, demikian seterusnya sampai semua larva pada bunga jantan menjadi serangga

dewasa (Purbiati *dkk.*, 1995) Dengan berjalannya waktu dan berkembangnya bunga jantan dilokasi pertanaman, serangga penyerbuk akan berkembang biak sendiri tanpa harus dibantu manusia.

Bagan 3. Denah letak penanaman tanaman betina dan jantan pada kebun

0	0	0	0	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	●	0
0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	●	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	●	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	●

Keterangan: 0 : tanaman betina
● : tanaman jantan

4. Pemangkasan pelepah

Pemangkasan dilakukan secara berkala dan dianjurkan terutama pada musim penghujan. Pengurangan pelepah akan mengurangi kerimbunan tanaman sekaligus memungkinkan sinar matahari masuk, sehingga kelembaban disekitar tanaman dapat berkurang.

Pemangkasan pelepah dilakukan dari daun yang paling bawah, dan disisakan 12 pelepah pada setiap pohon. Pemangkasan pada pelepah yang sedang mendukung bunga atau tandan buah dilakukan sebagian (hanya bagian atas pelepah/disisakan bagian yang menyangga bunga/tandan saja), agar dalam perkembangannya bunga dapat mudah diserbuki dan buah dapat berkembang sempurna.

5. Pengendalian penyebab busuk bunga dan buah muda

Pada musim penghujan, biasanya bunga dan buah yang muncul sering menjadi busuk sebelum berkembang dengan sempurna.

Pada musim penghujan, pengurangan pelepah saja untuk mengurangi kelembaban udara disekitar tanaman, kurang dapat mencegah/mengendalikan busuk bunga dan busuk buah. Selain dengan pengurangan pelepah daun, pencegahan busuk bunga dan buah muda dapat dilakukan dengan cara memberi tudung yang terbuat dari pucuk daun salak pada bunga yang sedang mekar dan pada tandan buah muda. Pemberian tudung daun ini dapat mengurangi tetesan dan percikan air hujan yang jatuh pada bunga dan buah muda.

ANALISA USAHATANI

Penerapan paket teknologi peningkatan frekuensi panen salak dapat meningkatkan produksi bunga, persentase bunga jadi buah, jumlah tandan buah per malai serta frekuensi panen salak. Sehingga penerapan teknologi ini meningkatkan

pendapatan petani. Pendapatan tersebut berkisar antara Rp.4.725,- sampai Rp.5.925,- per tahun per pohon (pada tahun 1998) (Tabel 1). Tambahan biaya (input) yang diperlukan untuk penerapan perlakuan teknologi rakitan peningkatan produksi dan frekuensi panen salak per pohon adalah: biaya tenaga kerja untuk kegiatan: pemupukan, pengairan, pemangkasan dan pemberian tudung bunga dan panen, sebesar 75% dari total input, dan sisanya berupa sarana produksi: pupuk ZA, Urea, KCl, Dolomit, Borax, ZnSO₄ sebesar 25% dari total input.

PENUTUP

Periode pembungaan dan pembuahan salak sebetulnya dapat diatur, sesuai dengan keinginan petani, asalkan sarana peningkatan frekuensi dan produksi tersedia. Seperti penerapan teknologi pengkajian tersebut diatas, dengan penerapan teknologi pengkajian, melalui pemberian pemupukan pada awal musim penghujan (akhir bulan September dan akhir Oktober) kemudian diikuti dengan komponen teknologi yang lain, lima-enam bulan kemudian dapat diperoleh produksi buah salak. Demikian juga bila pemupukan diulang pada akhir musim penghujan, kemudian diikuti dengan komponen teknologi yang lain diperkirakan dapat diperoleh produksi buah salak pada periode panen ke IV. Namun keputusan ini ada pada pengelola kebun, sebab perlu juga diperkirakan harga jual buah salak pada periode panen ke IV, mengingat pada bulan-bulan tersebut banyak buah lain yang akan menjadi pesaing harga jual buah salak.

Diharapkan gambaran penerapan teknologi pengkajian dan perhitungan biaya diatas dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk meningkatkan frekuensi panen dan produksi salak di Jawa Timur pada umumnya dan khususnya di Kabupaten Malang, Pasuruan dan Bojonegoro.

PUSTAKA

- Baswarsiati dan L. Rosmahani 1992. Kajian serangga polinator pada persarian salak: Identifikasi/evaluasi potensi serangga pengunjung. Laporan Hasil Penelitian Cara cepat perbanyak klonal dan rekayasa produksi serta mutu salak (*Salacca edulis* Reinw.) Sub Balithorti Malang :19-26.
- Baswarsiati, L. Rosmahani, L. Setyobudi, 1993. Kajian Serangga Polinator pada Persarian Salak. Penel. Hort. 5 (2): 45-56.
- Fisher, J.B. dan J.P. Mogeia, 1979. Intrapetiolar inflorescence buds in *Salacca* (*Palmae*): development and significance. Bot. J. Linnean Soc. 81: 47- 59.
- Frankel, R. dan E. Galun. 1977. Pollination mekanisme reproduction and plant breeding. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. 281p
- Kantor Wilayah Departemen Pertanian Daerah .Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur. 1999. Laporan pertemuan pembinaan manajemen Kapaku/Kuba di Kab. Malang.

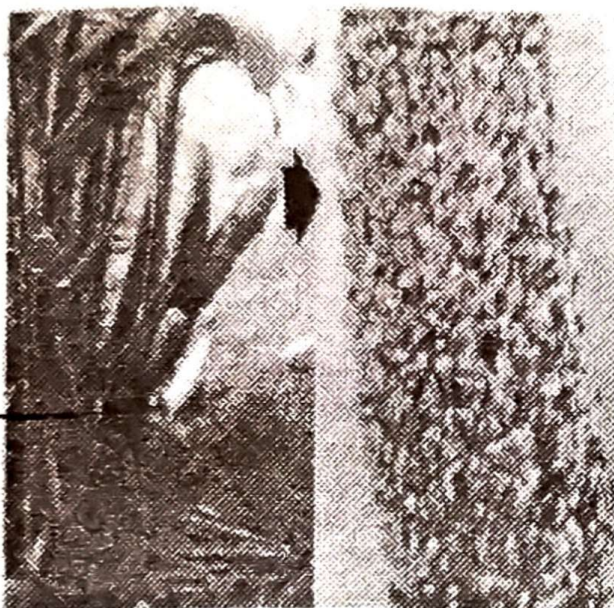
- Kusumainderawati, E.P. dan M. Soleh. 1991. Penentuan standar normal kebutuhan hara bagi pertumbuhan dan hasil salak. Laporan Hasil Penelitian ARM. Sub Balithorti Malang.
- Mahfud, M.C., L. Rosmahani dan N.I. Sidik. 1995. Penyakit dan Pengendaliannya. Dalam: Kusumo *et al.*, (eds). Teknologi produksi salak. Puslitbang Hortikultura, Jakarta. 36 - 40.
- Mogea, J.P. 1978. Polinator in *Salacca edulis*. *Principes*. 22 (2): 56 -63
- Purbiati, T., S.R. Soemarsono, Q.D. Ernawanto, L. Rosmahani, Baswarsiati, E.P. Kusumainderawati dan M. Soleh. 1995. Budidaya. Dalam: Kusumo *et al.*, (eds). Teknologi produksi salak. Puslitbang Hortikultura, Jakarta 12- 31
- Subardi, 1992. Pengembangan salak di Kabupaten Magelang Dalam. Pertemuan Aplikasi Paket Teknologi Pertanian Komoditi Salak. Badan Pendidikan dan Latihan Pertanian. Balai Informasi Pertanian Jateng. Magelang.
- Soemarsono, S.R. dan F. Kasijadi .1995. Usahatani dan pemasaran salak. Dalam : Kusumo *et al.*, (eds). Teknologi produksi salak. Puslitbang Hortikultura, Jakarta. 56-62.
- Soleh, M., Q.D. Ernawanto, R.D. Wijadi dan S.R. Soemarsono. 1993. Pengaruh pemangkasan daun dan pemberian nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil salak. Laporan Hasil Penelitian ARM. Sub Balithorti Malang.
- Soleh, M, Suhardjo dan A. Suryadi. 1994. Pengaruh dosis dan saat aplikasi pupuk makro dan mikro terhadap produksi salak. Laporan Hasil Penelitian ARM. Sub Balithorti Malang.
- Soetomo, N.A. 1990. Tehnik bertanam salak. Sinar Baru, Bandung.
- Sudaryono, T., S. Purnomo dan M. Soleh. 1993. Distribusi varietas dan prakiraan wilayah pengembangan salak. *Penel. Hort.* 5 (2):1-4.
- Sudaryono, T., L. Rosmahani, A. Suryadi, Q.D. Ernawanto, E. Srihastuti. 1999. Perakitan teknologi peningkatan frekuensi pada salak unggulan Jawa Timur. Dalam Prosiding Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian BPTP Karangploso. Eds. Roesmiyanto, K. Maksum, P. Santoso, Mutia. E.D., H. Sembiring . Badan Litbang Pertanian.PSE. BPTP Karangploso. 122 - 128.
- Tjahjadi, N. 1990. Bertanam salak. Kanisius, Yogyakarta
- Widyastuti, Y.E dan F.R. Paimin. 1993. Mengenal buah unggul Indonesia,. PT Penebar Swadaya. Jakarta.

Tabel 1. Perincian tambahan pendapatan petani salak per pohon per tahun *)

Lokasi	Teknologi rakitan					Cara petani					Tambahan produksi (%/phn)	Tambahan pendapatan (Rp./phn)
	Input (Rp/phn)	Produksi/periode panen (buah/phn)**			Nilai produk (Rp/phn)	Input (Rp/phn)	Produksi/ periode panen (buah/phn)**			Nilai produk (Rp/phn)		
		I	II	III			I	II	III			
Malang	1 450,-	22	20	10	13.950,-	775,-	22	-	8	7 350,-	73,3	5.925,-
Pasuruan	1.450,-	21	19	8	12.300,-	775,-	20	-	5	5.500,-	92,0	6.125,-
Bojonegoro	1 450,-	16	16	7	10 100,-	775,-	16	-	5	4 700,-	85,7	4.725,-

*) Perhitungan didasarkan pada harga input dan harga buah pada tahun 1998.
 **) Periode panen I bulan Des- Feb, harga jual Rp.200-Rp.225,-/buah
 Periode panen II bulan Maret - Mei, harga jual Rp.300,-/buah
 Periode panen III bulan Juni - Agustus, harga jual Rp.300,-/buah

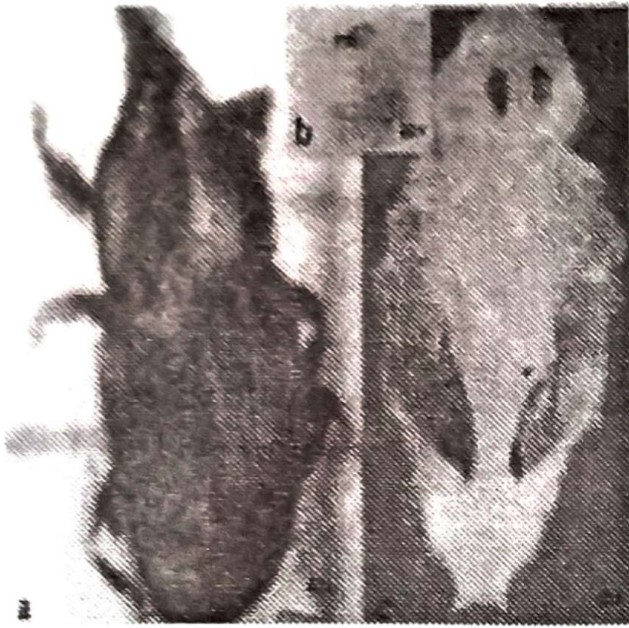
Lampiran Gambar:



Gambar 1. Tanaman salak jantan dan bunganya



Gambar 2. Tanaman salak betina dan bunganya



Gambar 3. Serangga penyerbuk Curculionidae



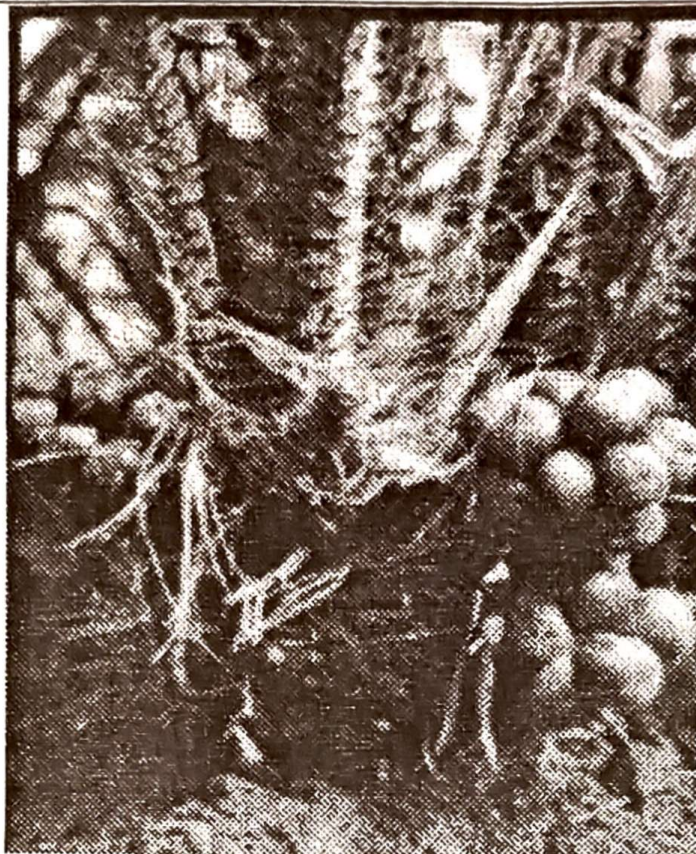
Gambar 4. Cara memberi tudung daun pada bunga salak



Gambar 5. Cara mengkerodong bunga salak jantan untuk memperbanyak serangga penyerbuk



Gambar 6. Cara pemberian pupuk



Gambar 7. Gambar pohon salak sedang berbuah, pada saat yang bersamaan dapat juga muncul bunga untuk produksi periode berikutnya

TEKNOLOGI PENGELOLAAN HAMA TANAMAN KOPI ARABIKA RAKYAT SECARA TERPADU

Moh. Cholil Mahfud, Luki Rosmahani, Diding Rachmawati, Handoko, Sarwono, Eli Korlina,
Much. Soleh, Agus Suryadi, Wigati Istuti dan Jumadi

PENDAHULUAN

Sebagai sentra produksi, Jawa Timur memprioritaskan kopi (*Coffea sp*) untuk dikembangkan terutama kopi arabika (Disbun Dati I Jatim, 1998) karena memiliki harga jual lebih tinggi daripada robusta, dengan pangsa pasar ekspor 72% (Hartana dan Danimihardja, 1990). Di Jawa Timur tahun 1996 terdapat 977.575 ha tanaman kopi, sebagian besar (88,13% atau 861.533 ha) adalah perkebunan rakyat (Bappeda Dati I Jatim, 1998), mutu dan produktivitasnya rendah terutama karena serangan hama dan penyakit (Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Jatim, 1998), yang antara lain adalah hama penggerek buah kopi atau PBKo (*Hypothenemus hampei*), nematoda (terutama oleh *Pratylenchus coffeae* dan *Radopholus similis*) dan penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*), masing-masing dapat menurunkan produksi 10-20%, 28-78% dan 20-70% (Puslit Kopi dan Kakao, 1998). Di sentra pengembangan kopi arabika kabupaten Malang, penyakit antraknose (*Colletotrichum coffeae*) juga menjadi masalah yang tingkat serangannya setara dengan penyakit karat daun (Mahfud dkk, 1998).

Peranan hama dan penyakit pada usahatani kopi semakin terasa bila dikaitkan dengan ekspor. Yahmadi (1988) melaporkan bahwa 75% dari produksi kopi Jawa Timur diekspor ke beberapa negara yang harus memenuhi persyaratan antara lain bebas hama-penyakit, sehingga pengendalian hama-penyakit menjadi sangat penting.

Keberhasilan penerapan pengelolaan hama terpadu (PHT) adalah tanggung jawab petani (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan, 1998), dan untuk mencapainya dibutuhkan rakitan teknologi PHT yang efektif diikuti dengan pemberdayaan petani melalui peningkatan pemahaman kepada PHT.

PENGERTIAN PENGELOLAAN HAMA TERPADU

Dalam setiap program perlindungan tanaman di Indonesia, PHT telah merupakan dasar kebijaksanaan pemerintah dengan dasar hukum Inpres No.3 tahun 1986 dan UU No. 12 tahun 1992 (Untung, 1993). Smith (1983 dalam Oka, 1995) menyatakan bahwa istilah hama dalam PHT mencakup semua organisme atau agensia yang bertentangan dengan kepentingan manusia, termasuk di dalamnya adalah serangga, tikus, babi hutan, jamur, bakteri, virus dan sejenisnya, nematoda serta gulma. PHT merupakan konsep dan sekaligus teknologi pengendalian hama yang dilaksanakan dengan mengelola ekosistem setempat melalui berbagai teknik

pengendalian hama secara kompatibel dan teknik pemantauan sedemikian rupa sehingga hama tetap seimbang dengan musuh alamnya (Untung, 1996). Sitepu dkk (1997) menyarankan dalam melaksanakan kebijakan PHT hendaknya mengutamakan keterpaduan komponen-komponen yang kompatibel dan serasi dengan lingkungan setempat.

Pada tingkat lapangan, PHT bertujuan untuk mengendalikan hama agar secara ekonomis tidak merugikan, mempertahankan kelestarian lingkungan dan menguntungkan petani. Untuk mencapai tujuan ini antara lain ada 3 prinsip dasar yang perlu dijadikan pedoman dalam pelaksanaan PHT, yaitu budidaya tanaman sehat, melestarikan dan mendayagunakan fungsi alami, dan pemantauan lahan secara rutin (Wiratmadja, 1998; Soehardjan, 1998).

PERMASALAHAN USAHATANI KOPI ARABIKA DI TINGKAT PETANI

1. Kopi arabika peka terhadap nematoda parasit dan penyakit karat daun

Nematoda parasit dan penyakit karat daun merupakan penyakit yang merusak tanaman kopi arabika. Diantara nematoda parasit yang banyak merugikan tanaman kopi arabika adalah *Pratylenchus coffeae* dan *Radopholus similis*, keduanya tergolong endo-parasit. Daur hidup *P.coffeae* sekitar 45 hari sedangkan *R.simillis* sekitar satu bulan. Tanaman kopi yang terserang menjadi kerdil, berwarna kuning dan gugur, cabang-cabang primer tumbuh terhambat sehingga sedikit menghasilkan bunga, bunga gugur sebelum masak dan banyak yang kosong. Akar serabut busuk, berwarna coklat atau hitam, dan tanaman akhirnya mati.

Penyakit karat daun disebabkan oleh jamur *Hemileia vastratik*, bersifat obligat, dan membentuk urediospora yang sangat berperan dalam penyebaran penyakit jamur *H. vastratik* menyerang daun menyebabkan bercak warna kuning kemudian menjadi coklat. Pada sisi bawah daun terbentuk urediospora menyerupai tepung berwarna oranye atau jingga. Daun yang terserang akhirnya gugur dan pohon menjadi gundul.

Disamping nematoda parasit dan karat daun, pada tanaman kopi juga dijumpai hama penyakit lain, yaitu penggerek buah kopi atau PBKo, kutu putih dan penggerek batang, serta penyakit antraknose dan jamur upas (Mahfud dkk, 1998).

2. Kultur teknis rekomendasi kurang diterapkan

Kultur teknis yang dimaksud meliputi lubang tanam, jarak tanam, pemupukan, wiwil, serta pangkas tanaman kopi dan penaung. Umumnya petani membuat lubang tanam hanya 50 cm x 50 cm x 50 cm dengan jarak tanam antara 1-1,25 m x 1-1,25 m. Pemupukan umumnya dilakukan sekali dengan kotoran sapi dan kadang-kadang ditambah dengan ZA. Wiwil, pangkas tanaman kopi dan penaung hampir tidak dilakukan.

3. Panen dilakukan serentak

Dengan pertimbangan segera mendapatkan uang tunai, petani umumnya memanen buah kopi serentak tanpa memilih yang masak (merah) dan yang mudah (hijau), kemudian dicampur menjadi satu. Dengan cara ini mutu buah kopi yang dipasarkan menjadi rendah dan harganya pun juga rendah.

4. Pengetahuan petani tentang pemasaran kopi masih rendah

Sebagian petani menjual hasil kopinya masih di pohon dengan cara tebasan. Apabila dipanen sendiri, petani menjualnya ke tengkulak dengan harga ditentukan oleh tengkulak.

5. Pengetahuan petani kepada hama dan penyakit serta PHT masih rendah

Menurut petani, hama dan penyakit menjadi masalah dalam usahatani kopi, namun petani umumnya belum mengetahui jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman kopi, cara pengendalian dan PHT. Rendahnya pengetahuan petani tersebut antara lain diduga karena.

a. Pendidikan petani rendah dan penyuluhan kurang intensif

Sebagian besar (90%) petani berpendidikan sekolah dasar (SD) atau madrasah ibtida'iyah (MI), dan kegiatan penyuluhan khususnya pengenalan hama/penyakit, cara pengendalian dan PHT tidak intensif. Akibatnya petani kurang memahami hama/penyakit, cara pengendalian dan PHT.

b. Bertani kopi sebagai kegiatan sampingan

Selain bertanam kopi, sebagian besar petani juga berusaha lain seperti berternak sapi perah, bertani tanaman pangan dsb. Dalam kegiatan sehari-hari, waktu petani yang dicurahkan untuk usahatani kopi jauh lebih sedikit. Dengan demikian, pikiran, tenaga dan modal lebih banyak dicurahkan untuk kegiatan di luar usahatani kopi.

c. Persepsi petani terhadap hama/penyakit kurang benar

Oleh karena rendahnya pengetahuan petani kepada hama dan penyakit, sebagian petani menganggap adanya hama atau penyakit merupakan kejadian alam biasa. Persepsi ini diduga mengurangi minat petani untuk memahami aspek hama dan penyakit pada tanaman kopi.

6. Petani tidak melakukan pengendalian hama dan penyakit

Semua petani di lokasi pengkajian tidak melakukan pengendalian hama dan penyakit tanaman kopi. Hal ini disebabkan karena: (a) petani tidak memahami jenis hama dan penyakit, (b) petani tidak mengetahui cara pengendalian hama/penyakit dan PHT, serta (c) petani kurang memiliki kemampuan untuk menyediakan sarana pengendalian hama-penyakit.

HAMA DAN PENYAKIT UTAMA TANAMAN KOPI

Pada tanaman kopi arabika tidak kurang terdapat 4 jenis hama yaitu nematoda parasit, penggerek buah kopi atau PBKo, kutu putih dan penggerek batang, serta 3 jenis penyakit yaitu karat daun, antraknose dan jamur upas (Mahfud dkk, 1998).

A. Hama

1. Nematoda parasit

Di antara nematoda parasit yang banyak merugikan tanaman kopi arabika adalah *Pratylenchus coffeae* dan *Radopholus similis*, keduanya tergolong endoparasit. Daur hidup *P. coffeae* sekitar 45 hari sedangkan *R. similis* sekitar satu bulan. Tanaman kopi yang terserang menjadi kerdil, daun berwarna kuning dan gugur, Cabang-cabang primer tumbuh terhambat sehingga sedikit menghasilkan bunga, bunga gugur sebelum masak dan banyak yang kosong. Akar serabut busuk, berwarna coklat atau hitam, dan tanaman akhirnya mati.

2. Penggerek buah kopi (PBKo)

Serangga penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) dewasa berwarna hitam kecoklatan, panjang tubuh betina 2 mm, sedangkan yang jantan 1,3 mm. Induk betina meletakkan telur dalam buah kopi yang bijinya mulai mengeras, umur stadium telur 5-9 hari. Lama stadium larva 10-26 hari, prapupa 2 hari dan stadium pupa 4-9 hari. Dari telur sampai dewasa membutuhkan waktu 25-35 hari. Rata-rata lama hidup serangga betina 156 hari dan serangga jantan paling lama 103 hari. Serangga PBKo masuk ke dalam buah dengan cara membuat lubang di sekitar diskus. Serangan pada buah muda menyebabkan buah gugur. Serangan pada buah yang cukup tua menyebabkan biji kopi cacat berlubang-lubang dan bermutu rendah.

3. Kutu putih atau kutu dompolan

Daur hidup kutu putih (*Planococcus citri*) antara 48-57 hari, terdiri dari stadium telur 3-4 hari dan stadium nimfa 44-55 hari. Stadium nimfa kutu betina terdiri dari 4 instar, sedangkan jantan 3 instar. Seekor kutu betina dapat bertelur sebanyak 200-400 butir. Semut gramang dan semut hitam sangat membantu perkembangan populasi kutu putih. Kutu putih terutama menyerang buah dan bunga, menyebabkan bunga dan buah muda menjadi kering dan gugur, sedangkan buah dewasa berkerut dan masak sebelum waktunya. Apabila lingkungan mendukung, kutu juga menyerang ranting, cabang dan batang. Di samping kopi, kutu putih juga menyerang beberapa jenis tanaman lain di antaranya lamtoro dan jeruk.

4. Penggerek batang

Serangga penggerek batang (*Zeuzera coffeae*) betina berupa kupu-kupu dengan sayap berbintik hitam pada dasar putih tembus pandang. Telurnya berwarna kuning pucat, diletakkan secara berkelompok pada permukaan batang. Kupu betina

mampu bertelur 348-966 butir. Perkembangan dari telur sampai menjadi kupu membutuhkan waktu 3-4 bulan, terdiri dari stadium telur 10-11 hari, larva 81-151 hari dan pupa 21-30 hari. Serangga hama biasanya menyerang tanaman kopi muda dan cabang yang bergaris tengah sekitar 3 cm. Panjang gerekkan dapat mencapai 40-50 cm dengan garis tengah 1-1,2 cm melingkari batang di kulit sekunder. Larva masuk ke dalam jaringan batang dengan membuat lubang gerekkan, kemudian menggerek jaringan batang. Pada permukaan lubang gerekkan terdapat kotoran serangga bercampur serpihan jaringan tanaman. Bagian tanaman di atas lubang gerekkan menjadi layu, kering dan mati.

B. Penyakit

1. Penyakit karat daun

Penyakit karat daun disebabkan oleh jamur *Hemileia vastatrix*, bersifat obligat, dan membentuk urediospora yang sangat berperan dalam penyebaran penyakit. Jamur *H. vastatrix* menyerang daun menyebabkan bercak berwarna kuning kemudian menjadi coklat. Pada sisi bawah daun terbentuk urediospora menyerupai tepung berwarna oranye atau jingga. Daun yang terserang akhirnya gugur dan pohon menjadi gundul.

2. Antraknose

Penyakit antraknose disebabkan oleh jamur *Colletotrichum coffeae*, terutama menyerang daun menyebabkan timbul bercak coklat kehitaman, meluas menjadi bercak yang besar, daun menjadi kering seperti terbakar dan gugur. Pada permukaan bagian bawah daun tumbuh jamur berwarna putih. Apabila serangan berat, tanaman kopi menjadi gundul.

3. Jamur upas

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Upasia salmonicolor*, terjadi pada ranting, cabang dan batang. Dalam menyerang tanaman, jamur berkembang dalam beberapa tahap, yaitu (1) tahap sarang laba-laba, berupa lapisan tipis berbentuk ja-la dan berwarna putih perak; (2) tahap bonggol, berupa gumpalan berwarna putih yang dibentuk pada lenti sel atau pada celah-celah kulit pohon; (3) tahap kortisium, berupa lapisan kerak berwarna merah jambu, biasanya dibentuk pada lapisan sisi bawah cabang; dan (4) tahap nekator, berupa bintil-bintil kecil berwarna oranye kemerahan, terbentuk pada cabang yang tidak terlindung. Penyakit juga timbul pada buah kopi. Di samping tanaman kopi, jamur upas juga menyerang beberapa jenis tanaman lain di antaranya ketela pohon, apel dan mangga.

ANJURAN TEKNOLOGI PHT

Berdasarkan petunjuk teknis budidaya tanaman kopi arabika (Anonim, 1997), serta hasil pengkajian BPTP Karangploso mulai tahun 1997/1998 s/d 1999/2000, PHT tanaman kopi yang dianjurkan adalah:

1. Varietas : USDA 762, S 795, Kartika-1 dan Kartika-2 (diskripsi terlampir)
2. Bibit : Sambung menggunakan batang bawah Robusta atau Ekselsa
3. Kultur teknis
 - Pembukaan lahan : Lahan untuk penanaman kopi disiapkan minimal 8 bulan sebelum tanam. Setelah sisa akar dan tunggul dibersihkan, dibuat terasiring terutama apabila tanahnya miring dengan maksud untuk mengendalikan erosi
 - Jarak tanam : Untuk lahan yang relatif datar, digunakan sistem pagar, sedangkan untuk lahan berteras tata tanamnya disesuaikan dengan lebar teras. Jarak tanam yang dianjurkan adalah: Sistem pagar tunggal: 2,5 m x 1,25 m atau 2,0 m x 1,5 m, atau sistem pagar ganda : 2,5 m x 1,5 m x 1,5 m
 - Tanam pohon naungan : Naungan sementara dapat berupa *Tephrosia* sp, *Moghania macrophylla* atau *Crotalaria* sp, ditanam minimal 8 bulan sebelum kopi ditanam dengan arah Utara-Selatan dan jarak tanam disesuaikan dengan jarak tanam kopi yang dipilih. Letak barisan naungan pada lahan miring diatur searah kontur. Naungan tetap dapat berupa dadap (*Erythrina* sp), lamtoro, gamal (*Gliricidae* sp) atau ramayana. Populasi naungan lamtoro/dadap 400-500 pohon/ha dan bila menggunakan naungan gamal 700-800 pohon/ha. Pada lahan ketinggian menengah (700-1.000 m dpl) dan beriklim kering, menggunakan naungan lebih rapat yaitu 800-1.000 pohon/ha untuk *Gliricidae* sp atau 500-600 pohon/ha untuk lamtoro. Untuk daerah-daerah yang intensitas berawannya cukup tinggi, populasi naungan dapat dikurangi dengan cara pemangkasan.
 - Pembuatan lubang tanam : Lubang tanam dibuat paling lambat 3-6 bulan sebelum kopi ditanam. Ukuran lubang tanam 60 cm x 60 cm x 60 cm untuk lahan gembur, atau 80 cm x 80 cm x 80 cm untuk lahan berstruktur keras. Pupuk kandang diberikan 10-15 kg per lubang 2-4 minggu sebelum tanam, lubang ditutup dengan tanah dan dipasang ajir. Bubuk biji mimba atau nematisida karbofuran atau etoprofos di-taburkan ke dalam tanah kemudian disiram.
 - Tanam : Dalam menanam bibit, akar tanaman kopi diusahakan menyebar dalam lubang. Lubang tanam ditutup tanah (sesuai lapisan) sampai cembung. Apabila bibit asal cabutan, daunnya dikupir. Sulam dilakukan 2 minggu setelah tanam.
 - Pemupukan : Pupuk dapat diberikan secara alur lurus di antara baris tanaman atau melingkari pohon, jarak 30-40 cm dari batang sedalam 2-5 cm. Pupuk diberikan 2 kali pada awal dan akhir musim hujan. Jenis dan dosis pupuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan dosis pupuk untuk kopi arabika

Umur (Tahun)	Jumlah (g/ph/semester)			Pupuk Organik (kg/ph/th)
	Urea	SP-36	KCL	
1	25	25	25	5
2	50	40	40	10
3	75	40	60	15
4	100	40	80	20
5-10	150	60	120	25
> 10	200	60	160	30

- Pemeliharaan penaung : Penaung tetap, tinggi percabangannya \pm 2 kali tinggi pohon kopi. Pada awal musim hujan, memotong penaung 50% dari jumlah penaung tetap. Cabang penaung yang tumbuh selama musim hujan, dirompes pada akhir musim hujan. Apabila tanaman kopi belum berproduksi, penaung sementara dijarangkan sampai 50% pada awal musim hujan. Bila tajuk tanaman kopi sudah saling menutup, jumlah pohon penaung tetap dijarangi.

- Pengendalian hama penyakit

 - Nematoda parasit :
 - Mulai tampak gejala, tanaman diberi bubuk biji mimba 100 g/pohon, atau nematisida sintesis 70 g/pohon
 - Tanaman terserang parah dibongkar, tanah dibuka kemudian diberi bubuk biji mimba, atau nematisida sintesis
 - PBKo :
 - Petik bubuk, lelesan dan racutan
 - Aplikasi *B. Bassiana* dosis 850 g bahan padat/ha atau 6 l bahan cair/ha, 2-3 kali aplikasi selama periode pematangan
 - Kutu putih :
 - Memangkas bagian tanaman terserang, dan bila populasinya tinggi disemprot dengan pestisida
 - Karat daun :
 - Daun sakit dipangkas, jika serangan 15% disemprot larutan bubuk bordo atau fungisida lain
 - Antraknose :
 - Daun sakit dipangkas, jika serangan 15% disemprot larutan bubuk bordo atau fungisida lain
 - Jamur upas :
 - Bagian tanaman terserang dipangkas, atau menyaput ranting, cabang atau batang yang terserang dengan bubuk bordo atau fungisida lain

- 5. Panen :
 - Dilakukan secara bertahap, dipilih buah yang berwarna merah
 - Buah terserang hama/penyakit dipisahkan dari buah sehat

PESTISIDA ANJURAN

Penggunaan pestisida merupakan salah satu komponen PHT. Pestisida hanya digunakan apabila: (1) cara pengendalian yang lain tidak efektif dan hama/penyakit berada pada ambang pengendali (AP); (2) jenis pestisida dan cara aplikasinya tidak mengganggu musuh alam hama sasaran; dan (3) tidak menimbulkan resurgensi, resistensi atau dampak lain yang merugikan (Wiratmadja, 1998). Pada

tahun 2000, pestisida yang dianjurkan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman kopi disajikan pada Tabel 2 (Anonim, 2000).

Tabel 2. Pestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman kopi

Hama/penyakit	Jenis pestisida	
	Bahan aktif	Nama dagang
Nematoda	Dazomet (98 %) Karbofuran (3 %) Etoprofos (10 %)	Basamid G Curaterr 3 G Rhocap 10 G
Kutu putih	BPMC (500 g/l) MIPC (50 %) Formothion (330 g/l) Propoksur (200 g/l) Karbaril (85 %) Metadition (420 g/l)	Bassa 50 EC Mipsin 50 WP Anthio 330 EC Poksindo 50 WP Sevin 85 S Supracide 40 EC
PBKo	Beauveria bassiana (1,005 x 10 ⁹ spora/g)	Bevaria P
Karat daun	Tembaga oksiklorida (50 %) Tembaga hidroksida (77 %) Triadimemenol (250,7 g/l) Triadimefon (250 g/l) Siprokonazol (100 g/l) Heksakonazol (50 g/l) Benomil (50 %) Mankozeb (80 %) Dinikonazol (12,5 %) Propikonazol (250 g/l)	Cupravit OB 21 Champion 77 WP Bayfidan 250 EC Bayleton 250 EC Alto 100 SL Anvil 50 EC Benlate Dithane M-45 80 WP Sumiate 12,5 WP Tilt 250 EC
Antraknose	Tembaga hidroksida (77 %)	Champion 77 WP

HASIL PENGKAJIAN PENERAPAN PHT

PHT efektif mengendalikan hama-penyakit tanaman kopi (PBKo, nemato-da parasit, penyakit karat daun dan antraknose). Hasil penelitian pada tanaman kopi milik petani di desa Kemiri kecamatan Jabung kabupaten Malang menunjukkan bahwa tanaman kopi arabika kartika-1 umur 4 tahun yang dipelihara dengan menerapkan PHT berproduksi 3,7 kg biji basah/ph atau 11,32 t/ha, dan memberi keuntungan Rp. 10.868.000,-/ha (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata serangan hama/penyakit, produksi dan pendapatan usahatani kopi arabika kartika-1 umur 4 tahun pada musim panen 1999/2000

Komponen pengamatan	Perlakuan	
	PHT	Cara petani
1. Serangan hama/penyakit (%)		
• Nematoda	0,86	12,00
• PBKo	0	1,0
• Karat daun	6,79	19,75
• Antraknose	1,25	5,06
2. Produksi biji basah (t/ha)	11,322	1,221
3. Pendapatan (Rp/ha)	10.868.000	-165.750

Sewa tanah, pembelian bibit dan biaya tanaman, tidak dimasukkan dalam perhitungan.

ANALISIS USAHATANI HASIL PENERAPAN PHT

Analisis usahatani ini tidak memasukkan biaya sewa lahan, bibit dan tenaga kerja tanam kopi dan naungan, karena pengkajian dilaksanakan pada tanaman kopi arabika umur 4 tahun. Jumlah biaya produksi penerapan PHT 261% lebih tinggi daripada cara petani, namun kenaikan produksi tanaman yang dikelola dengan menerapkan PHT mencapai 827% lebih tinggi dari pada tanaman kopi yang dikelola dengan cara petani. Berdasarkan analisis usahatani, penerapan PHT menguntungkan usahatani kopi (Tabel 4).

Tabel 4. Analisis pengeluaran dan penerimaan usahatani kopi arabika umur 4 tahun per ha pada masing-masing perlakuan*

Komponen usahatani	Perlakuan pengendalian hama-penyakit			
	PHT		Cara petani	
	Satuan	Nilai (Rp)	Satuan	Nilai (Rp)
A. Tenaga kerja (OH)				
• Menyiang, lelasan, racutan, petik bubuk	54	216.000	16	64.000
• Pangkas kopi & naungan	118	472.000	16	64.000
• Memupuk & tabur nematisida	50	200.000	8	32.000
• Aplikasi fungisida	6	24.000	-	-
• Aplikasi <i>B. bassiana</i>	12	48.000	-	-
• Panen	35	140.000	8	32.000
B. Bahan				
• Pupuk kandang (t)	22	660.000	80	1.200.000
• Pupuk ZA/urea (kg)	720	720.000	180	180.000
• Pupuk SP-36 (kg)	288	460.000	-	-
• Pupuk KCI (kg)	576	950.000	-	-
• Nematisida sintetis (kg)	-	-	-	-
• Bubuk biji mimba (kg)	5	25.000	-	-
• Jamur <i>B. bassiana</i> (l)	4	30.000	-	-
• Fungisida sintetis (kg)	-	-	-	-
• Fungisida bubur bordo	1 unit	10.000	-	-
• Bokasi (kg)	7.200	2.160.000	-	-
Jumlah biaya produksi		6.115.000		1.692.000
C. Produksi (kg)	11.322		1.221	
D Harga jual (Rp)		1.500		1.250
E. Penerimaan (Rp)		16.983.000		1.526.250
F. Pendapatan		10.868.000		- 165.750
G B/C rasio		1,78		- 0,10

* Perhitungan biaya tenaga kerja, sarana produksi dan harga jual biji kopi dilakukan pada musim panen 1999/2000

PENUTUP

PHT efektif mengendalikan hama dan penyakit, menguntungkan usahatani kopi arabika, dan secara teknis dapat dilaksanakan oleh petani. Mengingat permasalahan di tingkat petani, pengembangan PHT di lapang perlu didukung dengan: (1) pemasyarakatan PHT kepada petani kopi, (2) bimbingan teknis dalam pelaksanaan PHT, serta (3) mitra kerja yang dapat bekerjasama dengan petani guna penyediaan sarana produksi dan membantu pemasaran produk kopi hasil PHT. Dengan langkah ini diharapkan petani tidak mengalami kesulitan dalam mengadopsi teknologi PHT.

PUSTAKA

- Anonim. 1997. Pedoman teknis budidaya tanaman kopi arabika (*Coffea arabica*). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. 4-67.
- Anonim. 2000. Pestisida untuk pertanian dan kehutanan. Komisi Pestisida, Departemen Pertanian, Jakarta. 1-170.
- Bappeda Dati I Jatim. 1998. Program pembangunan perkebunan Jawa Timur. Workshop Pengendalian Hama Terpadu pada Komoditas Kopi, 24 Pebruari 1998 di Surabaya. Bagpro PHT-PR/IPM-SECP Jatim. 1-6.
- Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Jatim. 1998. Program BPTP Jawa Timur yang mendukung pelaksanaan proyek PHT-PR/IPM-SECP Jawa Timur. Workshop Pengendalian Hama Terpadu pada Komoditas Kopi, 24 Pebruari 1998 di Surabaya. Bagpro PHT-PR/IPM-SECP Jatim. 1-3.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan. 1998. Kebijakan perlindungan tanaman perkebunan. Workshop Pengendalian Hama Terpadu pada Komoditas Kopi, 24 Pebruari 1998 di Surabaya. Bagpro PHT-PR/IPM-SECP Jatim. 2-3.
- Disbun Dati I Jatim. 1998. Program pengembangan kopi rakyat di Jawa Timur. Workshop Pengendalian Hama Terpadu pada Komoditas Kopi, 24 Pebruari 1998 di Surabaya. Bagpro PHT-PR/IPM-SECP Jatim. 1-8.
- Hartana, I dan S. Danimihardja. 1990. Program penelitian komoditas kopi di Indonesia Simposium Kopi, 20 - 21 Nopember 1990 di Surabaya. 230 - 233.
- Oka, I.N. 1995. Pengendalian hama terpadu dan implementasinya di Indonesia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 136-140.
- Mahfud, M.C., L. Rosmahani dan D. Rachmawati. 1998. Pengendalian hama dan penyakit tanaman kopi arabika. Seri Pengembangan no. 01/PT/BPTP/8/98. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, Malang. 2-15.
- Puslit Kopi dan Kakao. 1998. Program penelitian PHT tanaman kopi. Workshop Pengendalian Hama Terpadu pada Komoditas Kopi, 24 Pebruari 1998 di Surabaya. Bagpro PHT-PR/IPM-SECP Jatim. 1-9.
- Sitepu, D., A. Kardinan dan A. Asman. 1997. Hasil penelitian dan peluang penggunaan pestisida nabati. Seminar Evaluasi dan Pemantapan Program PHT Tanaman Perkebunan. Puslitbang Tanaman Industri, Bogor 23 - 24 April 1997. 1 - 2.

- Soehardjan, M. 1998. Penelitian PHT pada tanaman perkebunan. Materi Pelatihan Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman Kopi, 8-13 Juni 1998. Puslit Koka Jember. 1-3.
- Untung, K. 1993. Konsep pengendalian hama terpadu. Audi Offset, Yogyakarta. 69 - 70.
- 1996. Pengembangan sistem pertanian berkelanjutan berwawasan lingkungan. Seminar Nasional Pertanian Berwawasan Lingkungan USI Pematangsiantar, 29 Juli 1996. 1 - 13.
- Wiratmadja, R. 1998. Pelembagaan dan pemasyarakatan pengendalian hama terpadu tanaman pangan dan hortikultura. Materi Pelatihan Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman Kopi, 8-13 Juni 1998. Puslit Koka Jember. 3-6.
- Yahmadi, M. 1998. Peluang dan tantangan pemasaran kopi Jawa Timur. Workshop Pengendalian Hama Terpadu pada Komoditas Kopi, 24 Pebruari 1998 di Surabaya. Bagpro PHT-PR/IPM-SECP Jatim. 1-8.

Lampiran: Diskripsi beberapa varietas kopi arabika anjuran (Anonim, 1997)

USDA 762

- Tipe pertumbuhan tinggi melebar, percabangan teratur
- Diameter tajuk \pm 1,90 m (batang tunggal)
- Cabang primer mendatar, teratur, agak lentur, ruas batang 4-9 cm, ruas cabang 4-6 cm
- Warna daun hijau tua kecoklatan, pupus daun hijau muda
- Bentuk daun lonjong melebar, pangkal daun tumpul, ujung meruncing, helaian berlekuk tegak
- Umur ekonomis 25 tahun
- Jumlah buah 7-11 dompol/cabang, 12-24 buah/dompol
- Buah muda hijau kusam, ujung meruncing, pangkal tumpul, diskus sempit, berjenggot, buah masak serempak berwarna merah cerah
- Bentuk biji membulat seragam, berat 100 butir biji \pm 14,7 g
- Produktivitas 8-14 kw/ha untuk populasi 1600 pohon/ha
- Mutu fisik biji baik, mutu seduhan cukup baik
- Tahan serangan penggerek bubuk buah, rentan serangan nematoda parasit
- Agak tahan serangan penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*)
- Saran penanaman: mulai ketinggian 1000 m dpl, tanah subur dan penangung cukup

S 795

- Tipe pertumbuhan tinggi melebar, daun rimbun menutupi batang pokok
- Diameter tajuk $\pm 2,01$ m (batang tunggal)
- Cabang primer, cabang cacing dan cabang balik tumbuh sangat aktif sehingga tidak teratur, ruas cabang 2,5-4,5 cm
- Warna daun hijau tua, pupus daun berwarna coklat
- Bentuk daun lonjong agak sempit, tepi bergelombang, ujung meruncing
- Umur ekonomis 25 tahun
- Jumlah buah 7-11 dompol/cabang, 12-20 buah/dompol
- Buah muda berwarna hijau kusam, diskus melebar, buah masak bulat besar berwarna merah hati
- Bentuk biji oval membulat tidak seragam, berat 100 butir biji $\pm 17,5$ g
- Produktivitas 10-15 kw/ha untuk populasi 1600 pohon/ha
- Mutu fisik biji baik, mutu seduhan cukup baik
- Agak rentan serangan penggerek bubuk buah, rentan serangan nematoda parasit
- Agak tahan serangan penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*)
- Saran penanaman: mulai ketinggian 700 m dpl, tanah subur maupun marginal

KARTIKA 1

- Tipe pertumbuhan kate, kompak, pada saat TM 4 di ketinggian 1200 m dpl tinggi tanaman ± 197 cm
- Diameter tajuk $\pm 1,36$ m (batang tunggal, di ketinggian tempat > 1000 m dpl)
- Percabangan agak lentur, ruas pendek, cabang sekunder aktif, cabang produktif 30/pohon
- Daun tua berwarna hijau tua, pupus hijau muda
- Bentuk daun bulat telur, seragam, ujung meruncing, pangkal meruncing
- Umur ekonomis 25 tahun, berbunga pertama umur 2 tahun setelah tanam
- Jumlah buah 7-11 dompol/cabang, 12-24 buah/dompol
- Buah muda lonjong, buah tua membulat berwarna merah tua, masak serempak
- Bentuk biji membulat, berat 100 butir biji $\pm 15,8$ g, nisbah biji buah 15,2 %
- Produktivitas 20-25 kw/ha untuk populasi 3600 pohon/ha di lahan dengan ketinggian > 1000 m dpl
- Mutu fisik biji baik, mutu seduhan baik
- Agak rentan nematoda parasit, agak tahan bercak *Cercospora* sp, rentan penyakit rebah batang (*Rhizoctonia* sp) dan agak tahan serangan penyakit karat daun
- Saran penanaman: mulai ketinggian 700 m dpl

KARTIKA 2

- Tipe pertumbuhan kate, kompak, pada saat TM 4 di ketinggian 1200 m dpl tinggi tanaman \pm 191 cm
- Diameter tajuk \pm 1,38 m (batang tunggal, di ketinggian tempat > 1000 m dpl)
- Percabangan agak lentur, ruas pendek, jumlah cabang primer produktif 29/ pohon
- Warna daun tua hijau tua, pupus hijau muda
- Bentuk daun agak bulat, ukuran seragam, ujung daun membulat, pangkal daun tumpul
- Buah muda bulat telur, buah tua membulat berwarna merah tua, masak kurang serempak
- Bentuk biji membulat, berat 100 butir biji \pm 15,3 g, nisbah biji buah 14,5 %
- Produktivitas 20-25 kw/ha untuk populasi 3600 pohon/ha di lahan dengan ketinggian > 1000 m dpl
- Mutu fisik biji baik, mutu seduhan baik
- Rentan serangan nematoda parasit, agak tahan penyakit karat daun dan bercak daun *Cercospora* sp di pembibitan, rentan penyakit rebah batang (*Rhizoctonia* sp) di pembibitan
- Umur pertama berbunga 2 tahun setelah ditanam di lapang.
- Umur ekonomis 25 tahun.
- Saran penanaman: mulai ketinggian 700 m dpl.

TEKNOLOGI SAMBUNG DINI DAN PENYAMBUNGAN POHON DEWASA PADA TANAMAN APOKAT

Agus Sugiyatno dan Arry Supriyanto

PENDAHULUAN

Tanaman apokat (*Persea americana* Mill) merupakan tanaman introduksi, diduga berasal dari Amerika Tengah dan Guatemala yang dibawa ke Indonesia sekitar abad 18. Tanaman ini telah berkembang dan tersebar di berbagai daerah di Indonesia. Tanaman apokat tidak menghendaki persyaratan iklim yang ekstrim sehingga hampir di seluruh kondisi iklim di Indonesia relatif sesuai untuk pertumbuhan tanaman apokat. Namun demikian, Jawa, sebagian Sumatra, Sulawesi dan Nusa Tenggara masih mendominasi produksi apokat dibandingkan daerah lain di Indonesia.

Di pasar dunia buah apokat merupakan komoditas penting. Volume perdagangannya menduduki urutan ke lima setelah jeruk, pisang, nenas dan mangga. Di Indonesia buah ini belum mempunyai nilai ekonomis yang tinggi karena selain cara budidayanya yang masih bersifat tradisional, untuk mengkonsumsi buah ini harus dicampur dengan bahan lain, misalnya ditambah susu/gula, dicampur es atau dibuat bahan olahan lain. Jika dilihat potensi produksinya, buah apokat Indonesia tergolong paling tinggi di Asia yaitu 105.000 ton di tahun 1994, hampir dua kali lipat produksi apokat Israel yang merupakan negara pemasok utama buah apokat untuk pasar Eropa.

Propinsi Jawa Timur merupakan daerah sentra pertanaman apokat terbesar di Indonesia setelah Jawa Barat. Sentra-sentra produksi apokat berada di kabupaten Pasuruan, kabupaten Malang, kabupaten Probolinggo dan kabupaten Lumajang, dengan agroekologi berturut-turut adalah dataran rendah berbukit dengan iklim kering, dataran rendah dan tinggi bergunung dengan iklim lembab, dataran rendah bergunung dengan iklim lembab dan dataran rendah berbukit dengan iklim lembab. Kondisi tanaman pada umumnya hanya bergantung kepada alam artinya bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman hanya mengandalkan keadaan iklim setempat, tanpa dilakukan budidaya apalagi penggunaan teknologi baru. Selain itu lebih dari 97% tanaman apokat rakyat berasal dari biji sehingga baik keragaan pohon, produksi maupun mutu buah sangat beragam.

Untuk memperbaiki kondisi pertanaman apokat rakyat di Jawa Timur dapat dikembangkan teknologi klonalisasi yaitu dengan cara 1) Penanaman menggunakan bibit hasil perbanyakan secara sambungan dan 2) Mengganti varietas yang ada dengan jenis baru melalui teknik penyambungan pohon dewasa atau "top working".

PERMASALAHAN

- Hampir 97% bibit apokat yang ditanam berasal dari biji, sehingga akan menghasilkan pohon yang tinggi, awal produksi lama serta buah yang dihasilkan sangat beragam. Akibatnya, sulit untuk dapat bersaing meraih peluang pasar, baik di dalam maupun luar negeri.
- Bibit sambungan yang ada tidak diketahui asal-usul induknya.
- Sebagian besar pertanaman apokat rakyat ditanam di pekarangan sehingga pengelolaannya kurang optimal.

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas telah dikembangkan dua teknologi yaitu teknologi perbanyak bibit apokat secara sambung dini dan penggantian varietas apokat dengan varietas baru melalui penyambungan pohon dewasa / top working.

A. Teknologi Perbanyak Bibit Apokat Secara Sambung Dini

Teknologi perbanyak bibit apokat secara sambung dini terdiri dari dua kegiatan utama, yaitu (1) Produksi bibit sambung dini dalam rumah pembibitan dan (2) Penyapihan dan pengiriman bibit. Prinsip dasar dari teknologi pembibitan ini adalah menyambung semaian batang bawah sedini mungkin pada kondisi fisik yang memungkinkan. Keuntungan dari teknologi ini adalah menghemat waktu 1 – 2 bulan jika dibandingkan penyambungan yang biasa digunakan dan karena bibit hasil sambung dini berbentuk "pohon kecil", maka cara ini sangat efisien terutama dalam hal pengiriman jarak jauh.

Produksi Bibit Apokat Sambung Dini

Tempat Pembibitan

Seluruh kegiatan pada fase ini dilakukan di dalam rumah pembibitan permanen atau dapat dibuat dari bambu atau dari bahan yang tersedia di lokasi pembibitan. Rumah pembibitan harus mempunyai kondisi yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu panas. Kelembaban berkisar 70% dengan suhu antara 25 – 30⁰ C. Pembuatan rumah pembibitan di tempat yang di sekitarnya banyak pohonnya, sangat disarankan.

Ekstraksi Benih Batang Bawah

- Varietas batang bawah yang dianjurkan adalah apokat Hijau Panjang yang ukuran benihnya besar, varietas ini mudah didapatkan di pasar. Varietas lain yang dapat digunakan yaitu tipe Mexican untuk mengatasi suhu rendah dan penyakit akar dan tipe West indian untuk mengatasi kondisi tanah berkadar garam tinggi, varietas-varietas ini hanya di koleksi di kebun IPPTP Tlekung.
- Benih berasal dari buah yang telah masak fisiologis.
- Benih dipisahkan dari daging buah, kemudian dicuci sampai bersih. Kulit tipis/ari yang melapisi benih dikelupas, karena dapat menghambat pertumbuhan benih.

- Benih direndam dalam air hangat bersuhu 52°C selama 20 menit, kemudian setelah kering angin direndam dalam larutan fungisida (misalnya penggunaan bahan aktif Benomye) dengan takaran 5 gr/liter air selama 5-10 menit. Tujuannya untuk mengendalikan penyakit busuk akar *Phytophthora cinamomi* dan serangan jamur.
- Setelah kering angin, benih siap ditanam atau disimpan pada suhu 5-10°C yang dapat bertahan selama ± 3 bulan.

Penyiapan Media Dan Tanam Benih

- Polybag yang digunakan berlubang di bagian dasarnya, berukuran diameter x tinggi: 7,5 cm x 20 cm; yang setelah diisi media tumbuh diletakkan di atas meja pembibitan yang alasnya berongga. Tujuannya, agar akar tunggang yang tumbuh dapat menembus keluar polybag dan karena perbedaan suhu, maka pertumbuhannya "berhenti", sehingga mempunyai efek pemangkasan yang melibatkan sistem perakarannya. Dalam 1m² terdapat ± 169 polybag.
- Media tumbuh adalah sekam yang telah direndam dalam air selama 2 hari, atau kemudian dicampur pupuk kandang ayakan dengan perbandingan (1 : 1, V/V).
- Sepertiga bagian atas tinggi benih dipotong sebelum benih ditanam agar dapat berkecambah lebih cepat.
- Setelah 2-2,5 bulan, semaian batang bawah sudah siap disambung, dengan diameter batang antara 0.5-0.75 cm.

Penyiapan Entris Batang Atas

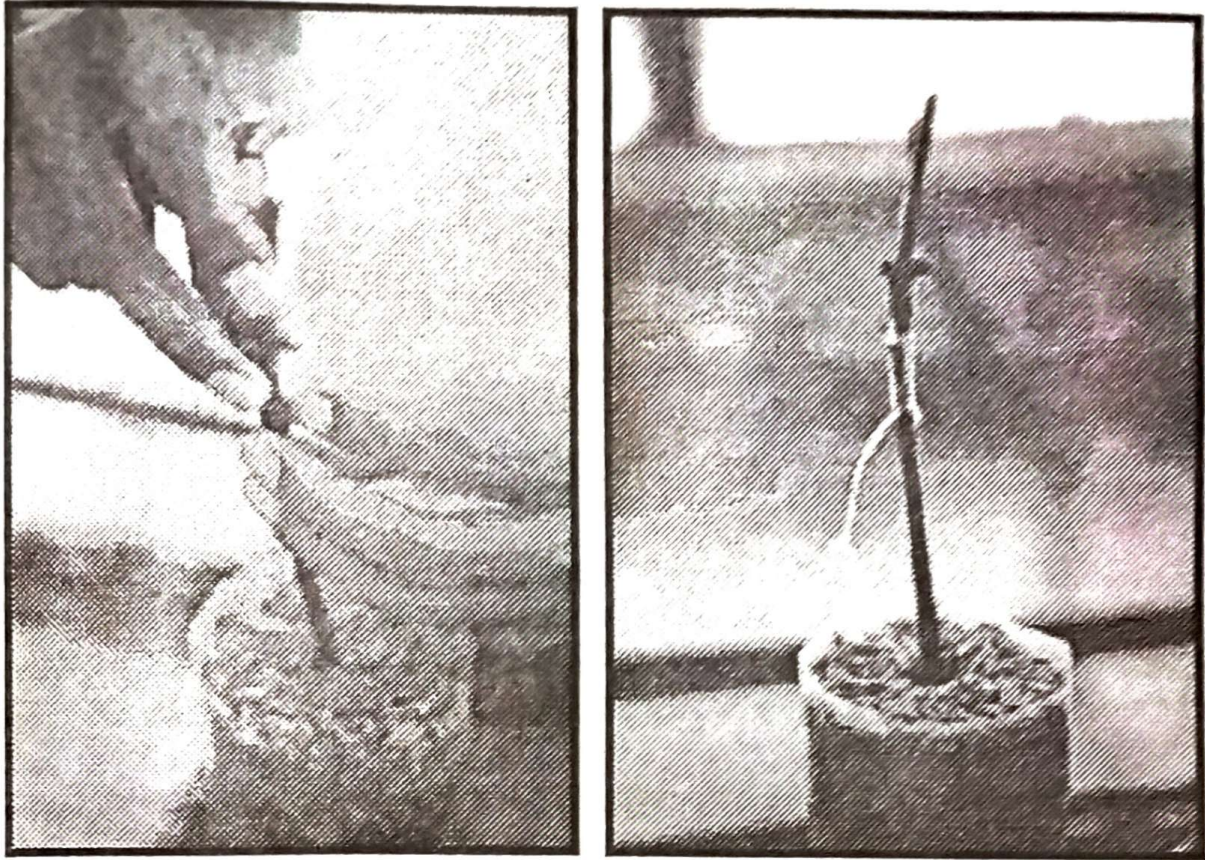
- Entris diperoleh dari pohon induk yang sehat, produksi tinggi, jenis unggul dan disukai konsumen.
- Varietas apokat Hijau Panjang dan Hijau Bundar merupakan jenis unggul yang telah dilepas/diputihkan pemerintah. Varietas lain yang dapat dipilih adalah Merah Panjang, Merah Bundar, Fuerte dan Dickinson.
- Untuk meningkatkan mutu entris, pohon induk terpilih setelah dipangkas dipupuk NPK 3 kg/pohon dan disiram secukupnya.
- Entris diambil dari pucuk yang daunnya telah berkembang sempurna atau yang lebih muda, dengan keadaan mata tunas padat dan berasal dari cabang/ranting yang pertumbuhannya lurus ke atas.
- Entris yang telah siap disambungkan dibuang seluruh daunnya dengan panjang ± 10 cm yang terdiri dari 2-4 mata tunas.

Teknik Penyambungan

Teknik sambung dini pada apokat dapat dilakukan secara sambung samping, sambung siku dan sambung celah. Pengalaman di lapang menunjukkan, bahwa cara sambung celah lebih disukai karena lebih mudah pelaksanaannya dan akan menghasilkan persen sambungan jadi di atas 80%.

- Batang bawah dipotong melintang setinggi antara 15-20 cm dari pangkal batang.
- Dibuat irisan ke bawah menjadi 2 bagian sama besar atau dibuat celah sepanjang 2.0 - 2.5 cm.
- Entris disayat pada kedua sisinya, sehingga berbentuk meruncing.

- Entris dan batang bawah dipertautkan dengan salah satu atau kedua sisinya lepat benar.
- Pertautan diikat dengan tali plastik es dari bawah ke atas.
- Hasil sambungan disungkup dengan kantong plastik.



Gambar 1. Cara sambung celah

Pemeliharaan

Tahapan pemeliharaan meliputi penyiraman, sanitasi lingkungan/penyiangan, pemupukan dan pemberantasan hama dan penyakit mutlak diperlukan selama proses pembibitan berlangsung.

- Penyiraman dilakukan secara rutin 2 - 3 hari sekali. Kelembaban sambungan dijaga dengan menyiramkan air pada sungkup plastik sambungan.
- Sebelum dilakukan penyambungan, media tidak perlu dipupuk karena kebutuhan unsur hara untuk tanaman muda sudah dipenuhi oleh sisa cadangan makanan dari biji.
- Pemupukan dilakukan setelah penyambungan, dengan dosis Urea 0.5-1.0 g/l air atau NPK 1,7-3,4 g/l air per pohon seminggu sekali.
- Penyemprotan dengan pestisida dilakukan jika diperlukan. Artinya bahwa penyemprotan dilakukan jika tanda-tanda serangan hama/penyakit sudah ada. Takaran penyemprotan sesuai anjuran.

- Saat umur 2-3 bulan setelah penyambungan, bibit siap dikirim atau ditransplanting ke polybag yang lebih besar ukurannya.

Penyapihan dan Pengiriman Bibit

Penyapihan

- Setelah sambungan berumur 2-3 bulan, bibit siap ditransplanting . Ketinggian bibit antara 20-25 cm., dengan jumlah daun 6-10 helai.
- Dipindah ke polybag yang berukuran lebih besar dari 7,5 x 20 cm.
- Media untuk transplanting adalah campuran antara pukan, sekam dan pasir/tanah dengan perbandingan (1:1:1 / V:V:V).
- Siap ditanam di lapang 3-5 bulan setelah transplanting.

Pengiriman

Bila bibit akan dikirim ke luar daerah, maka diperlukan penanganan khusus untuk mengurangi resiko kerusakan/kematian dalam perjalanan.

- Tanaman dibongkar, akarnya dicuci sampai bersih kemudian dicelupkan dalam larutan fungisida (misalnya penggunaan bahan aktif Benomyl) dengan takaran 5 g/l air, lalu dikeringanginkan 5-10 menit.
- Akar kemudian dibungkus dengan moss, kertas koran atau kertas merang yang dibasahi terlebih dahulu.
- Untuk mengurangi penguapan, daun disisakan sepertiga bagiannya.
- Tanaman dibungkus dengan plastik yang diberi lubang dan dikemas dengan kotak kardus atau kotak kayu.
- Dengan perlakuan ini bibit mampu bertahan enam hari selama pengiriman jarak jauh tanpa penyiraman.

Apabila pengiriman tidak dalam bentuk bibit jadi tetapi dalam bentuk batang atas atau entris maka diperlakukan dengan cara:

- Entris terpilih dicuci sampai bersih.
- Direndam dalam larutan fungisida (misalnya penggunaan bahan aktif Benomye) dengan takaran 5 g/l air, lalu dikeringanginkan 5- 10 menit.
- Bagian entris yang terbuka ditutup dengan lapisan lilin.
- Dibungkus dengan plastik.
- Dimasukkan kedalam kotak gabus/sterefoam.
- Entris mampu bertahan selama 1 minggu.

Analisa Usaha Tani Pembibitan Apokat

A. BIAYA TETAP	NILAI
⇨ Pembuatan Rumah Pembibitan Sederhana/Sewa Nursery	Rp. 100.000,-
⇨ Pembuatan Rak Pembibitan/Sewa Meja Pembibitan	Rp. 100.000,-
B. BIAYA TIDAK TETAP	
⇨ Pupuk Kandang 25 glangsi @ Rp. 3.000,-	Rp. 75.000,-
⇨ Polybag 10 kg @ Rp. 10.000,-	Rp. 100.000,-
⇨ Biji Apokat 1.100 bh. @ Rp. 50,-	Rp. 55.000,-
⇨ Sekam 1/2 Truk @ Rp. 150.000,-	Rp. 75.000,-
⇨ Entres 1.200 bh. @ Rp. 100,-	Rp. 120.000,-
⇨ Plastik Es Lilin 3 pak @ Rp. 5.000,-	Rp. 15.000,-
⇨ Pisau Okulasi 3 bh. @ Rp. 10.000,-	Rp. 30.000,-
⇨ Pupuk Urea 10 kg @ Rp. 1.100,-	Rp. 11.000,-
⇨ Pestisida @ Rp. 6.000,- (1 HKP)	Rp. 25.000,-
Tenaga Kerja	
⇨ Perlakuan Biji 4 HKP	Rp. 24.000,-
⇨ Pengayakan/mencampur media 1HKP	Rp. 6.000,-
⇨ Pengisian Polybag 4 HKP	Rp. 24.000,-
⇨ Penanaman 4 HKP	Rp. 24.000,-
⇨ Penyambungan 10 HKP	Rp. 60.000,-
⇨ Pemeliharaan 12 HKP	Rp. 72.000,-
C. TOTAL BIAYA	Rp. 916.000,-
D. PENDAPATAN 1.000 bibit @ Rp. 2.000,-	Rp. 2.000.000,-
E. KEUNTUNGAN TOTAL Rp.2.000.000,- - Rp. 916.000,-	Rp. 1.084.000,-
F. KEUNTUNGAN PER BIBIT	Rp. 1.084,-

Keterangan: HKP = Hari kerja pria

B. Teknologi Penyambungan Pohon Dewasa

Pada kondisi tanaman dewasa/tua yang pertumbuhannya kurang baik, dapat diperbaiki dengan teknik ini tanpa harus mematikan/menebang tanaman. Prinsip utama dari teknik ini sebenarnya sama dengan penyambungan pada bibit muda yaitu memadukan antara batang bawah dengan batang atas, yang membedakan pada kondisi batang bawahnya. Pada penyambungan pohon dewasa, batang bawah sudah berujud pohon yang besar. Keuntungan teknik ini adalah memperbaiki pertumbuhan tanaman terutama kualitas buah, mampu mengganti varietas suatu tanaman dengan varietas lain yang dikehendaki selera pasar, serta mempercepat pertumbuhan tanaman dan mempersingkat masa juvenil tanaman. Tanaman akan berproduksi 2-5 tahun setelah penyambungan.

Teknik Penyambungan Pohon Dewasa

Lokasi

Seluruh fase kegiatan ini dilakukan di lapang, baik di lahan datar, lahan bergelombang maupun lahan berteras, dengan kondisi lahan teraungi sampai terbuka. Penyambungan disarankan dilakukan pada akhir musim kemarau atau awal musim penghujan.

Penyediaan Batang Bawah

- Batang bawah berasal dari pohon dewasa/tua terpilih yang telah ada di lapang atau dari pohon induk .
- Penyambungan pohon dewasa dapat dilakukan pada pohon dengan diameter batang antara 5-30 cm.
- Batang yang terlalu besar dan terlalu tua tidak dikehendaki karena menyulitkan pekerjaan.

Pohon yang dalam keadaan sakit, tidak digunakan karena tidak ada jaminan penggunaan teknik ini akan menyembuhkan pohon sakit.

Penyediaan Entris Batang Atas

- Entris diperoleh dari pohon induk yang sehat, produksi tinggi, jenis unggul dan disukai konsumen.
- Varietas apokat hijau panjang dan hijau bundar merupakan jenis unggul yang telah diakui pemerintah. Varietas lain yang dapat dipilih adalah merah panjang, merah bundar, fuerte dan dickinson.
- Untuk meningkatkan mutu entris, pohon induk terpilih setelah dipangkas dipupuk NPK 3 kg/pohon dan disiram secukupnya.
- Entris diambil dari pucuk yang daunnya telah berkembang sempurna atau yang lebih muda.
- Entris dalam keadaan cukup tua dengan diameter batang antara 1,5-2 cm dengan mata tunas padat dan berasal dari cabang/ranting yang pertumbuhannya lurus ke atas.
- Entris yang telah siap disambungkan dibuang seluruh daunnya dengan panjang antara 10-15 cm yang terdiri dari 3 atau lebih mata tunas.

Teknik Penyambungan

Teknik penyambungan pohon dewasa dapat dilakukan secara sambung kulit atau "bark grafting" dan sambung celah atau "cleft grafting". Cara sambung kulit digunakan untuk pohon yang kulit batangnya muda dan mudah dikelupas, sedangkan sambung celah digunakan untuk pohon yang agak tua dan kulit batangnya susah dikelupas.

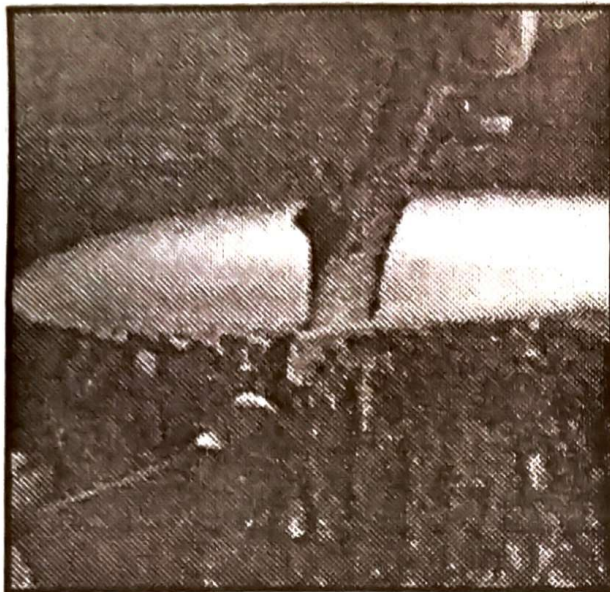
Sambung Kulit

- Pohon apokat dipotong setinggi 60-75 cm dari permukaan tanah.
- Pada bekas potongan dilakukan sayatan kulit ke bawah sepanjang 3-5 cm.
- Entris varietas terpilih dipotong sepanjang 10-15 cm, kedua ujungnya dibentuk meruncing.
- Entris dipertautkan pada pohon dengan membuka sayatan kulit, lalu disisipkan ke dalam.

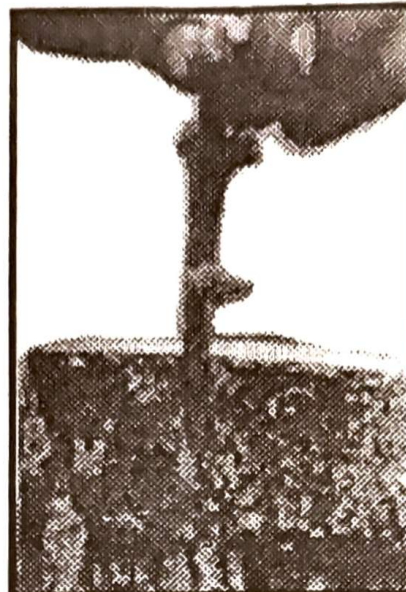
- Entris yang dipasangkan berjumlah tiga.
- Untuk memperkuat pertautan antara batang atas dengan batang bawah dilakukan pengikatan dengan tali rafia/tali karet.
- Bagian yang terbuka ditutup lilin atau parafin.
- Agar tidak terkena sinar matahari secara langsung, pohon disungkup dengan kertas semen dan kantong plastik.
- Sirkulasi udara dalam sungkup dijaga dengan membuat lubang pada ke dua sisinya.
- Keuntungan cara ini adalah persen keberhasilan sambungan jadi cukup tinggi yaitu 90% dan mudah pelaksanaannya.
- Kerugiannya adalah sambungan kurang rata dan kurang kokoh, serta memerlukan penyangga untuk pertumbuhan awalnya.

Sambung celah

- Pohon apokat dipotong setinggi 60-75 cm dari permukaan tanah.
- Pada bekas potongan dibuat celah sepanjang 3,0-3,5 cm.
- Entris varietas terpilih dipotong sepanjang 10-15 cm, bagian sisi pangkal dibentuk runcing dengan ukuran sesuai celah batang.
- Entris dipertautkan pada pohon dengan cara menyisipkan pada celah.
- Entris yang dipasangkan berjumlah tiga.
- Untuk memperkuat pertautan antara batang atas dengan batang bawah dilakukan pengikatan dengan tali rafia/tali karet.
- Bagian yang terbuka ditutup lilin atau parafin.
- Agar tidak terkena sinar matahari secara langsung, pohon disungkup dengan kertas semen dan kantong plastik.
- Sirkulasi udara dalam sungkup dijaga dengan membuat lubang pada ke dua sisinya.
- Keuntungan cara ini adalah sambungan relatif rata dan kokoh, tanpa memerlukan penyangga untuk pertumbuhannya
- Kerugiannya adalah persen keberhasilan sambungan jadi agak rendah yaitu 60% dan sukar pelaksanaannya.



Gambar 2. Cara sambung kulit



Gambar 3. Cara sambung celah

Pemeliharaan Tanaman

Sambungan jadi akan tumbuh 1-2 minggu setelah perlakuan penyambungan pohon dewasa. Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, dilakukan pemupukan pupuk daun sesuai dengan jenis yang beredar di pasar, dengan takaran sesuai dosis anjuran. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan sesuai jenis pestisida yang beredar di pasar dengan dosis sesuai anjuran, dilakukan pada awal musim hujan

Analisis Biaya Penyambungan Pohon Dewasa per 100 pohon

A. ALAT DAN BAHAN				NILAI
Gergaji	2 buah	@ Rp. 15.000,-	Rp. 30.000,-	
Kikir	1 buah	@ Rp. 25.000,-	Rp. 25.000,-	
Pahat	1 buah	@ Rp. 15.000,-	Rp. 15.000,-	
Batu asah	1 buah	@ Rp. 10.000,-	Rp. 10.000,-	
Gunting pangkas	1 buah	@ Rp. 25.000,-	Rp. 25.000,-	
Pisau okulasi	2 buah	@ Rp. 25.000,-	Rp. 50.000,-	
Entris	350 buah	@ Rp. 100,-	Rp. 35.000,-	
Parafin	10 kg	@ Rp. 5.000,-	Rp. 50.000,-	
Tali rafia	2 kg	@ Rp. 7.500,-	Rp. 15.000,-	
Kantong plastik (5 kg)	5 pak	@ Rp. 3.000,-	Rp. 15.000,-	
Kantong kertas semen	(5 kg) 100 buah	@ Rp. 150,-	Rp. 15.000,-	
Ajir bambu	200 buah	@ Rp. 25,-	Rp. 5.000,-	
B. TENAGA KERJA				
Menggergaji	2 HKP x 5	@ Rp. 10.000,-	Rp. 100.000,-	
Menyambung	2 HKP x 5	@ Rp. 10.000,-	Rp. 100.000,-	
Tenaga bantu	1 HKP x 5	@ Rp. 7.500,-	Rp. 37.500,-	
C TOTAL BIAYA				Rp. 527.500,-
D BIAYA PER POHON				Rp. 5.275,-

Keterangan HKP = Hari Kerja Pria

PENUTUP

Untuk memperbaiki kondisi pertanaman apokat rakyat di Jawa Timur dapat dilakukan dengan menerapkan teknologi klonalisasi yaitu dengan teknik sambung dini dan penyambungan pohon dewasa/top working. Apabila hendak dilakukan penanaman baru, sebaiknya menggunakan bibit hasil sambungan, dan apabila tanaman sudah ada di lapang dalam wujud pohon dewasa maka dapat diterapkan teknik penyambungan pohon dewasa, untuk mengganti pohon yang ada dengan varietas baru sesuai selera pasar.

PUSTAKA

- Anonim. 1989. Propagating Avocados, Principles and Techniques of Nursery and Field Grafting. Publication 21461. Division of Agriculture and Natural Resources, Univ. of California. 29 p.
- Hamza, H.B. 1992. Pengaruh Bentuk Entres Terhadap Pertumbuhan Bibit Tiga Varietas Apokat. Tesis Sarjana Universitas Muhammadiyah Malang. 47p.
- Hartmann, H.T. and D.E. Kester. 1983. Plant Propagation, Principles and Practices. 4th. Prentice - Hall. Inc. Englewood Cliffs, New York. 727 p.
- Kumalasari. 1998. Budidaya Tanaman Jeruk Dan Perbanyak Tanaman Apokat Di IPPTP Tlekung. Lap. Pengalaman Kerja Mahasiswa. Politeknik Pertanian Universitas Jember. 77 p.
- Platt, R.G. and E.F. Forlich. 1965. Propagation of Avocados. Circular 531. Division of Agriculture. Sci. Univ. of California. 19 p.
- Rahayu, W.R. 1992. Tehnik Pembibitan Apokat Di Sub Balai Penelitian Hortikultura Tlekung. Laporan PKL Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang. 54 p.
- Supriyanto, A. 1985. Tehnik Pembibitan Buah-buahan Secara Cepat. Makalah Latihan Metodologi Penelitian Buah-buahan di Malang. 10 p.
- _____ dan B. Tegopati. 1986 a. Pengaruh Cara Sambung Dan Diameter Batang Bawah Pada Perbanyak Apokat. Jurnal Hortikultura No. 18 : 617 – 620.
- _____. 1986 b. Pengaruh Diameter Kecambah Batang Bawah Dan Entris Pada Perbanyak Apokat. Jurnal Hortikultura No. 18 : 614 – 617.
- _____, T. Purbiati dan Setiono. 1989. Pengaruh Ukuran Pot Terhadap Pertumbuhan Semai Apokat. Jurnal Hortikultura No. 28 : 4 – 7.
- _____. 1990. Tehnik Pembibitan Apokat Secara Sambung Dini. Makalah Intern Sub Balai Penelitian Hortikultura Tlekung. 9 p.
- _____ dan Bandiyasdini. 1990. Pengaruh Bobot Dan Macam Pemotongan Benih Terhadap Semai Apokat (*Persea americana* Mill.). Penelitian Hortikultura 5 (1) 85 – 91.

- Sugiyatno, A., A. Supriyanto dan Setiono. 1993. Pengaruh Cara Top Working Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Apokat. Laporan Penelitian Hortikultura Tlekung. 11 p (belum dipublikasi).
- Suryadi, A dan S.R Soemarsono. 1993. Produksi dan Pemasaran Apokat di Jawa Timur. Penelitian Hortikultura 5 (2) 117 – 122.

LAMPIRAN: DISKRIPSI VARIETAS APOKAT ANJURAN

Hijau Panjang

- Tinggi pohon : 5 – 8 m
- Bentuk percabangan: banyak, horizontal cenderung ke atas
- Permukaan daun : licin
- Warna bunga : hijau kekuningan
- Tipe bunga : A
- Berbuah : terus menerus, tergantung lokasi dan kesuburan tanah
- Kerontokan buah : sedikit
- Berat buah : 0.3 – 0.5 kg
- Bentuk buah : pear (pyriform)
- Kulit buah : hijau licin berbintik kuning
- Ujung buah : tumpul
- Pangkal buah : meruncing
- Warna buah muda : hijau muda
- Warna buah tua : hijau tua
- Daging buah : kuning tebal
- Rasa buah : enak, gurih, agak lunak
- Penyerbukan : sendiri
- Hasil : 40 – 80 kg per pohon/tahun

Hijau Bundar

- Tinggi pohon : 6 – 8 m
- Bentuk percabangan: banyak, mendatar
- Permukaan daun : agak kasar
- Warna bunga : hijau kekuningan
- Tipe bunga : A
- Berbuah : terus menerus, tergantung lokasi dan kesuburan tanah
- Kerontokan buah : sedikit
- Berat buah : 0.3 – 0.4 kg
- Bentuk buah : lonjong (oblong)
- Kulit buah : hijau licin berbintik kuning
- Ujung buah : bulat
- Pangkal buah : tumpul
- Warna buah muda : hijau muda
- Warna buah tua : hijau tua
- Daging buah : kuning kehijauan tebal
- Rasa buah : enak, gurih, agak kering
- Penyerbukan : silang
- Hasil : 20 – 60 kg per pohon/tahun

Merah Panjang

- Tinggi pohon : 5 – 8 m
- Bentuk percabangan: banyak, horizontal
- Permukaan daun : licin
- Warna bunga : hijau kekuningan
- Tipe bunga : A
- Berbuah : terus menerus, tergantung lokasi dan kesuburan tanah
- Kerontokan buah : sedikit
- Berat buah : rata-rata 0.34 kg
- Bentuk buah : bulat lonjong
- Kulit buah : hijau licin
- Ujung buah : tumpul
- Pangkal buah : meruncing
- Warna buah muda : hijau kekuningan
- Warna buah tua : merah tua
- Daging buah : kuning tebal
- Rasa buah : enak, gurih
- Penyerbukan : silang
- Hasil : 30 – 70 kg per pohon/tahun

Merah Bundar

- Tinggi pohon : 6 – 8 m
- Bentuk percabangan: banyak, mendatar
- Permukaan daun : agak kasar
- Warna bunga : hijau kekuningan
- Tipe bunga : A
- Berbuah : terus menerus, tergantung lokasi dan kesuburan tanah
- Kerontokan buah : sedikit
- Berat buah : rata-rata 0.29 kg
- Bentuk buah : bulat
- Kulit buah : hijau kekuningan
- Ujung buah : bulat
- Pangkal buah : tumpul
- Warna buah muda : hijau muda
- Warna buah tua : merah tua
- Daging buah : kuning kehijauan tebal
- Rasa buah : gurih, agak berair
- Penyerbukan : silang
- Hasil : 30 – 70 kg per pohon/tahun

Fuerte

- Tinggi pohon : 5 – 6 m
- Bentuk percabangan: banyak, mendatar
- Permukaan daun : agak kasar
- Warna bunga : hijau kekuningan
- Tipe bunga : B
- Berbuah : terus menerus, tergantung lokasi dan kesuburan tanah
- Kerontokan buah : sedikit
- Berat buah : rata-rata 0.25 kg
- Bentuk buah : bulat lonjong
- Kulit buah : hijau tua kasar, berbintik-bintik
- Ujung buah : tumpul
- Pangkal buah : meruncing
- Warna buah muda : hijau muda
- Warna buah tua : hijau tua
- Daging buah : kuning kehijauan tebal
- Rasa buah : gurih
- Penyerbukan : silang
- Hasil : 30 – 60 kg per pohon/tahun

Dickinson

- Tinggi pohon : 5 – 7 m
- Bentuk percabangan: banyak, horizontal
- Permukaan daun : agak licin
- Warna bunga : hijau kekuningan
- Tipe bunga : B
- Berbuah : terus menerus, tergantung lokasi dan kesuburan tanah
- Kerontokan buah : sedikit
- Berat buah : rata-rata 0.39 kg
- Bentuk buah : bulat
- Kulit buah : hijau tua kasar
- Ujung buah : bulat
- Pangkal buah : tumpul
- Warna buah muda : hijau tua
- Warna buah tua : merah tua
- Daging buah : kuning kehijauan tebal
- Rasa buah : enak, gurih, agak kering
- Penyerbukan : silang
- Hasil : 40 – 80 kg per pohon/tahun