

# Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian

*Bulletin of Technology and Information on Agriculture*

---

Vol. 9. Tahun 2006



FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG

BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP)  
JAWA TIMUR



Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian adalah jurnal ilmiah yang isinya menekankan pada teknologi dan informasi yang bersifat terapan di bidang pertanian.

Sasarannya adalah pengambil kebijakan pertanian, peneliti, penyuluh, pengusaha dan masyarakat ilmiah pertanian secara umum di wilayah Jawa Timur.

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Penanggung Jawab</b>         | : Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur<br>(Dr. Ir. Sudarmadi Purnomo)                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Ketua Dewan Redaksi</b>      | : Prof. Dr. Ir. Gatot Kartono (Entomologi)                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Anggota</b>                  | : Dr. Ir. Q. Dadang Ernawanto (Pengembangan Wilayah)<br>Dr. Ir. Suhardjo (Pasca Panen)<br>Dr. Ir. M. Cholil Mahfud (PHT)<br>Ir. Pudji Santoso, MS (Sosek dan Kebijakan)<br>Ir. Sukarno Roesmarkam, MS (Perbenihan)<br>Dr. Ir. Muchamad Soleh (Budidaya Tanaman)<br>Ir. Nugroho Pangarso, MS (Penyuluh) |
| <b>Penelaah (Mitra Bestari)</b> | : Prof. Dr. Ir. Sjekhfani (Ilmu Tanah)<br>Prof. Dr. Ir. Sumeru Asyhari (Pemuliaan)<br>Prof. Dr. Ir. Siti Rasminah Ch. (Phytopatologi)                                                                                                                                                                  |
| <b>Redaksi Pelaksana</b>        | : Dra. Endang Widajati Prayitno Surip                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ISSN : 1410-8976</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian

### Vol. 9. Tahun 2006

#### DAFTAR ISI

|                                                                                                                                                                                                                    | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| PENGANTAR                                                                                                                                                                                                          | i       |
| PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN MELALUI TEKNIK TANAM GOGORANCAH<br><i>Zainal Arifin</i>                                                                                                     | 1       |
| PENGARUH KARAKTERISTIK SOSIAL BUDAYA PETANI TERHADAP PENERAPAN TEKNOLOGI PERTANIAN (Studi Petani Sayuran Dataran Tinggi Kota Batu Propinsi Jawa Timur )<br><i>Kasmiyati</i>                                        | 7       |
| PERAN ZAE ( <i>Zona Agroekologi</i> ) DAN LQ ( <i>Loqation Quotient</i> ) DALAM PENGEMBANGAN HORTIKULTURA DI JAWA TIMUR<br><i>G. Kartono, Q. D. Ernawanto, dan D.P. Saraswati,</i>                                 | 25      |
| PERBENIHAN KENTANG DI JAWA TIMUR<br><i>P.E.R. Prahardini</i>                                                                                                                                                       | 34      |
| PENGUATAN KELEMBAGAAN KELOMPOK TANI MENDUKUNG PEMBANGUNAN PERTANIAN DI JAWA TIMUR<br><i>Purwanto, Mat Syukur dan Puji Santoso</i>                                                                                  | 43      |
| STUDI POTENSI PENGEMBANGAN DAN PENUMBUHAN USAHA PENGOLAHAN JAGUNG DAN UBIKAYU DI KABUPATEN TUBAN<br><i>Ruly Hardianto, Suhardjo, Suhardi dan Soni Kurniawan</i>                                                    | 53      |
| PEMANTAUAN TINGKAT EROSI TANAH DI DAERAH PENAMBANGAN BATU KAPUR DI TUBAN *)<br><i>Ruly Hardianto, Q.D. Ernawanto, Gaguk Sudaryanto dan Soetrisno</i>                                                               | 69      |
| PERANAN CENDAWAN ANTAGONIS ( <i>Trichoderma</i> spp.) SEBAGAI AGENS PENGENDALIAN HAYATI DAN DEKOMPOSER<br><i>Eli Korlina</i>                                                                                       | 80      |
| APLIKASI KULTUR JARINGAN PADA PERBANYAKAN BUNGA POTONG<br><i>P.E.R. Prahardini</i>                                                                                                                                 | 87      |
| HUBUNGAN ANTARA BESAR USAHA PETERNAKAN SAPI RAKYAT TERHADAP BIAYA, PENDAPATAN DAN EFISIENSI EKONOMI DI DAERAH TRANSMIGRASI DATARAN WAYAPO KECAMATAN BURU UTARA TIMUR KABUPATEN BURU<br><i>Elizabeth.R.Kotadiny</i> | 95      |
| PENENTUAN KOMODITAS UNGGULAN DI PROPINSI JAWA TIMUR<br><i>Q. D. Ernawanto, G. Kartono dan B. Irianto</i>                                                                                                           | 103     |
| KAJIAN STATUS HARA TANAH DAN KOMODITI KABUPATEN LUMAJANG (Studi kasus Kecamatan Pasirian dan Pasrujambe)<br><i>G. Kartono, D P Saraswati, Suwono, Harwanto, B. Irianto, Q..D.Ernawanto</i>                         | 123     |

## PENGKAJIAN PERBENIHAN KENTANG DI JAWA TIMUR

P.E.R. Prahardini

### ABSTRAK

*Salah satu penyebab rendahnya produktivitas kentang di Jawa Timur adalah tidak tersedianya benih kentang berkualitas dengan harga terjangkau di tingkat petani. Penumbuhan petani penangkar benih kentang di wilayah pusat produksi memerlukan teknologi yang spesifik. Komponen teknologi secara lengkap yang digunakan petani meliputi: tersedianya benih bebas virus dan sarana produksi untuk menghasilkan benih kentang terutama benih sebar atau (G<sub>4</sub>). Disamping itu petani juga akan memilih teknologi nangkak terdiri dari komponen: pemilihan varietas, pemilihan lokasi, isolasi lokasi, penanaman sesuai spesifik lokasi, seleksi dan inspeksi serta panen, sortasi dan grading umbi. Rakitan teknologi yang menguntungkan dapat dipilih sebagai teknologi alternatif spesifik lokasi untuk menghasilkan benih kentang berkualitas.*

**Kata kunci :** perbenihan kentang, penangkar benih, benih kentang bebas virus

### ABSTRACT

*The main problem of the reducing productivity of potato in East Java is the lack of qualified potato seed at fair price at farmers' level. To build farmers seed producers at production centre was really needed a locally specific technology. A complete component technology for farmers such as: supply the virus free the potato seed and production instruments to produce potato seed, especially for extension seed. Besides, farmers will chose the most profitable method to produce qualified potato seed. Potato seed technology at farmers' seed producers consisted of the components such as: variety, location, isolation of location, planting depend on specific location and inspection, harvesting, sortation and grading of the seed. The profitable technology package determined alternative of local specific technology for producing qualified potato seed.*

**Key words :** potato seed production, seed producer, virus free potati seeds.

## PENDAHULUAN

Salah satu masalah usahatani kentang saat ini adalah ketersediaan benih kentang bermutu di tingkat petani dan stabilitas harga pasar. Dari benih bermutu diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan keuntungan petani (Asandhi, 1989). Propinsi Jawa Timur mempunyai potensi penyediaan kentang untuk memenuhi kebutuhan Nasional yang semakin meningkat. Wilayah potensial untuk sentra perbenihan kentang terletak di dataran tinggi dengan iklim lembab dan termasuk Zona agroekologi III by (Saraswati et al., 2000). Berdasarkan penyebaran luas tanam dan luas panen kentang dataran

tinggi di Jawa Timur tersebar di 15 Kabupaten, Luas tanam kentang di Jawa Timur seluruhnya berkisar 7.000 ha, kebutuhan benih kentang per ha sebanyak 1,5 ton. Dengan demikian untuk wilayah Jawa Timur kebutuhan benih kentang sebanyak 10.500 ton setiap tahun.

Kebiasaan petani saat ini menggunakan benih kentang secara terus-menerus dari hasil sortasi panennya sendiri yaitu kentang yang berukuran kecil, sehingga kualitas benih tidak diketahui. Benih yang dihasilkan petani tersebut mempunyai kelemahan, antara lain mudah tertular penyakit, mengalami masa dormansi dan terjadi degradasi hasil setelah generasi ke lima.

Peningkatan permintaan kentang menyebabkan peningkatan produksi dan luas

tanam, namun belum diikuti peningkatan penyediaan benih yang berkualitas.

Teknologi perbenihan kentang dapat diperbaiki dengan menyediakan Go yang merupakan Benih Penjenis melalui teknologi kultur jaringan dan modifikasi dengan penanaman di lapang (Duriat, dkk., 1990; Karyadi, 1990, Karyadi, 1997 dan Prahardini, 2005).

Model pengembangan industri perbenihan kentang di Jawa Timur perlu diupayakan untuk mengatasi kesulitan penyediaan benih kentang bermutu di Jawa Timur, hal ini diarahkan untuk meningkatkan koordinasi antar petani kentang dan menumbuhkan industri perbenihan kentang di Jawa Timur, selain itu perlu pemikiran tentang sentralisasi perbenihan kentang di suatu kawasan atau wilayah zone agroekologi.

Pusat Perbenihan kentang di Jawa Timur terletak di Tosari Kabupaten Pasuruan yang menghasilkan benih Go, yang akan diperbanyak dan diproduksi menjadi benih G1, G2 dan G3. Petani penangkar benih akan memperbanyak menjadi benih G4 yang merupakan Benih Sebar.

Teknologi spesifik lokasi perbenihan kentang merupakan salah satu modal berlangsungnya agribisnis perbenihan kentang di petani penangkar benih. Teknologi tersebut harus efisien dan efektif sesuai dengan zona agroekologi (Prahardini, 2004) Petani kentang di kawasan sentra perbenihan perlu dimotivasi untuk membentuk suatu kelompok tani yang mampu mendukung berjalannya simpul-simpul agribisnis yang lain berupa penyediaan saprodi, modal, jalinan pasar dan keterkaitan lintas sektoral yang mendukung berkembangnya sentra perbenihan (Supari, 1999). Pengkajian bertujuan untuk mendapatkan teknologi perbenihan kentang yang efisien dan menguntungkan di tingkat petani penangkar benih

### 3. Metode Pengkajian

Pengkajian ini dilaksanakan secara partisipatif dengan kelompok petani penangkar benih kentang di Kabupaten Lumajang. Kegiatan Pengkajian dilaksanakan mulai tahun 2003 – 2005.

Bahan pengkajian yang digunakan antara lain: umbi benih kentang var. Granola lembang, Granola kembang dan Atlantik. Benih jagung dan benih kobis sebagai tanaman border, pupuk Urea, ZA, NPK majemuk, SP-36, KCl, pupuk bokashi dan pupuk kandang. Pestisida berupa fungisida dan bakterisida serta bahan lainnya.

### Tahapan Pengkajian meliputi :

#### 3.1. Pemilihan lokasi.

Lokasi pembenihan kentang terletak pada ketinggian 1850 m dpl, lokasi bebas dari penyakit: bakteri layu dan penyakit berbahaya lainnya yang ditularkan melalui tanah (*Fusarium sp*, *Rhizoctonia solani*, *Verticillium* dan bebas nematoda). Pada pengkajian ini dilaksanakan di Senduro Lumajang.

#### 3.2. Isolasi lokasi

Isolasi lokasi diperlukan untuk menghindari penularan penyakit layu bakteri dari pertanaman di sekitarnya. Jarak isolasi minimum 10 m dari pertanaman kentang milik petani, sayur-sayuran dan buah-buahan. Silsilah penggunaan lahan harus jelas dan bukan bekas pertanaman famili Solanaceae

#### 3.3. Kultur teknis

Disekeliling tanaman kentang ditanam kubis sebanyak 3 – 5 baris sebagai perangkap afid vector virus, jarak tanam 50 x 70 cm dan ditanam 2 minggu sebelum tanam. Sebagai tanaman barrier, ditanam tanaman jagung sekeliling petak diluar kubis sebanyak 3 – 5 baris.

#### 3.4. Pengendalian H/P

Hama (aphid, kutu putih, *Ptheorimaea operculella*, dan *Lyriomiza huidobrensis*), musuh alami (predator *Ceponosia humilis* dan parasitoid *Opius sp*). Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman kentang ada dua yaitu Layu fusarium dan *Phytophthora infestans*. Pengendalian menggunakan lebih dari satu macam pestisida seperti: Proficur, Pylaram, Agriston, Dursban, Furadan, Corzet, Agrep. Diberikan sesuai dengan dosis anjuran. Disekeliling lahan pertanaman sebelah luar dipasang perangkap kuning.

### 3.5. Seleksi dan Inspeksi.

Seleksi menggunakan metode seleksi massa negatif yang ditujukan kepada: varietas yang menyimpang, tanaman yang diserang penyakit layu bakteri dan tanaman yang kurang kekar dengan cara dicabut. Pembersihan terhadap tanaman yang tidak dikehendaki ini dilakukan sejak awal stadia pertumbuhan sampai saat panen.

### 3.6. Panen, Sortasi dan Grading.

Waktu panen diusahakan pada saat cuaca terang dan kering tidak lembab apalagi hujan. Tanah yang menempel pada umbi harus terlepas dari kulit umbi. Sortasi bertujuan untuk memisahkan umbi bibit yang cacat, busuk dan terinfeksi oleh hama dan penyakit serta umbi krill (umbi bibit yang terlalu kecil). Grading dilakukan untuk memisahkan umbi benih berdasarkan kelas yang diinginkan.

### 3.7. Penanaman

Pelaksanaan kegiatan pengkajian menggunakan rakitan teknologi seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2

**Tabel 1 Susunan Rakitan Teknologi Perbenihan Kentang, Lumajang 2004.**

| Uraian                                | Rak. Tek. petani/partisipatif                                                       | Rak. Tek. Anjuran 1                                                                                               | Rak. Tek. Anjuran 2 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. Varietas                           | Granola Lembang                                                                     | Atlantik                                                                                                          | Granola kembang     |
| 2. Jarak tanam                        | 80 x 20 cm                                                                          | 70 cm x 25 cm                                                                                                     | 80 cm x 25 cm       |
| 3. Pengolahan Lahan                   | Tanah diolah 2 kali sedalam 20 cm                                                   | Tanah diolah sedalam 20 – 40 cm dibiarkan selama 1-2 minggu diratakan, dibuat garitan-garitan dengan jarak 70 cm  |                     |
| 4. Pemupukan/ha                       | Pupuk kandang : 10 t/ha<br>Urea : 300 kg/ha<br>SP 36 : 300 kg/ha<br>KCl : 100 kg/ha | Bokashi : 4 t/ha<br>ZA : 500 kg/ha<br>NPK : 1.000 kg/ha                                                           |                     |
| 5. Aplikasi Pupuk                     | Diberikan dua kali: saat tanam dan umur 1 bulan stl tanam                           | Bokashi : satu kali, 1-2 minggu sebelum tanam ZA dan NPK diberikan dua kali, saat tanam dan 30 hari setelah tanam |                     |
| 6. Pengairan                          | Tanpa pengairan                                                                     | Tanpa pengairan                                                                                                   |                     |
| 7. Pengendalian H/P Macam Insektisida | Proficur, Pylaram, Agriston, Dursban, Furadan, Corzet, Agrep                        | Proficur, Pylaram, Agriston, Dursban, Furadan, Corzet, Agrep                                                      |                     |
| 8. Takaran & Aplikasi                 | Sesuai dosis anjuran                                                                | Sesuai dosis anjuran                                                                                              |                     |
| 9. Penyiangan/ pengendalian gulma     | Empat kali                                                                          | Disesuaikan dengan keadaan gulma                                                                                  |                     |
| 10. Pembumbunan/ pengguludan          | Dua kali                                                                            | 4 kali : saat tanam dan 2, 4, 6 dan 8 mst                                                                         |                     |
| 11. Panen                             | Setelah daun menua                                                                  | Tanaman dipanen setelah daun menua dan berwarna kekuningan sekitar 100 hst                                        |                     |

**Tabel 2. Susunan Rakitan Teknologi Perbenihan Kentang, Lumajang 2005**

| Uraian                                | Rak. Tek. Petani (Diluar kooperator)                                                                           | Rak. Tek. Partisipatif (I dan II) (Anggota Kooperator)                                                             |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Varietas                           | HK                                                                                                             | Granola Lembang                                                                                                    |
| 2. Asal Bibit                         | Sortasi phasil panen, Generasi benih tidak diketahui                                                           | kultur jaringan - G2 (Partisipatif I) dan G4 (Partisipatif II)                                                     |
| 3. Jarak tanam                        | 75 cm x 30 cm                                                                                                  | 80 cm x 20 cm                                                                                                      |
| 4. Pengolahan Lahan                   | Tanah diolah 2 kali sedalam 20 cm                                                                              | Tanah diolah sedalam 20 – 40 cm dibiarkan selama 1 - 2 minggu diratakan, dibuat garitan-garitan dengan jarak 80 cm |
| 5. Pemupukan /ha                      | Pupuk kandang : 10 t/ha; Urea/ZA : 500 kg/ha, SP 36: 900 kg/ha                                                 | Pupuk kandang 10 t/ha, ZA = 500 kg/ha dan NPK 1000 kg/ha, KCl = 100 kg/ha                                          |
| 6. Aplikasi Pupuk                     | Pupuk kandang diberikan saat tanam. Urea/ZA dan SP36 diberikan dua kali: saat tanam dan umur 1 bulan stl tanam | Pupuk kandang diberikan saat tanam ZA, KCl dan NPK diberikan: dua kali, saat tanam dan 30 hari setelah tanam       |
| 7. Pengairan                          | Tanpa pengairan                                                                                                | Tanpa pengairan                                                                                                    |
| 8. Tanaman border                     | Tanpa tanaman border                                                                                           | Kubis dan jagung                                                                                                   |
| 9. Pengendalian H/P Macam Insektisida | Furadan, Proficur, Polara Dursban, Corzete, Curacron, Mipcin                                                   | Furadan, Proficur, Polaram, Dursban, Corzete, Curacron, Mipcin                                                     |
| 10. Takaran & Aplikasi                | Sesuai dosis anjuran                                                                                           | Sesuai dosis anjuran                                                                                               |
| 11. Penyiangan/ pengendalian gulma    | Empat kali                                                                                                     | Dua kali                                                                                                           |
| 12. Pembumbunan/pengguludan           | Dua kali                                                                                                       | Dua kali                                                                                                           |
| 13. Panen                             | Umur 90 hari                                                                                                   | Umur 90 hari                                                                                                       |

## 4. Hasil pengkajian

### 4.1. Komponen Pertumbuhan Vegetatif

**Tabel 2. Pengaruh Kajian Perbenihan Kentang terhadap komponen pertumbuhan vegetatif pada umur 1 bulan setelah tanam. Lumajangng, 2004.**

| Perlakuan/Parameter pengamatan | Persentase tumbuh (%) | Tinggi tanaman (cm) | Jml. cabang utama | Lebar kanopi (cm) | Jml. Daun |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| Ratek. Partisipatif            | 100 a                 | 24,50 a             | 3,5 b             | 48,00 a           | 21,5 b    |
| Ratek. Anjuran I               | 100 a                 | 23,33 a             | 2,17 c            | 37,67 b           | 16,17 c   |
| Ratek. Anjuran II              | 100 a                 | 13,00 b             | 4,33 a            | 31,83 c           | 26,0 a    |

**Keterangan :** Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata menurut Uji BNT

Pada pengamatan selanjutnya tanaman menunjukkan pertumbuhan dan perkembangannya seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Kajian Perbenihan Kentang terhadap komponen pertumbuhan vegetatif pada umur 2 bulan setelah tanam, Lumajang, 2004.

| Perlakuan/<br>Parameter<br>pengamatan | Tinggi<br>tanaman<br>(cm) | Jumlah<br>cabang<br>utama | Lebar<br>kanopi<br>(cm) | Jml.<br>Daun |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------|
| Ratek, Partisipatif                   | 28,83 a                   | 4,17 a                    | 63,83 a                 | 31,83 a      |
| Ratek, Anjuran I                      | 25,67 b                   | 2,50 b                    | 44,33 c                 | 18,33 c      |
| Ratek, Anjuran II                     | 26,00 b                   | 4,50 a                    | 52,67 b                 | 26,50 b      |

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata menurut Uji BNT

Pengkajian saat memasuki pertumbuhan vegetatif awal, cadangan makanan dan kesehatan umbi benih memegang peranan penting dalam menentukan tumbuhnya bibit, disamping interaksi antara lingkungan tumbuh dan bibit tersebut. Umbi benih yang ditanam mampu beradaptasi dan tumbuh 100%. Hal ini mengindikasikan bahwa varietas kentang yang digunakan dalam pengkajian mampu tumbuh dengan baik.

Pertumbuhan vegetatif tanaman yang diperoleh menunjukkan bahwa pada umur 1 bulan setelah tanam, tinggi tanaman dan lebar kanopi rakitan teknologi partisipatif lebih baik secara nyata dibandingkan dengan rakitan teknologi Anjuran I dan Anjuran II. Namun jumlah cabang utama dan jumlah daun rakitan teknologi Anjuran II lebih banyak secara nyata dibandingkan kedua rakitan teknologi yang lain.

Memasuki pertumbuhan vegetatif umur 2 bulan setelah tanam, semua parameter pertumbuhan vegetatif rakitan teknologi partisipatif tertinggi secara nyata dibandingkan dengan kedua rakitan teknologi yang lain, kecuali jumlah cabang utama tidak berbeda nyata dengan rakitan teknologi Anjuran II.

Dari hasil tersebut terlihat bahwa perbedaan varietas menunjukkan perbedaan keragaan pertumbuhan vegetatif sampai pada umur dua bulan setelah tanam. Tampaknya sampai dengan pengamatan umur 1 - 2 bulan setelah tanam, pertumbuhan tanaman memasuki pertumbuhan vegetatif, tanaman terkonsentrasi membentuk batang daun dan akar, sedangkan pembentukan umbi masih

belum terjadi (Sumiaty, 1977 dalam Asandhi, dkk., 1985).

### Serangan hama dan penyakit pada kajian perbenihan kentang

Kerapatan populasi hama, musuh alami, persentase serangan penyakit selama satu musim tanam pada tiga varietas kentang yang akan di proyeksikan sebagai bibit seperti tertera pada Tabel 4

Dari Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa selama pengamatan berlangsung di temukan empat jenis hama yang menyerang tanaman kentang dan dua jenis musuh alami yaitu hama (aphid, kutu putih, *Pthorimaea operculella*, dan *Lyriomizea. huidobrensis*), musuh alami (predator *Ceonosia. humilis* dan parasitoid *Opius* sp). Sedangkan penyakit yang menyerang tanaman kentang ada dua yaitu Layu fusarium dan *Phytophthora. infestans*.

Kerapatan tertinggi dari empat jenis hama tersebut diatas adalah kutu putih (1,94 ekor) yang terdapat pada varietas Granola lembang. Sedangkan kerapatan paling rendah yaitu 0,01 ekor untuk hama *P. operculella* terdapat pada varietas Atlantik. Secara umum kerapatan populasi hama yang ada pada pembibitan kentang rata-rata masih di bawah ambang ekonomi yang telah ada (Sastrosiswojo *et al.* 2003).

Tabel 4. Pengaruh Kajian Perbenihan Kentang terhadap kerapatan populasi hama, musuh alami, dan serangan penyakit kentang selama satu musim tanam, Lumajang, 2004.

| Jenis<br>Serangga/Penyakit        | Jenis Varietas             |                     |                         |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|
|                                   | Ratek.<br>Partisipa<br>tif | Ratek.<br>Anjuran I | Ratek.<br>Anjuran<br>II |
| <b>Hama</b> ekor/rumpun           |                            |                     |                         |
| Aphid                             | 0.1                        | 0.29                | 0.1                     |
| Kutu putih                        | 1.94                       | 1.64                | 0.04                    |
| <i>P. operculella</i>             | 0.06                       | 0.01                | 0.04                    |
| <i>L. huidobrensis</i>            | 0.21                       | 0.26                | 0.39                    |
| <b>Musuh alami</b> ekor/rumpun    |                            |                     |                         |
| Predator<br>( <i>C. humilis</i> ) | 0.02                       | 0.02                | 0                       |
| Parasitoid ( <i>Opius</i> sp)     | 0                          | 0                   | 0.01                    |
| <b>Penyakit</b> %                 |                            |                     |                         |
| Layu fusarium                     | 1.71                       | 0.86                | 0.14                    |
| <i>P. infestans</i>               | 0                          | 3.21                | 0.21                    |

Kerapatan tertinggi dari empat jenis hama tersebut diatas adalah kutu putih (1,94 ekor) yang terdapat pada varietas Granola lembang. Sedangkan kerapatan paling rendah yaitu 0,01 ekor untuk hama *P. operculella* terdapat pada varietas Atlantik. Secara umum kerapatan populasi hama yang ada pada pembibitan kentang rata-rata masih di bawah ambang ekonomi yang telah ada (Sastrosiswojo *et al.* 2003).

Persentase serangan penyakit layu fusarium dan *P. infestans*, secara umum dari tiga rakitan teknologi yang dikaji tingkat serangannya relatif rendah. Serangan tertinggi *P. infestans* yaitu 3,21 % pada Rakitan Teknologi Anjuran I (varietas Atlantik), sedangkan persentase serangan terendah atau tidak ada serangan yaitu pada dua Rakitan Teknologi Partisipatif dan Anjuran II (varietas Granola Lembang dan Granola Kembang).

Rendahnya kerapatan populasi hama pada tempat pembibitan kentang kemungkinan karena pengaruh aplikasi pestisida yang sangat intensif yaitu dua kali aplikasi setiap minggu atau tergantung kondisi di lapangan misalnya populasi hama berada di atas ambang ekonomi yang telah ada. Selain itu ada kemungkinan lain yang menyebabkan populasi hama dapat terkendali yaitu kondisi agroekosistem setempat. Hal yang paling menonjol terlihat bahwa vegetasi tanaman di semua tempat pembibitan (petani) sangat beragam. Dengan keragaman jenis tanaman yang tinggi pada suatu ekosistem peluang meledaknya suatu hama tertentu pada lokasi tersebut sangat kecil. Altieri (1999) melaporkan bahwa semakin tinggi diversitas suatu tanaman pada suatu tempat atau ekosistem semua komponen kehidupan akan berjalan secara seimbang dan berkelanjutan.

### Komponen Produksi pada Kajian perbenihan kentang

Pertumbuhan vegetatif tanaman kentang memasuki awal pembentukan umbi pada umur 1,5 bulan yang dilanjutkan dengan pembesaran dan penuaan umbi. Dalam hal ini produksi tanaman kentang merupakan interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan tempat tumbuhnya.

Pengamatan produksi tanaman dengan komponen jumlah umbi per rumpun, rata-rata jumlah umbi bibit per rumpun dan rata-rata persentase umbi bibit per rumpun disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Pengaruh Kajian Pengembangan Agribisnis Perbenihan Kentang terhadap komponen produksi. Lumajang, 2004.**

| Perlakuan              | Rata-rata<br>Jml.umbi/<br>rumpun | Rata-rata<br>Jml.umbi<br>bibit/rumpun | Rata-rata<br>Persentase umbi<br>bibit/rumpun (%) |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Ratek.<br>Partisipatif | 9,47 b                           | 6,47 a                                | 68,61 ab                                         |
| Ratek.<br>Anjuran I    | 7,57 a                           | 4,67 a                                | 61,15 a                                          |
| Ratek.<br>Anjuran II   | 12,19 c                          | 10,00 b                               | 81,73 b                                          |

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata menurut Uji BNT

Pada Tabel 5 tampak bahwa rakitan teknologi Anjuran II mampu menghasilkan jumlah umbi/ rumpun dan jumlah umbi bibit/ rumpun nyata lebih tinggi dari kedua rakitan teknologi yang lain. Rakitan teknologi Anjuran II menghasilkan kisaran rata-rata jumlah umbi 12,19 umbi/ rumpun, sedangkan rakitan teknologi Partisipatif dan Anjuran I menghasilkan kisaran jumlah umbi rata-rata 9,47 umbi/ rumpun dan 7,57 umbi/ rumpun. Rata-rata jumlah umbi bibit yang dihasilkan rakitan teknologi Partisipatif sama dengan yang dihasilkan rakitan teknologi Anjuran I, namun berbeda nyata dengan rakitan teknologi Anjuran II. Rata-rata persentase umbi bibit/ rumpun yang dihasilkan dari rakitan teknologi Anjuran II ternyata tidak berbeda nyata dengan rakitan teknologi Partisipatif. Persentase jumlah umbi bibit (yaitu umbi yang berukuran antara 30 – 60 g) diperoleh dari perbandingan antara jumlah umbi bibit dengan jumlah total umbi. Komponen produksi jumlah umbi/ rumpun merupakan pendukung tinggi rendahnya hasil tanaman yang dinyatakan dengan bobot umbi, seperti yang disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Pengaruh Kajian Perbenihan Kentang terhadap komponen produksi. Lumajang, 2004.**

| Perlakuan           | Bobot umbi/rumpun (kg) | Bobot umbi/gulud (kg) |
|---------------------|------------------------|-----------------------|
| Ratek. Partisipatif | 0,77 b                 | 11,44 a               |
| Ratek. Anjuran I    | 0,55 a                 | 9,40 a                |
| Ratek. Anjuran II   | 1,13 c                 | 15,79 b               |

**Keterangan:** Angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata menurut Uji BNT

Pada Tabel 6 tampak bahwa rakitan teknologi Anjuran II mampu menghasilkan komponen produksi yang nyata lebih tinggi dibandingkan rakitan teknologi Partisipatif dan rakitan teknologi Anjuran I, hal ini ditunjukkan dari bobot umbi per rumpun dan bobot umbi per gulud. Rakitan teknologi Anjuran II mampu menghasilkan bobot umbi 1,13 kg/rumpun, kemudian diikuti rakitan teknologi Partisipatif yang menghasilkan 0,77 kg/rumpun dan rakitan teknologi Anjuran I yang menghasilkan 0,55 kg/rumpun, sehingga perkiraan hasil produksi umbi dari ketiga rakitan teknologi tersebut berturut-turut diperoleh kisaran 35 t/ha, 25,42 t/ha dan 20,88 t/ha. Rakitan teknologi Partisipatif dan rakitan teknologi Anjuran II ternyata masih mampu menghasilkan produksi umbi lebih tinggi dari rakitan teknologi Anjuran I.

Dengan terlibatnya petani kooperator dalam pengkajian ini maka, anggota kelompok tani memahami dan belajar dari kegiatan perbenihan tentang teknologi menghasilkan benih kentang yang untuk berkualitas, disamping itu anggota mempunyai benih sumber yang berkualitas untuk bahan tanam pada musim berikutnya. Ketersediaan benih sumber tersebut akan berdampak terbukanya peluang pasar benih terutama untuk memenuhi kebutuhan petani kooperator itu sendiri dan petani di sekitarnya. Agribisnis perbenihan kentang akan terlaksana dengan ketersediaan benih sumber yang mampu memenuhi kebutuhan pasar. Petani di sekitar lokasi pengkajian mulai menyadari pentingnya penggunaan benih kentang yang berkualitas.

Dari hasil komponen produksi tampak bahwa dalam rakitan teknologi Anjuran II dengan penggunaan varietas Granola Kembang mampu memberi hasil produksi umbi dan persentase umbi bibit yang lebih

tinggi dibandingkan kedua rakitan teknologi yang lain. Pembentukan dan pembesaran umbi sangat ditentukan oleh ketersediaan kondisi mikro yang mendukungnya yang terdiri dari pemberian pupuk, penggunaan jarak tanam dan pemeliharaan tanaman. Varietas Granola Kembang memang merupakan salah satu varietas kentang yang mempunyai produksi tinggi dan disukai petani (Susiyati, Prahardini dan Maksum, 2004). Hasil yang sama juga dikemukakan oleh Prahardini, dkk (2004) bahwa dalam rakitan teknologi yang dikaji dengan menggunakan varietas Granola Kembang mampu menghasilkan pertumbuhan vegetatif dan produksi yang lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain. Ketersediaan benih dasar dari varietas Granola Kembang saat ini masih belum banyak tersedia di Kabupaten Lumajang, hal ini masih memerlukan tindak lanjut, sehingga kebutuhan petani dapat terpenuhi.

Rakitan teknologi Partisipatif masih memberikan keuntungan yang tinggi, dengan komponen penggunaan benih kultur jaringan varietas Granola Lembang masih mampu memberikan produksi umbi yang tinggi walaupun sama dengan yang dihasilkan rakitan teknologi Anjuran I, namun karena persentase umbi bibit dan harga jual yang lebih tinggi dibandingkan varietas Atlantik maka mampu menghasilkan R/C ratio yang tinggi pula (Tabel 9). Tampaknya petani maupun konsumen di kecamatan Senduro lebih menyukai kentang varietas Granola Lembang dibandingkan varietas Atlantik.

### **Pasca panen pada kajian perbenihan kentang**

Produksi yang tinggi pada saat pra panen perlu diimbangi dengan penanganan pasca panen yang memadai dengan mempertahankan kualitas hasil yang tinggi. Gangguan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) pada tanaman kentang tidak terbatas hanya di lapangan pertanaman akan tetapi sampai ke gudang penyimpanan produksi setelah panen. Hasil pengamatan umbi kentang setelah simpan pada tempat penyimpanan untuk ke tiga rakitan teknologi seperti disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8

**Tabel 7. Pengaruh Kajian Pengembangan Agribisnis Perbenihan Kentang terhadap kerusakan umbi setelah satu bulan simpan, Lumajang, 2004.**

| Perlakuan/<br>Parameter<br>pengamatan | Unit<br>Contoh | Rata-rata<br>Jml. Contoh<br>(umbi) | Rusak oleh<br>hama<br><i>Phthorimaea<br/>operculella</i> | Rusak<br>oleh<br>busuk<br>umbi | Rusak<br>fisik (%) |
|---------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Rak. Tek.<br>Partisipatif             | 9              | 103,44                             | 0                                                        | 0                              | 0,05               |
| Ratek.<br>Anjuran I                   | 2              | 151,5                              | 0                                                        | 0                              | 0,10               |
| Ratek.<br>Anjuran II                  | 7              | 136                                | 0                                                        | 0                              | 0,11               |

Pada Tabel 7 tampak bahwa hasil umbi dari ketiga rakitan teknologi setelah disimpan selama satu bulan ternyata bebas dari serangan hama gudang dan busuk umbi, namun masih terlihat adanya kerusakan fisik umbi yang berkisar antara 0,05 – 0,11%.

**Tabel 8 .Keragaan Kerusakan Bibit Kentang G3 Setelah Penyimpanan Pada Kelompok Tani Putra Tengger, Ds Argosari, Senduro, Lumajang**

| No. | Variabel Yang<br>Diamati                                 | Waktu Pengamatan |       |
|-----|----------------------------------------------------------|------------------|-------|
|     |                                                          | 1 bss            | 2 bss |
|     |                                                          | .....%......     |       |
| 1.  | Campuran<br>varietas lain                                | 0                | 0     |
| 2.  | Busuk coklat dan<br>busuk lunak                          | 0                | 0     |
| 3.  | Common Scab, Blac<br>Scurf, Powdery Scab,<br>Late Blight | 0                | 0     |
| 4.  | Busuk kering                                             | 0                | 0     |
| 5.  | Kerusakan oleh<br>penggerek umbi                         | 0                | 0,1   |
| 6.  | Nematoda Bintil Akar                                     | 0                | 0     |
| 7.  | Nematode Sinta<br>Kuning                                 | 0                | 0     |
| 8.  | Kerusakan<br>fisik/mechanis                              | 1,5              | 1,1   |

Keterangan : bss = bulan setelah simpan

Dari Tabel 8 tampak bahwa benih G3 yang dihasilkan kelompok petani penangkar benih kentang tersebut telah memenuhi persyaratan kesehatan dalam pengujian sertifikasi dan dinyatakan LULUS sebagai benih Bersertifikat dengan Kelas benih G3/ BP oleh BPSBTPH Propinsi Jawa Timur. Dengan demikian dari pengkajian tersebut menunjukkan bahwa kelompok tani penangkar benih sudah mampu menghasilkan benih yang berkualitas.

## Analisis Usahatani pada Kajian perbenihan kentang

Komponen biaya tertinggi dari rakitan teknologi yang dikaji adalah komponen sarana produksi dengan biaya benih yang tertinggi, diikuti biaya tenaga kerja. Dari Tabel 8 dan Tabel 9 tampak bahwa perolehan R/C ratio beragam. Hal ini disebabkan dari hasil yang diperoleh dapat dibedakan menjadi produksi umbi benih maupun umbi konsumsi tergantung dari sumber benih yang ditanam. Harga jual umbi benih lebih mahal dari umbi konsumsi. Harga jual kentang sebagai umbi konsumsi berkisar Rp.1.750 – Rp. 2.000, per kg sedangkan harga jual umbi benih kentang Rp. 5.000 – Rp. 7.500 per kg, dengan demikian petani penangkar benih akan memperoleh peningkatan pendapatan sebesar Rp. 3.250 – Rp. 5.500/ kg dari umbi benih. Pemilihan rakitan teknologi perbenihan kentang yang tepat akan mampu memperoleh keuntungan yang tinggi. Harga jual berpengaruh pada penerimaan dan keuntungan. Petani penangkar benih dapat menerapkan rakitan teknologi yang menghasilkan keuntungan yang tinggi.

Tabel 8. Analisis Usahatani Perbenihan Kentang Dataran Tinggi Lumajang 2004. (Luasan 0,1 ha)

| Komponen                  | Rak.itan<br>Teknologi<br>Partisipatif | Rak.itan<br>Teknologi<br>Anjuran I | Rak.itan<br>Teknologi<br>Anjuran II |
|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Tenaga Kerja           |                                       |                                    |                                     |
| Pengolahan tanah          | 263.000                               | 263.000                            | 263.000                             |
| Pembuatan guludan         | 263.000                               | 263.000                            | 263.000                             |
| Tanam                     | 65.750                                | 65.750                             | 65.750                              |
| Pemupukan                 | 50.000                                | 50.000                             | 50.000                              |
| Pembumbunan               | 90.000                                | 180.000                            | 180.000                             |
| Penyemprotan pest.        | 175.000                               | 175.000                            | 175.000                             |
| Panen                     | 65.750                                | 65.750                             | 105.750                             |
| Pasca Panen               | 95.000                                | 55.000                             | 125.000                             |
| <b>Jumlah</b>             | <b>1.067.500</b>                      | <b>1.117.500</b>                   | <b>1.227.500</b>                    |
| 2. Sarana Produksi        |                                       |                                    |                                     |
| Benih                     | 1.500.000                             | 1.350.000                          | 1.500.000                           |
| Pupuk kandang             | 400.000                               | 0                                  | 0                                   |
| Bokashi                   | 0                                     | 240.000                            | 240.000                             |
| ZA                        | 0                                     | 60.000                             | 60.000                              |
| KCl                       | 19.500                                | 0                                  | 0                                   |
| Urea                      | 30.000                                | 0                                  | 0                                   |
| SP36                      | 55.500                                | 0                                  | 0                                   |
| NPK                       | 0                                     | 275.000                            | 275.000                             |
| Proficur                  | 60.000                                | 60.000                             | 60.000                              |
| Pylaram                   | 27.500                                | 27.500                             | 27.500                              |
| Agriston                  | 18.000                                | 18.000                             | 18.000                              |
| Dursban                   | 36.250                                | 36.250                             | 36.250                              |
| Furadan                   | 16.000                                | 16.000                             | 16.000                              |
| Corzet                    | 55.000                                | 55.000                             | 55.000                              |
| Agrep                     | 37.500                                | 37.500                             | 37.500                              |
| Mipcin                    | 35.000                                | 15.000                             | 45.000                              |
| Curacron                  | 25.000                                | 20.000                             | 40.000                              |
| <b>Jumlah</b>             | <b>2.290.250</b>                      | <b>2.209.750</b>                   | <b>2.419.750</b>                    |
| <b>Total input (Rp.)</b>  | <b>3.357.750</b>                      | <b>3.327.250</b>                   | <b>3.647.250</b>                    |
| Penerimaan (Rp.)          |                                       |                                    |                                     |
| Benih                     | 12.208.000                            | 7.662.000                          | 18.417.000                          |
| Umbi konsumsi             | 1.260.000                             | 1.338.150                          | 1.490.900                           |
| <b>Total output (Rp.)</b> | <b>13.468.000</b>                     | <b>9.000.150</b>                   | <b>19.907.900</b>                   |
| <b>Keuntungan (Rp)</b>    | <b>10.110.250</b>                     | <b>5.762.900</b>                   | <b>16.520.650</b>                   |
| <b>R/C Ratio</b>          | <b>3,01</b>                           | <b>1,70</b>                        | <b>4,46</b>                         |

Tabel 9. Analisis Usahatani sederhana Perbenihan Kentang Dataran Tinggi Lumajang 2005 (Luasan 0,1 ha)

| Komponen                  | Rak. Teknologi<br>Petani              | Rak. Teknologi<br>Partisipatif I        | Rak.<br>Teknologi<br>Partisipatif II    |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Tenaga Kerja           |                                       |                                         |                                         |
| Pengolahan tanah          | 200.000                               | 240.000                                 | 240.000                                 |
| Pembuatan guludan         | 100.000                               | 240.000                                 | 240.000                                 |
| Tanam                     | 60.000                                | 65.750                                  | 65.750                                  |
| Pemupukan                 | 60.000                                | 60.000                                  | 60.000                                  |
| Pembumbunan               | 100.000                               | 100.000                                 | 100.000                                 |
| Penyemprotan pest.        | 200.000                               | 175.000                                 | 200.000                                 |
| Panen                     | 60.000                                | 80.000                                  | 120.000                                 |
| Pasca Panen               | 60.000                                | 80.000                                  | 100.000                                 |
| <b>Jumlah</b>             | <b>840.000</b>                        | <b>1.040.750</b>                        | <b>1.125.750</b>                        |
| 2. Sarana Produksi        |                                       |                                         |                                         |
| Benih                     | 750.000                               | 1.500.000                               | 900.000                                 |
| Pupuk kandang             | 400.000                               | 400.000                                 | 400.000                                 |
| Bokashi                   | -                                     | -                                       | -                                       |
| ZA                        | 19.500                                | 19.500                                  | 19.500                                  |
| KCl                       | -                                     | 19.500                                  | 19.500                                  |
| Urea                      | 30.000                                | -                                       | -                                       |
| SP36                      | 55.500                                | -                                       | -                                       |
| NPK                       | -                                     | 275.000                                 | 275.000                                 |
| Proficur                  | 40.000                                | 68.000                                  | 68.000                                  |
| Pylaram                   | 27.500                                | 27.500                                  | 27.500                                  |
| Agriston                  | 18.000                                | 18.000                                  | 18.000                                  |
| Dursban                   | 36.250                                | 20.000                                  | 20.000                                  |
| Furadan                   | 16.000                                | 16.000                                  | 16.000                                  |
| Corzet                    | 25.000                                | 55.000                                  | 55.000                                  |
| Agrep                     | 37.500                                | 40.500                                  | 40.500                                  |
| Mipcin                    | -                                     | 25.000                                  | 25.000                                  |
| Curacron                  | 25.000                                | 25.000                                  | 25.000                                  |
| <b>Jumlah</b>             | <b>1.480.250</b>                      | <b>2.509.000</b>                        | <b>1.909.000</b>                        |
| <b>Total input (Rp.)</b>  | <b>2.320.250</b>                      | <b>3.549.750</b>                        | <b>3.034.750</b>                        |
| Penerimaan (Rp.)          |                                       |                                         |                                         |
| Benih                     | 425 kg x<br>Rp.5.000=<br>Rp.2.125.000 | 1.483kg x<br>Rp.7.500=<br>Rp.11.122.500 | 1.890 kg x<br>Rp.5.000=<br>Rp.9.450.000 |
| Umbi konsumsi             | 1.298 kg x<br>Rp.1.750 =<br>2.271.500 | 223 kg x<br>Rp.1.750 =<br>390.250       | 460 kg x<br>Rp.1.750 =<br>805.000       |
| <b>Total output (Rp.)</b> | <b>4.396.500</b>                      | <b>11.512.750</b>                       | <b>10.255.000</b>                       |
| <b>Keuntungan (Rp.)</b>   | <b>2.076.250</b>                      | <b>7.963.000</b>                        | <b>7.220.250</b>                        |
| <b>R/C Ratio</b>          | <b>0,89</b>                           | <b>2,24</b>                             | <b>2,38</b>                             |

## KESIMPULAN

- Ketersediaan benih sumber berupa plantlet dan umbi benih G0 sangat menentukan keberhasilan program penyediaan benih kentang berkualitas
- Program perbenihan perlu dukungan lintas sektoral serta ketersediaan sumberdaya alam dan sumber daya manusia
- Teknologi spesifik penyediaan benih kentang berkualitas di tingkat petani penangkar yang menguntungkan dengan pencapaian R/C ratio yang tinggi dapat dikembangkan di tingkat petani penangkar benih di lokasi yang lain

## DAFTAR PUSTAKA

- Asandhi, A.A; Sastrosiswojo, S; Suhardi; Abidin,Z dan Subhan. 1989. Kentang. Badan Litbang Pertanian – Balai Penelitian Hortikultura Lembang. Lembang.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Timur. 2000. Laporan Tahunan. 1999. Surabaya.
- Duriat, A.S; A.K. Karyadi; M. Miura dan E. Sukarna. 1990. Pengaruh Tanaman Pinggiran terhadap Kandungan Virus pada Umbi. Bul. Penel. Hort. Vol. XIV (3): 94 – 108.
- Karyadi,A.K. 1990. Pengaruh Jumlah dan Kerapatan Umbi Mini Kentang Terhadap Produksi Umbi Bibit. Bul. Penel. Horti. Vol XX No 3. p. 90 – 97.
- \_\_\_\_\_.1997. Teknik Produksi Bibit Kentang *dalam* Prosiding Pertemuan Aplikasi Paket Teknologi Pertanian.Deptan. Balitbangtan. Puslit Sosek Pertanian. BPTP Lembang. Hal. 37 – 45.
- Prahardini, P.E.R.; Al. Gamal.P; S. Roesmarkam; T. Purbiati; Harwanto; Wahyunindyawati; S.Z. Sa'adah; Fatimah dan Subandi. 2003. Kajian Teknik Produksi Pembibitan Kentang Dataran Tinggi. Laporan Akhir. Proyek PAATP. 26 hal.
- Saraswati, D.P.; Suyamto,H; D. Setyorini dan Al.G. Pratomo. 2000. Zona Agroekologi Jawa Timur. Buku I: Zonasi dan Karakterisasi sumberdaya lahan wilayah Jawa Timur. BPTP Karangploso. 22 hal.
- Supari, Dh. 1999. Tuntunan MembangunAgribisnis. P.T. Elex Media Komputindo. Jakarta. hal. 1 – 216.