

ISSN 1410 ~ 8976

**Buletin**

# **Teknologi Dan Informasi Pertanian**

Bulletin of Technology and Information on Agriculture

---

Vol.2 No.1, 1999



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
KARANGPLOSO  
1999**

Jln. Raya Karangploso KM. 4, Kotak Pos 188  
Malang  
Telp. (0341) 494052, 485056  
Facs. (0341) 471255  
Email : bptp\_kpl@malang.wasantara.net.id

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 dan Bali

**Penanggung Jawab** : Kepala Balai  
Pengkajian Teknologi  
Pertanian Karangploso

**Ketua** : A. Supriyanto  
**Wakil Ketua** : MC. Mahfud

**Dewan Redaksi** : A. Muharyanto  
H. Sembiring  
Gunawan  
F. Kasijadi  
M. Sugiyarto  
N. Pangarso  
Suhardjo  
Yuniarti

**Redaksi Pelaksana** : E. Widajati  
H. Sudarsono  
Kuntoro Boga A  
Yulfah  
Y. Emizola  
B. Santosa

**Alamat Redaksi:**  
Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian  
Karangploso

## Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian

Vol 2 No. 1, 1999

### DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
Budidaya Pisang Cavendish Untuk Memperoleh Buah Mutu Ekspor ( <i>Luki Rosmahani</i> )	1
Pembuatan Anggur Tanpa Biji Untuk Perbaikan Mutu Buah Varietas Situbondo Kuning (BS 35) ( <i>Sri Yuniastuti dan Roesmiyanto</i> )	6
Kompabilitas Sambung Batang Bawah Mangga Kultivar Kopyor, Madu dan Endok Dengan Batang Atas Kultivar Golek, Arumanis dan Manalagi ( <i>Bambang Tegopati</i> )	9
Pengendalian Penyakit Embun Tepung ( <i>Downy Mildew</i> ) Pada Tanaman Anggur ( <i>D. Rachmawati</i> )	13
Penelitian Adaptif Untuk Pengujian Paket Teknologi Pemeliharaan Ayam Buras Fase Produksi Telur ( <i>Gunawan, L. Affandhy, D. Pamungkas, Komarudin-Ma'sum dan H. Arianto</i> )	16
Uji Adaptasi Paket Teknologi Pemeliharaan Ayam Buras Potong ( <i>Gunawan, L. Affandhy dan D. Pamungkas</i> )	21
Analisis Ekonomi Pola Usahatani Mangga Di Jawa Timur ( <i>Pudji Santoso</i> )	26
Keragaan Varietas dan Galur Harapan Kedelai Dengan Perlakuan Pupuk Daun ( <i>R.P.P. Rodiah dan Martono</i> )	32
Profil Usahatani Konservasi Embung di Sawah Tadah Hujan ( <i>Reservoir Farming Conservation Profile On Rainfed Lowland</i> ) ( <i>Z. Arifin, I J. Sasa dan A.M. Fagi</i> )	37
Pengaruh Pupuk Daun Terhadap Peningkatan Produksi Cabai Besar ( <i>E. P. Kusumainderawati</i> )	51
Penggunaan Kode Tanggal Tanam Tahunan Untuk Memudahkan Pemantauan ( <i>Sumarno dan Suwono</i> )	57
Pemanfaatan Mikroorganisme Efektif dan Bokasi Untuk Pemulihan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Produktivitas Usahatani di Lahan Kering ( <i>R. Hardianto</i> )	60
Studi Peluang Pengembangan Usaha Pertanian Berwawasan Lingkungan Pada Daerah Penyangga Kawasan	72

Lindung di Kabupaten Bondowoso (*R. Hardianto*)  
Review Hasil Pengkajian SUT-SUP dan Program  
Pengkajian Th. 1999 – 2000 BPTP Karangploso  
(*R. Hardianto dan Suyanto*)

85

Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Jeruk Manis

91

Cv. Pacitan Di Kabupaten Pacitan, Jawa Timur  
(*A. Supriyanto, Ms, Sutopo dan F. Kasijadi*)

## PENGELOLAAN HAMA DAN PENYAKIT PISANG CAVENDISH

*Luki Rosmahani*

### ABSTRAK

Pisang Cavendish mempunyai keunggulan komparatif bila diusahakan pada lahan dataran rendah beriklim sedang hingga basah, dengan suhu sekitar 15°C-35°C dan optimum 27°C, serta tipe curah hujan A, B, C menurut Schmidt-Ferguson. Penampilan buah mirip pisang Ambon, tetapi sedikit lebih panjang, rasa sedikit masam, kulit buah tebal. Pisang Cavendish merupakan salah satu varietas pisang yang paling banyak dikebunkan karena nilai komersialnya yang bagus. Namun masalah hama dan penyakit sering menjadi kendala utama. Pengelolaan hama penyakit membutuhkan manajemen yang baik meliputi pemilihan lokasi, penggunaan bibit sehat dan pengelolaan hama dan penyakit. Hama dan penyakit sebelum panen yang perlu diperhatikan antara lain: hama kudis, hama gulung daun, penggerek batang, nematoda, penyakit busuk batang coklat, penyakit darah, penyakit becak daun dan penyakit kerdil. Untuk mencegah serangan antraknosea pada buah (penyakit setelah panen), buah pisang sebelum dikemas, dicuci dengan air, kemudian dicelupkan air panas 55°C yang ditambah Benomil 200 ppm, dikeringanginkan.

**Kata kunci:** *Hama penyakit, pisang, cavendish*

### ABSTRACT

Cavendish bananas, has comparative value if it is cultivated in low land, medium till wet climate, with 15°C-35°C in temperature, and the optimum temperature is 27°C. The type of rain was A, B, C according to Schmidt-Ferguson. The performance of Cavendish banana is like Ambon banana, but a little bit longer, the taste a little bit sour and the skin of fruit is thick. This banana is one of variety that most cultivated as a garden, because of good price fruits. Among several problem, the pest and diseases problem is the most difficult one. To maintain that problem need a good management of pest and disease including the choice of soil, using a good and healthy seeding, and pest and disease management. The main pest and diseases in plantation are: banana scab, banana leaf roller, banana borer, banana wilt, moko disease, leaf spot and bunchy top. To prevent from post harvest disease: anthracnose, before packing the fruit is brushing by water, dipping in to warm water 55° C which added 200 ppm benomyl, and then drained by air.

**Key words:** *Pest and disease, banana, cavendish*

### PENDAHULUAN

Di Indonesia pisang dapat berbuah sepanjang musim dan dari segi produksi, menduduki urutan pertama buah-buahan. Selama lima tahun terakhir (1987-1992), produksi pisang Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang relatif rendah yaitu dengan laju pertumbuhan agregat rata-rata 3,87%/th, walaupun produktivitas pisang meningkat hingga 22,84%/th (Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, 1988; 1994). Konsumsi pisang perkapita masyarakat Indonesia selama lima tahun terakhir (1987-1993) terjadi penurunan sekitar 0,48%/th, tetapi ekspor pisang justru mengalami peningkatan yang sangat tinggi

yaitu mencapai 171,1%/th (Biro Pusat Statistik, 1988). Hal ini menunjukkan bahwa pisang mempunyai prospek untuk ditingkatkan pengembangannya.

Pisang cavendish merupakan salah satu varietas pisang yang paling banyak dikebunkan oleh berbagai negara karena nilai komersialnya yang bagus. Kemantapan kualitas, kuantitas dan kontinuitas pasokan sangat menentukan kelangsungan usaha penanaman pisang, terutama kalau tujuan produksi adalah untuk tujuan ekspor. Namun masalah hama dan penyakit sering menjadi kendala utama. Karena mutu dan penampilan buah harus sangat prima/tidak cacat.

Pengelolaannya membutuhkan manajemen yang baik, meliputi pemilihan lokasi, penggunaan bibit sehat serta pengendalian hama dan penyakitnya agar usahatani menguntungkan.

## **PENGELOLAAN HAMA DAN PENYAKIT PISANG**

### **A. Pemilihan Lokasi**

Pemilihan lokasi merupakan faktor utama, setelah suatu lokasi kebun sudah memenuhi syarat-syarat agronomis, kemudian hendaknya memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Lokasi bukan merupakan bekas tanaman pisang yang pernah terserang penyakit layu fusarium, penyakit darah dan endemis hama penggerek batang pisang, sebab lokasi yang pernah terserang hama dan penyakit tersebut diatas hendaknya diisolasi/tidak ditanami pisang, paling sedikit 4 tahun.
2. Kebun hendaknya mempunyai drainase yang baik, air tidak menggenang. Air yang menggenang dapat meningkatkan kelembaban lingkungan dan perkembangan hama dan penyakit pisang.

### **B. Bibit sehat**

Bibit sehat merupakan awal yang baik untuk pengelolaan hama dan penyakit. Perbanyak tanaman pisang dilakukan secara vegetatif dengan anakan, bit dan kultur jaringan. Bibit berasal dari kultur jaringan lebih baik daripada bibit dari anakan atau bit karena bebas dari tularan hama dan penyakit, seragam dan produksi lebih tinggi. Bibit berasal dari bit dapat dipakai, apabila tidak tersedia bibit asal kultur jaringan.

#### **a. Teknologi pembuatan bibit sehat dari bit.**

Induk diambil dari tanaman pisang yang cukup tua, umur 7-8 bulan atau menjelang berbunga, sehat dan kuat, bebas dari hama dan penyakit. Bagian tanaman untuk bit adalah bonggol pisang. Cara membuat bibit dari bit:

1. Bonggol tanaman pisang dibongkar dan dibersihkan dari tanah, akar, tunas yang ada.
2. Potong batang palsu 10-12 cm di atas bonggol. Bagian bawah bonggol dipotong untuk memeriksa apakah bonggol sehat atau sakit.
3. Belah bonggol menjadi 2-4 bagian, tergantung dari besar bonggol dan jumlah mata. Tiap belahan (bit) minimum harus ada satu mata.
4. Belahan bonggol (bit) direndam dalam desinfektan (insektisida dan fungisida) atau direndam dalam air panas 50°C selama 30-45 menit.
5. Bit disimpan ditempat teduh selama 24 jam.
6. Bit ditanam di tempat persemaian atau polybag berisi campuran tanah + sekam padi (1:1) selama 2-3 bulan hingga berdaun empat helai.
7. Jika tampilan pertumbuhan bibit tidak seragam, perlu dilakukan pemilihan bibit yang seragam apabila akan melakukan tanam di lapang.

#### **b. Teknik pembuatan bibit sehat secara kultur jaringan.**

Perbanyak secara kultur jaringan pisang lebih tepat disebut mikropropagasi, cara pembuatannya sebagai berikut:

##### **1. Bahan dan alat yang dipergunakan:**

- a. Eksplan (bahan biakan) berasal dari anakan (sumber eksplan yang terbaik adalah anakan dewasa dengan dua daun yang berasal dari lingkungan dan tanaman pisang sehat).
- b. Media: 0,5 MS (Morashige Skoog) + 100 ml air kelapa/l aquades + 5.0 mg Benzyl Adenin (BA)/l aquades.
- c. Ruang kultur dengan suhu 27°C, dan cahaya 1000-3000 lux.
- d. Area pembibitan untuk aklimatisasi (penyesuaian lingkungan) kultur sebelum siap tanam di lapangan, berupa lapangan dengan peneduh setengah naungan.

## 2. Metode perbanyakan:

### a. Inisiasi kultur:

Eksplan disterilisasi 3 kali dengan 50%-100% Chlorax (tiga kali pencucian).

Pemotongan jaringan dilakukan dalam kondisi aseptik, dengan ukuran 10 mm x 5 mm.

Pemeliharaan kultur:

Kultur eksplan yang baru ditanam berwarna putih, kemudian coklat (warna coklat ini oleh karena oksidasi fenol dari jaringan eksplan berinteraksi dengan media). Hal ini diatasi dengan melakukan sub kultur 4-8 kali. Sub kultur dilaksanakan seminggu sekali.

Penggandaan tunas .

Penggandaan tunas dengan melakukan sub kultur 4-8 kali. Faktor yang mempengaruhi terganggunya tunas tergantung kultivar, konsentrasi BA, ukuran eksplan dan jumlah dalam melakukan sub kultur.

### b. Regenerasi tanaman

Pertumbuhan dan pengakaran planlet (bibit) menggunakan: MS+1,5% sukrose. Pertumbuhan terjadi empat minggu setelah sub kultur terakhir. Kemudian dilakukan adaptasi planlet in-vitro. Adaptasi planlet in-vitro yaitu planlet ditanam pada campuran media pasir + kompos (1:1) steril, dibiarkan selama 5-6 minggu sebelum siap tanam di lapang.

## C. Hama Penyakit dan Pengendaliannya

Pisang cavendish mempunyai keunggulan komparatif bila diusahakan pada lahan dataran rendah beriklim sedang hingga basah (Kasijadi, *dkk*, 1996). Kondisi iklim sedang hingga basah dengan suhu sekitar 15°C-35°C dan optimum 27°C, serta tipe curah hujan A, B dan C menurut Schmidt-Ferguson sangat sesuai untuk tanaman pisang. Keadaan iklim demikian yang kadang-kadang dapat mendukung perkembangan hama dan penyakit seperti pisang lainnya, hama dan penyakit pisang cavendish adalah:

## 1. Hama dan penyakit sebelum panen

### a) Hama kudis

Hama berupa ulat (*Nacoleia octasema* Meyr) dan thrips menyerang bunga dan buah. Peletakan telur ngengat *Nacolea* terjadi pada malam hari. Ulat *Nacolea* menyerang pembungaan pisang pada setiap saat, sedangkan thrips umumnya menyerang pada pagi hari dan sore hari. Serangan hama ini menyebabkan noda-noda hitam (burik) sampai 53% dari permukaan kulit buah (Soemargono *dkk*, 1990;1992). Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan saputan dengan insektisida sistemik pada tandan jantung pisang yang belum terbuka seludangnya atau menyuntikkan insektisida sistemik pada ujung jantung pisang yang belum terbuka seludangnya (Rosmahani *dkk*, 1996). Di samping pengendalian secara kimiawi, disarankan untuk melakukan pembungkusan tandan buah dengan plastik biru. Teknik ini efektif mengendalikan serangan Scab dan meningkatkan produksi sekitar 13% (Soemargono *dkk*, 1992). Sarung plastik yang digunakan harus cukup longgar bagi pertumbuhan buah hingga saat dipanen, sebab bila sarung plastik sempit dapat menyebabkan buah busuk dan kotor (Rosmahani *dkk*, 1996).

### b) Hama gulung daun (kluntung)

Hama ini berupa ulat *Erionota thrax* L. Gejala serangannya daun sobek dan menggulung, sehingga mengganggu fotosintesis dan akibatnya buah pisang yang dihasilkan gepeng (tidak bernas). Kupu *Erionota thrax* berwarna coklat dan biasanya terbang malam hari. Pengendaliannya dengan insektisida sistemik sebelum serangan parah.

### c) Hama penggerek batang

Hama ini menyerang batang pisang sehingga batang berlubang, batang menjadi lemah dan membusuk, mudah patah kalau tertiup angin kencang. Jika tanaman berbuah, buah tidak dapat dipanen, daun-daun merana dan menggantung. Penyebabnya adalah hama/uret (*Cosmopolitus sordidus*). Hama ini bersarang dan bersembunyi pada bekas tebanan batang pisang. Pengendalian dengan

melakukan sanitasi lingkungan dan apabila terpaksa digunakan insektisida sistemik.

#### **d) Nematoda**

Nematoda (*Radophulus similis*) yang menyerang tanaman pisang dengan cara merusak/ melubangi akar dan bonggol pisang, gejala luar yang tampak pada tanaman adalah layu. Akibat serangan ini tanaman menjadi kahat hara, mudah terinfeksi penyakit, merana kemudian layu, kualitas buah menurun. Pengendaliannya menggunakan Furadan atau Curater. Pencegahan dilakukan dengan menggunakan bibit pisang yang bonggolnya disterilkan, yaitu dengan merendam bonggol dalam air panas 55°C selama 30 menit atau dalam larutan formalin 4% selama 15 menit.

#### **e) Penyakit busuk batang coklat**

Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum Cubence* atau FOC. Penyakit menyerang jaringan empulur batang pisang melalui akar luka atau terinfeksi, sehingga daun menguning (layu). Pengendalian yang efektif dengan sanitasi kebun agar tidak tertulari patogen. Fungisida yang efektif adalah Karbendazim. Untuk pencegahan, bibit sebelum tanam dicelup dalam larutan Na-bisulfit 5% atau penggunaan bibit asal kultur jaringan.

#### **f) Penyakit darah.**

Penyakit ini pertama kali ditemukan di Sulawesi Selatan kemudian menyebar ke seluruh Indonesia. Penyebabnya bakteri *Xanthomonas celebense*. Gejala serangan, batang tanaman mengeluarkan cairan berwarna merah seperti darah. Sampai saat ini belum didapatkan cara pengendaliannya yang efektif; dianjurkan menggunakan bibit yang sehat, hindari pemakaian bibit anakan atau bibit dari tanaman pisang yang terserang penyakit ini.

#### **g) Penyakit becak daun (Sigatoka)**

Penyebab penyakit ini adalah cendawan *Cercospora musae* Zimmn. Pertama kali penyakit ini ditemukan di Jawa, dan menjadi populer setelah menyerang pertanaman pisang di lembah Sigatoka, kepulauan Fiji, sehingga dikenal dengan penyakit Sigatoka. Gejala

ditandai dengan becak-becak kering dan pinggir daun pisang kering. Pengendaliannya dengan cara sanitasi lingkungan, yaitu memusnahkan daun-daun kering akibat serangan penyakit ini, mengurangi jumlah anakan berlebihan. Makin banyak anakan yang dipelihara dalam satu rumpun pisang diperlukan jumlah pupuk yang lebih banyak, makin meningkatkan frekuensi pengendalian hama dan penyakit karena kelembaban yang makin tinggi menjadi media yang baik bagi perkembangan hama dan penyakit. Oleh karena itu, dalam satu rumpun pisang hanya dipertahankan 2-3 anakan, dipilih yang letaknya melingkari batang induk. Pemangkasan anakan dapat dilakukan setiap saat. Pengendalian secara kimiawi dapat dilakukan dengan penyemprotan fungisida Difolatan 4F atau Benlate, setelah daun kering pada tanaman dipotong dan dibakar. Hindari penanaman pisang pada daerah endemis penyakit ini

#### **h) Penyakit kerdil**

Penyakit ini disebabkan Bunchy Top Virus (BTV), tanaman yang terserang daunnya berkerut, tidak rata, biasanya pupus daun tidak mampu membuka hingga tetap bergulung, akibatnya tanaman kerdil dan tidak mampu berbuah. Penyakit ini ditularkan melalui vektor aphids (*Pentalonia nigronervosa* Coq.), tanaman inangnya pisang hias (*Heliconia* Sp.) dan bunga Kanna (*Canna* Sp.) Pengendalian penyakit dianjurkan dengan memberantas vektornya, menggunakan Sumithion 2,6 ml/l air. Gejala serangan biasanya tampak pada menjelang musim kemarau.

## **2. Pencegahan penyakit setelah panen untuk peningkatan mutu hasil**

Mutu pisang yang baik sangat ditentukan oleh tingkat ketuaan buah dan penampaknya. Syarat buah pisang untuk tujuan ekspor menghendaki kualitas umum: (a) buah dipetik pada tingkat ketuaan 75%-85%, (b) buah harus bebas dari serangan hama dan penyakit, (c) buah harus bebas dari cacat fisik dan mekanis, (d) rasa buah enak, (e) ukuran panjang buah 16-20 cm, ukuran penampang melintang buah 3,5 cm (Anonimus, 1988).

Untuk mencegah penyakit setelah panen dapat dilakukan pencucian kedua yang dilakukan dengan pencelupan sisir buah pisang dalam bak besar berisi air panas 55<sup>0</sup> C yang dicampur dengan chlorox 50-200 ppm untuk mengurangi kerusakan pisang oleh penyakit antraknose. Selama pencucian dilakukan pembuangan buah-buah pisang yang kecil di bagian pinggir sisir dan buah cacat. Setelah dicuci, sisir buah disemprot dengan larutan benomil 200 ppm untuk mencegah infeksi jamur sesudah panen. Sisir buah kemudian dikeringkan dengan berbagai cara tergantung fasilitas yang tersedia. Pengeringan dapat dilakukan dengan cara menghembuskan udara ke buah pisang yang disusun di rak terbuka.

#### PUSTAKA

- Anonimus, 1996. Berkebun Pisang Intensif. Trubus 318. Th XXVIII, Mei 1996.
- Biro Pusat Statistik, 1988. Survey Sosial Ekonomi Nasional, 1987. Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia 1987.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Timur, 1994. Laporan Tahunan 1993. Surabaya.
- Direktorat Jendral Pertanian Tanaman Pangan, 1988. Luas Lahan, Rata-rata hasil dan Produksi Tanaman Hortikultura di Indonesia tahun 1987. Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1994. Luas Lahan, Rata-rata hasil dan Produksi Tanaman Hortikultura di Indonesia Tahun 1993. Jakarta.
- Kasijadi, F., S. Purnama, dan Suhardjo, 1996. Rakitan Teknologi Produksi untuk Pengembangan Tanaman Hortikultura di Indonesia Tahun 1993 . Jakarta.
- Rosmahani, L. Handoko, M.C. Machfud, C. Hermanto dan N.I. Sidik, 1996. Aplikasi Pengendalian Hama dan Penyakit Penting pada tanaman pisang di Lahan Kering. Laporan Hasil Penelitian. BPTP Karangploso Malang.
- Soemargono, A., K. Mu'minin dan Harlion, 1990. Penilaian Intensitas serangan dan pengendalian kimiawi ngengat buah pisang (*Nacolea octasema* Meyr.). Prosiding Simposium Hortikultura 1990. Malang, 13-14 Nop. 1996.
- \_\_\_\_\_, 1992. Efikasi cara-cara pengendalian hama ngengat (*Nacolea octasema* Meyr.) dan thrips (*Chaetanaphothrips signipennis*) pada buah pisang. Prosiding Seminar Hasil Penelitian. TA 1991/1992. Balithorti Solok.

## PEMBUATAN ANGGUR TANPA BIJI UNTUK PERBAIKAN MUTU BUAH VARIETAS SITUBONDO KUNING (BS 35)

*Sri Yuniastuti<sup>1)</sup> dan Roesmiyanto<sup>1)</sup>*

### ABSTRAK

Anggur tanpa biji mempunyai nilai komersial yang tinggi. Tetapi varietas anggur tersebut sulit berkembang di Indonesia. Penelitian pembuatan anggur tanpa biji pada varietas lokal **Situbondo Kuning** dilaksanakan di KP. Banjarsari, Probolinggo pada bulan Agustus-Desember 1991 dengan rancangan acak kelompok, yang diulang 4 kali. Perlakuan meliputi konsentrasi GA<sub>4+7</sub> + BA (0, 500, 1.000, 1.500 dan 2.000 ppm). Pencelupan bunga dilaksanakan pada saat 15 hari setelah pangkas yaitu saat premordia bunga, selama 5 detik. Pencelupan premordia bunga anggur dalam larutan GA<sub>4+7</sub> + BA 1.000 ppm dapat meningkatkan panjang tandan buah, jumlah butir buah per tandan, bobot buah per tandan (81%) dan mengurangi jumlah biji sebesar 79%. Untuk memperoleh anggur tanpa biji dari varietas **Situbondo Kuning**, bunga dicelup dalam larutan GA<sub>4+7</sub> + BA konsentrasi 1.500 ppm

**Kata kunci:** Anggur (*Vitis vini fera*), mutu buah, GA<sub>4+7</sub> + BA

### ABSTRACT

Seedless varieties of grape which is considered having a high in commercial value. But those varieties are difficult to grow well in Indonesia. Research to obtain seedless grape of Situbondo Kuning to increase the quality of fruit had been done at Banjarsari Experimental farm in Probolinggo during August to December 1991 using a randomized block design, with four replications. As the treatment were the concentration of GA<sub>4+7</sub> + BA (0, 500, 1,000, 1,500 and 2,000 ppm). Dipping application of flower primordia for 5 seconds should be done 15 days after pruning. The result showed that dipping application of GA<sub>4+7</sub> + BA of 1000 ppm increased the length of fruit bunch, numbers of berries per bunch, fruit weight per bunch up to 81% and reduced numbers of seeds per berry by 79%. To obtain seedless grape of Situbondo Kuning the dipping application of 1500 ppm solution of GA<sub>4+7</sub> + BA of 1500 ppm are suggested.

**Key words:** Grape (*Vitis vini fera*), fruit quality, GA<sub>4+7</sub> + BA

### PENDAHULUAN

Anggur tanpa biji merupakan buah anggur yang sangat digemari banyak orang karena dinilai mutu buahnya lebih tinggi dibanding anggur yang berbiji dan pada kenyataannya mempunyai nilai komersial lebih tinggi. Beberapa anggur tanpa biji hasil introduksi di Indonesia ternyata tidak bisa berkembang dengan baik, bahkan ada yang tidak berbuah sama sekali. Untuk itu perlu diupayakan pembuatan anggur tanpa biji dengan penggunaan zat pengatur tumbuh. Di Jepang pembuatan anggur tanpa biji pada Delaware dengan menggunakan asam giberelat (GA<sub>3</sub>) sudah dapat berhasil dengan baik (Slamet, 1987). Namun setelah dicoba di Indonesia ternyata hasilnya belum memuaskan (Baswarsati *et al*, 1986).

Menurut Yuda *et al*, (1981) membuktikan adanya konsentrasi asam giberelat dan sitokinin yang lebih tinggi pada anggur Kyoho segera setelah berbunga. Asam giberelat yang dicampur dengan sitokinin (GA<sub>4+7</sub> + BA) atau yang disebut promalin sudah biasa digunakan pada apel dengan konsentrasi 1000 ppm untuk meningkatkan pembentukan buah dan hasil (Anonim, -). Hasil penelitian penyemprotan GA<sub>4+7</sub> + BA 1000 ppm pada anggur Situbondo Kuning, 15 hari setelah pangkas ternyata dapat mengurangi jumlah biji, namun belum dapat menghilangkan biji secara tuntas (Yuniastuti, *et al*, 1992). Hal ini kemungkinan cara aplikasi yang disemprotkan kurang tepat karena larutan promalin tersebut tidak bisa merata di bagian dalam bunga anggur sehingga pengaruhnya kurang kuat. Berdasarkan hal tersebut di atas

1) Masing-masing Peneliti Madya dan Ahli Peneliti Muda BPTP Karangploso

maka dilakukan penelitian pencelupan bunga anggur Situbondo Kuning pada berbagai konsentrasi larutan GA<sub>4+7</sub> + BA yang bertujuan untuk mengurangi/menghilangkan biji anggur sehingga dapat menaikkan mutu buah anggur.

### BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilaksanakan di KP. Banjarsari, Probolinggo pada musim kemarau (Agustus-Desember 1991), dengan ketinggian tempat 2 m dpl. Anggur yang digunakan varietas Situbondo Kuning (Bs 35) yang telah banyak ditanam di daerah Situbondo dengan penampilan buah masak hijau kekuningan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah acak kelompok, ulangan 4 kali dan tiap unit perlakuan terdiri dari 5 tandan bunga. Adapun perlakuannya berbagai macam konsentrasi GA<sub>4+7</sub> + BA (0, 500, 1500, 1500 dan 2000 ppm). Pencelupan bunga dilakukan pada saat 15 hari setelah pangkas yaitu saat premordia bunga, selama 5 detik. Pengamatan dilakukan pada saat panen yaitu 110 hari setelah pangkas meliputi bobot tandan buah, panjang tandan buah, jumlah butir buah per tandan, panjang dan diameter butir buah serta jumlah biji per buah.

Analisa data yang digunakan adalah sidik ragam dengan uji LSD 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Macam konsentrasi GA<sub>4+7</sub> + BA berpengaruh nyata terhadap bobot buah per tandan, panjang tandan buah dan jumlah butir buah per tandan (Tabel 1). Semakin tinggi konsentrasi maka semakin panjang ukuran tandan buah. Hal ini sesuai dengan fungsi dari asam giberelat yang sangat kuat pengaruhnya dalam menghasilkan perpanjangan tanaman (Cleland dalam Wiklins, 1989). Dengan bertambahnya panjang tandan buah maka tidak memerlukan penjarangan buah seperti yang biasa dilaksanakan oleh para petani anggur pada umumnya dan ini akan memberikan kesempatan jumlah butir buah yang lebih banyak dibandingkan dengan tandan buah yang lebih pendek. Konsentrasi GA<sub>4+7</sub> + BA 1000 ppm sudah dapat memperpanjang tandan buah secara nyata. Tandan buah yang semakin

panjang dan diikuti jumlah butir buah yang lebih banyak akan menghasilkan bobot tandan buah yang lebih berat. Kenaikan bobot buah per tandan berturut-turut mulai konsentrasi 500 ppm sampai dengan 2000 ppm adalah 42%, 81%, 69% dan 118% dibandingkan tanpa perlakuan GA<sub>4+7</sub> + BA.

Pengamatan terhadap butir buah ternyata GA<sub>4+7</sub> + BA tidak mempengaruhi bentuk butir buah. Hal ini dapat dilihat dari panjang dan diameter butir buah yang tidak berbeda nyata (Tabel 2), sedangkan jumlah biji per butir buah, ternyata GA<sub>4+7</sub> + BA mulai konsentrasi 500 ppm secara nyata dapat mengurangi jumlah biji dalam buah. Dengan konsentrasi 1.000 ppm ternyata sudah dapat menghilangkan biji sebanyak 79%, bahkan mulai konsentrasi 1.500 ppm dapat menghilangkan biji secara tuntas.

**Tabel 1. Pengaruh konsentrasi GA<sub>4+7</sub> + BA pada bunga anggur Situbondo Kuning terhadap bobot, panjang dan jumlah butir per tandan buah. KP. Banjarsari, Probolinggo, 1991**

Konsentrasi GA <sub>4+7</sub> + BA (ppm)	Bobot buah per tandan (g)	Panjang tandan buah (cm)	Jumlah butir per tandan buah
0	113,2 a	11,4 a	25,0 a
500	160,9 ab	14,5 ab	41,3 ab
1000	205,4 bc	16,6 b	45,3 ab
1500	191,5 b	19,6 b	62,7 ab
2000	247,3 c	25,3 c	69,7 b

Keterangan: Angka-angka dalam kolom yang didampangi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada LSD 5%.

**Tabel 2. Pengaruh konsentrasi GA<sub>4+7</sub> + BA pada bunga anggur Situbondo Kuning terhadap panjang, diameter dan jumlah biji per butir buah. KP. Banjarsari, Probolinggo, 1991**

Konsentrasi GA <sub>4+7</sub> + BA (ppm)	Panjang butir buah (cm)	Diameter butir buah (cm)	Jumlah biji/butir buah
0	2,0 a	1,9 a	1,4 d
500	1,9 a	1,8 a	0,7 c
1000	2,0 a	1,9 a	0,3 d
1500	1,9 a	1,6 a	0 a
2000	1,9 a	1,7 a	0 a

Keterangan: Angka-angka dalam kolom yang didampangi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada LSD 5%.

Hal ini didukung hasil penelitian penggunaan GA<sub>4+7</sub> pada bunga pear di Jepang yang ternyata efektif dalam merangsang pertumbuhan buah partenokarpi (Yuda *et al*, 1981).

### KESIMPULAN

Penggunaan GA<sub>4+7</sub> + BA 1000 ppm pada bunga anggur Situbondo Kuning ternyata dapat meningkatkan panjang tandan buah, meningkatkan jumlah butir buah per tandan, meningkatkan bobot tandan buah sebesar 81% dan mengurangi jumlah biji dalam buah sebesar 79%. Untuk membuat anggur tak berbiji dapat digunakan GA<sub>4+7</sub> + BA konsentrasi 1.500 ppm selama 5 detik.

### PUSTAKA

- Anonim. -. Promalin Plant Growth Regulator. Chemical and Agriculture Product Division. Abott Laboratories. North Chicago.
- Baswarsiati, Roesmiyanto dan Soegito. 1986. Pengaruh waktu pemberian GA<sub>3</sub> terhadap kualitas buah anggur varietas Delawere. Hort. No. 18:603-606.
- Slamet. 1987. Laporan hasil latihan tanaman anggur di Osaka Jepang. Cabang Dinas Pertanian Tanaman Pangan Daerah Propinsi Dati I Jawa Timur di Probolinggo. 31 hal.
- Wilkins, M.B. 1989. Physiology of Plant Growth and Development I. McGraw-Hill Publishing Company Limited. Maiden head, Berkshire, England. p:53-96.
- Yuda, E.H. Matsui dan S. Nakagawa. 1981. Fruit Set, Growth and development of some tree fruit crops as affected by the use of plant growth regulator. Department of Horticulture Univ. of Osaka Prefecture, Sakai 591, Japan 20 hal.
- Yuniastuti, S., D.D. Widjajanto dan S. Kusworini. 1992. Manipulasi penggunaan ZPT terhadap pembungaan dan hasil anggur. Laporan Hasil Penelitian Sub Balai penelitian Hortikultura Malang. 10 hal.

## KOMPABILITAS BATANG ATAS MANGGA KULTIVAR GOLEK, ARUMANIS DAN MANALAGI DENGAN BATANG BAWAH KULTIVAR KOPYOR, MADU DAN ENDOK

*Bambang Tegopati\**)

### ABTRAK

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Kraton, Pasuruan dengan tinggi tempat 5 m dpl., dimulai dari bulan Januari 1993 sampai dengan bulan Maret 1994, mempergunakan teknik sambung celah. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok yang terdiri dari 2 faktor, disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah kultivar batang bawah terdiri atas Kopyor, Madu dan Endok, sedangkan faktor kedua adalah kultivar batang atas yang terdiri dari Arumanis, Golek dan Manalagi. Semua hasil sambungan kultivar batang bawah kompatibel dengan kultivar batang atas. Bibit hasil sambungan cv. Golek dengan batang bawah Endok cenderung tumbuh cebol. Bibit hasil sambungan antara batang atas Manalagi dengan batang bawah Madu membentuk tanaman yang tinggi dan lebat, bentuk tanaman yang tinggi tetapi tidak lebat dapat diperoleh dari hasil sambungan antara batang atas Arumanis dengan batang bawah Kopyor.

**Kata kunci:** *Mangga, batang bawah, batang atas, sambung celah, kompatibilitas.*

### ABSTRACT

This experiment was conducted at experimental farm, located in Pasuruan, with altitude of 5 m above sea level, started from January 1993 to March 1994. It was set as a factorial experiment in randomized block design, consisted of two factors, ..... replication and .... plants as unit experiment. First factor was rootstock cultivars, i.e: Kopyor, Madu and Endok cv; while the second factors was cultivars scion those are Arumanis, Golek and Manalagi. The propagation method used in this experiment was cleft grafting. All combination of grafted tree between scion and rootstock shown compability phenomenon. Grafted tree between Golek and Endok as rootstock tended to have dwarf growth, while Manalagi grafted on Kopyor as rootstock.

**Key words:** *Mango, rootstock, scion, cleft grafting, compability*

### PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan hasil dan memudahkan dalam pengelolaan tanaman mangga ada tiga pokok usaha yang harus diperhatikan, yaitu pengaturan pembungaan, pencegahan gugur buah atau meningkatkan calon buah yang menjadi buah, dan penciptaan bentuk tanaman cebol (Nijjar, 1978).

Pada umumnya penggunaan macam batang bawah dan batang atas yang bervariasi dapat berpengaruh terhadap saat pembungaan, sehingga mengakibatkan perbedaan masa pembungaan tanaman dari hasil interaksi batang bawah dan atas tersebut, yang pada akhirnya mengakibatkan timbulnya variasi panen buah (Purnomo, 1982). Hasil penyambungan batang bawah dan atas tertentu

yang kompatibel, cocok dan serasi di dalam perbanyakan vegetatif seringkali menampilkan morfologi tanaman yang cebol (Tubbs, 1973 dan Vyvyan, 1955). Penciptaan tanaman yang cebol ini akan memberikan kemudahan di dalam usaha pengelolaan tanaman, terutama bagi tanaman-tanaman tahunan yang berkayu (Halle *et al*, 1978). Timbulnya variasi panen buah apabila mempunyai kisaran waktu yang cukup lama akan memberikan peluang adanya peredaran buah di pasar yang berkesinambungan.

Tidak semua kultivar mangga sebagai batang bawah kompatibel, cocok dan serasi disambungkan dengan batang atas (Muhkerjee dan Majumder, 1963). Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikaji sejauh mana tingkat kompatibilitas, kecocokan dan keserasian

1) Peneliti Muda BPTP Karangploso

tersebut bagi beberapa kultivar mangga di Indonesia dengan cara mengukur penampilan tanaman lewat pertumbuhan bibit dan terutama yang mengacu pada bentuk tanaman cebol.

## BAHAN DAN METODA

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Kraton, Pasuruan pada ketinggian tempat 5 m dpl., mulai bulan Januari 1993 sampai dengan Maret 1994. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok yang terdiri dari 2 faktor disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah kultivar batang bawah (A) terdiri atas Kopyor (A1), Madu (A2) dan Endok (A3); sedangkan faktor kedua adalah kultivar batang atas (B) yang terdiri atas Golek (B1), Arumanis (B2) dan Manalagi (B3).

Empat puluh biji dipilih yang seragam beratnya dari setiap kultivar batang bawah ditanam pada bulan Januari 1992 pada petak berbentuk bedengan dengan ukuran 5 m x 1,5 m. Pupus pohon tua sebagai sumber entris dari masing-masing kultivar dipangkas pada bulan April 1993. Teknik perbanyakan yang digunakan adalah sambung celah (**cleft grafting**) dilaksanakan pada bulan Agustus 1993 dengan ketinggian sambungan 20 cm yang diukur dari bekas jatuhnya hipokotil berdiameter seragam dan panjang entris dari kultivar batang atas sepanjang 8 cm berdiameter seragam.

Peubah yang diamati meliputi persentase tumbuh sambungan dua minggu setelah penyambungan, panjang pupus, jumlah daun, luas lamina daun, luas daun/tanaman, diameter batang bawah dan atas, panjang akar primer (akar tunggang), panjang akar sekunder dan jumlah akar sekunder diukur 7 bulan setelah penyambungan.

Kompatibel batang bawah yang disambungkan dengan batang atas disidik lewat besar kecilnya persentase tumbuh sambungan, sedangkan tingkat keserasian disidik lewat keserempakan keamatan hubungan peubah-peubah terukur dengan panjang pupus. Bibit yang mengacu kepada bentuk-bentuk tanaman cebol disidik lewat uji beda interaksi batang bawah dengan atas terhadap seluruh peubah yang terukur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase Tumbuh Sambungan

Sesuai dengan hasil pengamatan 2 minggu setelah penyambungan, ternyata seluruh perlakuan menunjukkan persentase tumbuh yang besar, yaitu 100%. Hal ini berarti semua kultivar batang bawah cocok disambung dengan kultivar batang atas atau sebaliknya.

Panjang pupus yang pendek dihasilkan oleh hasil sambungan batang bawah Endok dan Kopyor, terutama ditunjukkan oleh interaksinya dengan Golek dan Arumanis, sedangkan pupus yang panjang dihasilkan oleh hasil sambungan batang bawah Kopyor dan Madu, terutama interaksinya dengan batang atas Manalagi. Pupus yang panjang nampak tidak seluruhnya didukung oleh sejumlah daun yang cukup banyak, kecuali Manalagi/Madu walaupun tidak berbeda nyata dengan Manalagi/Kopyor. Sebaliknya pupus yang pendek nampak lebih didukung oleh sejumlah daun yang cukup banyak, seperti diperlihatkan oleh Manalagi/Endok dan Arumanis/Madu. Luas daun yang dimiliki oleh Arumanis/Madu (59, 82) dan Golek/Endok (59, 89) lebih banyak disumbang oleh luasnya lamina daun. Diameter batang atas terukur yang besar diekspresikan oleh karena penggunaan batang bawah Endok, terutama Manalagi/Endok (0,97) dan Golek/Endok (0,97) yang tampak disumbang oleh besarnya diameter batang bawah (Tabel 1).

Sesuai dengan hasil analisis keenam peubah tersebut maka dapat dinyatakan bahwa penggunaan kultivar Endok sebagai batang bawah dengan Golek sebagai batang atasnya tampak mengacu pada pembentukan pohon yang cebol, terutama ditunjukkan oleh Golek/Endok, sedangkan penggunaan Kopyor sebagai batang bawah dan Manalagi sebagai batang atas tampak mengacu kepada pembentukan pohon yang tinggi, terutama ditunjukkan oleh Manalagi/Kopyor. Hasil bibit sambungan di luar yang telah disebutkan ini tidak diperoleh ciri yang cukup menonjol, apakah tanaman-tanaman tersebut akan membentuk pohon yang cebol atau tinggi jika bibit-bibit ini diuji di lapang.

**Tabel 1. Interaksi kultivar batang bawah dengan atas terhadap pupus daun, jumlah daun, luas lamina daun, luas daun, diameter batang atas dan bawah tujuh bulan setelah penyambungan. Kraton 1993.**

Perlakuan BA/BB	Panjang pupus (cm)	Jumlah daun	Luas lamina daun (cm <sup>2</sup> )	Luas daun (cm <sup>2</sup> /tanaman)	Diameter batang atas (cm)	Diameter batang bawah (cm)
A1B1	6 a	14 bc	21 a	271 ab	0,7010 bc	0,85 bc
A1B2	7 bc	6 a	43 c	250 a	0,7522 c	0,80 b
A1B3	12 cd	13 b	28 ab	243 a	0,7133 cd	0,91 cd
A2B1	7 c	17 cd	57 d	652 c	0,5440 a	0,66 a
A2B2	8 c	12 b	60 d	812 de	0,6510 ab	0,78 ab
A2B3	11 cd	13 b	63 de	713 cd	0,6767 ab	0,82 b
A3B1	6 a	17 d	60 d	951 e	0,9667 d	1,12 d
A3B2	6 a	18 d	35 bc	546 bc	0,8267 cd	0,88 b
A3B3	7 bc	20 de	48 cd	737 cd	0,9733 d	1,05 cd

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama selajur tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 0,05 menurut uji jarak berganda Duncan

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa di bawah pengaruh batang bawah yang digunakan, Manalagi menampilkan akar primer yang panjang, tetapi sebaliknya diikuti oleh akar sekunder yang pendek dan berjumlah cukup banyak, sedangkan Golek sebagai batang atas dibawah pengaruh kultivar batang bawah yang digunakan memiliki akar primer yang pendek, namun sebaliknya diikuti oleh panjang dan banyaknya akar sekunder.

**Tabel 2. Interaksi kultivar batang bawah dengan batang atas terhadap panjang akar primer, panjang dan jumlah akar sekunder tujuh bulan setelah penyambungan. Kraton 1993.**

Perlakuan	Panjang akar primer (cm)	Panjang akar sekunder (cm)	Jumlah akar sekunder
A1B1	30,65 a	13,05 d	57,08 cd
A1B2	41,27 bc	8,01 b	56,00 c
A1B3	46,15 c	6,26 a	39,47 a
A2B1	46,51 c	11,21 cd	46,05 b
A2B2	52,79 cd	9,35 bc	41,65 ab
A2B3	57,68 d	6,07 a	46,05 b
A3B1	30,35 a	21,65 e	70,67 e
A3B2	37,47 ab	13,87 de	62,05 de
A3B3	40,26 b	13,92 de	56,02 c

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama selajur tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 0,05 menurut uji jarak berganda Duncan

Apabila Tabel 1 dan 2 digabungkan maka tampak jelas bahwa Golek/Endok akan menampilkan bentuk tanaman cebol dan lebat, yang mana ini dicirikan oleh pendeknya pupus, diikuti oleh besarnya batang atas, disangga oleh sejumlah daun yang banyak yang memberikan sumbangan terhadap luasnya daun, diikuti oleh akar primer yang pendek tetapi sebaliknya didukung oleh sejumlah akar sekunder yang cukup banyak dan panjang. Pencirian ini terjadi sebaliknya untuk Manalagi/Kopyor.

## KESIMPULAN

Semua sambungan kultivar batang atas yang disambungkan pada kultivar batang bawah menunjukkan hasil yang kompatibel.

Bibit sambungan antara batang atas Golek dan batang bawah Endok lebih mengacu pada pembentukan tanaman yang cebol sedangkan, bibit hasil sambungan antara kultivar Manalagi dan batang bawah Madu lebih mengacu pada pebentukan tanaman yang tumbuh meninggi.

## PUSTAKA

- Halle, F., R.A.A. Oldeman and R.B. Tomlinson. 1978. *Tropical Trees and Forest: An Architectural Analysis*. Berlin Heidelberg, New York: Springer-Verlage. 441 p.
- Mukerjee, S.K. and P.K. Majumder. 1963. Standardization of rootstock of mango. *Indian J. Hort.* 20: 204-209.
- Nijjar, G.S., 1978. *Breeding of mango in India*. Oxford & IBH Pbl. Co., New Delhi-Bombay-Calcutta.
- Purnomo, S., 1982. Pengaruh beberapa kultivar batang bawah terhadap saat pembungaan mangga: Analisis data koleksi mangga di Kebun Percobaan Pandean. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. 6 p (tidak dipublikasikan).
- Tubbs, F.R., 1973. Research field in the interaction of rootstock and scion in woody perennials. *Horticultural Abstracts* 43 (5) & (6): 247-253 & 325-335.
- Vyvyan, M.C., 1955. Interrelation of scion and rootstock in fruittrees. *Ann Bot.* XIX (75): 401-424.

## PENGENDALIAN PENYAKIT EMBUN TEPUNG ATAU Downy mildew PADA TANAMAN ANGGUR

D. Rachmawati \*

### ABSTRAK

Pada musim hujan, kerusakan tanaman anggur oleh penyakit embun tepung (*Plasmopara viticola*) dapat mencapai 70% apabila penyakit tersebut tidak dikendalikan. Penyakit ini kebanyakan terjadi di daerah dengan cuaca lembab, terutama menyerang daun-daun dimulai dari yang lebih tua kemudian menyebar ke pucuk-pucuk tunas. Penyakit embun tepung dapat dikendalikan secara kultur teknis (penggunaan atap plastik), penggunaan varietas tahan dan menggunakan fungisida.

**Kata kunci:** *Tanaman anggur, Penyakit downy mildew, Pengendalian*

### ABSTRACT

The damage of grapevine by downy mildew diseases (*Plasmopara viticola*) in the rainy season can be 70% if the diseases not well controlled. This diseases damage old leaves then spread to shoottips. Downy mildew could be controlled by culture technique (using plastic cover), resistant varieties and fungicides.

**Key word:** *Grapevine, downy mildew diseases, control.*

### PENDAHULUAN

Penyakit embun tepung (downy mildew) merupakan penyakit penting tanaman anggur di Indonesia. Pada musim hujan penyakit menurunkan produksi, baik kualitas maupun kuantitas, bahkan tanaman tidak berbuah. Pada keadaan lingkungan yang sesuai bagi perkembangan penyakit dan tanpa pengendalian, penyakit merusak tanaman anggur 50-70%. Menurut Semangoen (1989), intensitas serangan penyakit ini di Buleleng (Bali) mencapai 40-50%, dan di Probolinggo buah yang busuk oleh penyakit downy mildew mencapai 81%. Penyakit downy mildew menduduki peringkat pertama di antara penyakit-penyakit yang menyerang tanaman anggur (Dwiastuti dan Nurhadi, 1986 dalam Purnomo, 1987) dan sudah menyebar di seluruh pulau Jawa (Semangoen, 1989).

Usaha pengendalian yang kini sedang dirintis adalah pengendalian terpadu (PHT) yaitu suatu teknik pengendalian dengan memadukan beberapa teknik pengendalian yang keberhasilannya ditentukan oleh pemahaman atas peranan karakter komponen-komponen pengendalinya. Komponen pengendalian terpadu penyakit ini antara lain kultur teknis (menggunakan atap plastik),

penggunaan varietas tahan dan menyemprot tanaman dengan fungisida.

### MENGENAL PENYAKIT EMBUN TEPUNG

Downy mildew terutama menyerang daun-daunan dan menyebar secara cepat pada jaringan daun muda, ranting dan buah. Gejala pertama berupa bercak kecil berwarna kuning pucat dengan batas tepi yang tidak jelas pada permukaan atas daun. Pada permukaan bawah daun, di bagian bercaknya tumbuh sporofor jamur berwarna putih seperti tepung (Gambar 1).

Pada pertumbuhan selanjutnya bagian daun yang terinfeksi menjadi coklat dan mati, sporofor jamur berubah menjadi kelabu gelap. Pada kondisi yang menunjang, bercak ini bersatu dan membentuk daerah mati yang besar pada daun dan sering kali mengakibatkan daun gugur. Keadaan ini menghambat pematangan dan menurunkan nilai komersial (Agrios, 1978).

---

1) Asisten Peneliti Muda BPTP Karangploso

Serangan yang terjadi selama masa pembungaan dan awal pembuahan menyebabkan sebagian atau seluruh tandan buah tertutup oleh jamur dan menyebabkan tandan buah kering. Jika infeksi terjadi setelah buah berbiji, jamur kebanyakan tumbuh internal, buah tidak bisa tumbuh normal, berwarna kemerahan sampai coklat dan bijinya berkerut. Infeksi pada tunas-tunas muda, ranting, batang-batang berdaun dan tangkai buah mengakibatkan bagian tanaman tersebut kerdil, rusak dan jaringannya bengkok.

Penyebab penyakit downy mildew adalah jamur *Plasmopara viticola* (Agrios, 1978) termasuk dalam famili peronosporaceae yang termasuk golongan parasit obligat, yakni hanya bisa hidup dan berkembang pada media hidup. Jamur mempunyai benang-benang yang berada dalam ruang antar sel dengan houstorium yang masuk ke dalam ruang sel. Benang-benang ini membentuk sporangiosfor yang melalui mulut kulit atau daun.

Penularan penyakit terjadi melalui hembusan angin atau terbawa percikan air dan akan berkecambah pada kelembaban yang tinggi. Perkembangan penyakit dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor dalam (keadaan stomata dan jumlah bulu daun) dan faktor luar

(kelembaban, suhu, angin dan air). Manusia sebagai agen penular yang efektif untuk menyebarkan penyakit pada jarak yang jauh, terutama pada saat bahan tanaman baru diintroduksi karena alasan produksinya yang lebih besar atau kualitas tanamannya yang lebih baik.

Downy mildew terjadi pada hampir semua tempat tanaman anggur tumbuh, terutama pada daerah yang lembab. Di Indonesia penyakit ini sudah menyebar di pulau Jawa, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi dan Bali.

## **TEKNIK PENGENDALIAN PENYAKIT**

### **1. Secara kultur teknis**

Pengendalian penyakit secara kultur teknis dengan pemberian atap plastik pada musim penghujan dapat mempertahankan produksi sampai 88% (Winarno dan Sunarjono, 1985). Tinggi atap plastik 0,5 meter di atas para-para memberikan hasil terbaik untuk mengendalikan downy mildew, karena percikan air hujan lebih sedikit sehingga inokulasi jamur dapat dikurangi dan produksi/ pohon serta jumlah tandan meningkat (Tabel 1).

**Tabel 1. Intesitas serangan downy mildew dan produksi buah anggur pada musim penghujan**

Perlakuan (tinggi atap plastik) (m)*	Intensitas serangan		Jumlah tandan	Produksi/pohon (kg)
	daun	buah		
0,5	3	13	179	21
1,0	4	14	129	16
1,5	8	21	84	9

\*) di atas para-para

Sumber: Roesmiyanto *dkk*, 1989

## 2. Penggunaan varietas tahan

Penggunaan varietas tahan untuk pengendalian penyakit mempunyai beberapa keuntungan yaitu murah, mudah dilaksanakan dan tidak mengganggu lingkungan. Dari koleksi anggur yang ada di IPPTP Banjarsari, varietas anggur yang tahan terhadap serangan embun tepung adalah varietas Delaware dan Tegal Hitam (Tabel 2). Varietas ini mempunyai tebal bulu daun serta kerapatan bulu daun yang lebih banyak sehingga petogen yang menempel pada daun akan terhalang oleh bulu untuk mengadakan penetrasi. Adanya kandungan gula yang rendah dalam tanaman anggur varietas Delaware, diduga kurang disukai oleh jamur *Plasmopara viticola*, sehingga pada Varietas Delaware serangan penyakit downey mildew lebih rendah dari pada varietas lainnya.

**Tabel 2. Intensitas serangan downy mildew pada 7 varietas anggur harapan**

Kultivar	Intensitas serangan (%)
Delaware	49
Tegal Hitam	57
Isabella	76
Gross Colman	73
Probolinggo Biru	83
B a l i	90
Probolinggo Putih	90

Sumber: Dwiastuti *dkk*, 1986

## 3. Pengendalian dengan fungisida

Sebelum dan selama pembungaan tanaman, penyakit downy mildew dapat dikendalikan dengan menyemprot tanaman menggunakan fungisida bahan organik koper bebas, seperti lonacol (zineb). Untuk pengendalian penyakit pada tandan buah, disemprot dengan kombinasi copper-lonacol (copper-zineb) konsentrasi 0,25-0,5%. Demikian juga dengan penggunaan fungisida propineb interval 3 hari dengan konsentrasi 0,15% pada awal pertumbuhan dan meningkat menjadi 0,35% pada akhir musim produksi.

Penggunaan atap plastik yang disertai dengan penyemprotan fungisida berbahan aktif Mankozeb dan Karbendazim konsentrasi 2% cukup efektif untuk mengendalikan penyakit downy mildew dan dapat mempertahankan produksi sampai 90% (Sidik, 1986). Penyemprotan fungisida dilakukan pada 1 minggu sebelum pangkas sampai dengan 10 minggu setelah pangkas dengan interval penyemprotan 1 minggu sekali.

## KESIMPULAN

Penyakit embun tepung adalah penyakit paling penting pada tanaman anggur musim hujan, dan dapat dikendalikan dengan menggunakan atap plastik, menggunakan varietas tahan serta fungisida berbahan aktif cooper, zineb, mankozeb dan karbendazim.

## PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1978. Plant Pathology. Second Edition Academic Press. Inc. Orlando. 1-703.
- Baswarsiyati, Roesmiyanto dan Sugito. 1986. Pengaruh waktu pemberian GA3 terhadap kualitas buah anggur varietas Delaware. Hortikultura. Balithorti Solok. No.18: 603-605.
- Dwiastuti, M.E. dan Nurhadi. 1986. Resistensi Beberapa ultivar Anggur terhadap Downy mildew. Hortikultura. Balithorti Solok. No.20: 664-666.
- Purnomo, S. 1987. Prospek Pengusahaan Anggur di Indonesia. Journal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. VI (3): 66-72.

- Roesmiyanto, A. Winarno dan C. Hermanto. 1989. Pengaruh Tinggi Atap Plastik terhadap Serangan Downy mildew (*P. viticola*) dan Produksi Anggur. Hortikultura. Balithorti Solok. No. 28: 12-15.
- Sidik, N.I. 1989. Pengaruh Pengendalian Penyakit terhadap Intensitas Serangan Cendawan Mildew embun (*P. viticola*) dan Hasil Buah pada Anggur Delaware dan Bali. Hortikultura. Balithorti Solok. No.25: 1-5.
- Semangoen, H. 1989. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. p: 294-298
- Widodo, D, 1981. Pengaruh Fungisida Propineb terhadap Penyakit Downy Mildew pada Tanaman Anggur. Hortikultura Majalah Ilmiah Populer. No. 12: 355-358.
- Winarno, M dan H. Sunarjono. 1986. Prospek pengembangan anggur Alphonso Lavalle-2. Warta Penelitian dan Pengembangan Penelitian Pertanian. 7 (4): 5.

## PENELITIAN ADAPTIF UNTUK PENGUJIAN PAKET TEKNOLOGI PEMELIHARAAN AYAM BURAS FASE PRODUKSI TELUR

*Gunawan<sup>1</sup>, L. Affandhy<sup>1</sup>, D. Pamungkas<sup>1</sup>, Komarudin-Ma'sum<sup>1</sup> dan H. H. Arianto<sup>2</sup>*

### ABSTRAK

Penelitian adaptif untuk menguji keragaan dua paket teknologi pemeliharaan ayam buras fase produksi telur dilakukan di Desa Keras, Kecamatan Diwek, Kabupaten Jombang. Penelitian dilakukan pada 12 peternak, terdiri dari (1) empat peternak menggunakan paket teknologi baterai dan (2) delapan peternak menggunakan paket teknologi umbaran. Masing-masing unit percobaan (peternak) menggunakan materi 27 ekor ayam induk, disusun dalam rancangan acak lengkap. Pengamatan selama enam bulan, meliputi produksi telur, mortalitas ayam, jumlah konsumsi pakan, harga pakan dan telur. Data dilakukan analisis varian dan uji banding rata-rata antar perlakuan. Analisis ekonomi berupa analisis input-output untuk menghitung penghasilan peternak. Teknik pemeliharaan ayam buras menggunakan paket teknologi baterai menghasilkan produksi telur lebih tinggi dibandingkan menggunakan paket teknologi umbaran. Dengan menggunakan paket teknologi baterai peternak mampu menghasilkan produksi telur 1550 butir dari pemeliharaan sebanyak 27 ekor selama enam bulan dengan mortalitas ayam 7%, sedangkan pada peternak yang menggunakan paket teknologi umbaran dihasilkan produksi telur 801 butir dengan mortalitas ayam 10%. Penghasilan yang diperoleh peternak yang menggunakan paket teknologi baterai adalah Rp 1.260.000 setiap tahun atau Rp 105.000 setiap bulan dengan jumlah pemeliharaan ayam 200 ekor. Peternak yang menggunakan paket teknologi umbaran tidak memperoleh penghasilan nyata, apabila hanya memproduksi telur; keuntungan dapat diperoleh apabila peternak memproduksi anak ayam melalui penetasan.

**Kata kunci:** *ayam buras, paket teknologi, produksi telur*

### ABSTRACT

The research to test the adaptation of two technology packages of native chicken rearing for egg production was conducted at Keras village, Diwek district, Jombang regency, on twelve farmers with 27 birds each. Eight farmers applied technology package of range housing and four farmers practiced technology package of battery housing. Completely randomized design was used in this study. The data recorded during six months were: feed consumption, mortality of chick, egg production and price of feed and egg. The data were analyzed by analysis of variance and equal test methods. Economic analysis consisted of input-output to calculate revenue. The rearing technique of native chicken by battery housing to produce egg was more productive than by range housing. This technique produced i.e: egg production was 1550 eggs from raising 27 birds of chicken during six months and mortality of chick 7%. Farmer's revenue from battery housing was Rp 1,260,000 each year or Rp 105,000 each month from raising 200 birds of chicken. The revenue of farmers using range housing was null, if it was only for producing egg. Revenue of farmers may be increased if the eggs derived from the range housing method were hatched to produce day old chicks for sale.

**Key words:** *Native chicken, technology package, egg production*

---

1) Masing-masing adalah Peneliti Madya, Ajun Peneliti Madya, Ajun Peneliti Muda dan Ahli Peneliti Muda pada BPTP Karangploso (IPPTP Grati).

2) Penyuluh Pertanian Muda pada BPTP Karangploso (IPPTP Wonocoo).

## PENDAHULUAN

Ayam buras merupakan komoditas unggulan dan penopang pendapatan petani di wilayah propinsi Jawa Timur. Populasi ayam buras di Jawa Timur mencapai 31 juta ekor pada tahun 1994, tersebar dipelihara oleh 2,7 juta petani-peternak kecil (Anonimus, 1994). Ayam buras juga merupakan komoditas strategis untuk dikembangkan sebagai penghasil telur guna memasok kebutuhan telur nasional. Apabila diusahakan secara intensif, ayam buras mempunyai potensi untuk menambah penghasilan masyarakat, terutama petani di pedesaan.

Usaha pengembangan ayam buras masih mengalami beberapa permasalahan, terutama disebabkan sebagian besar skala usaha kecil dengan sistem pemeliharaan tradisional, yaitu pemeliharaan ayam dilepas dengan pakan seadanya dan tanpa vaksinasi. Sistem usaha yang demikian mengakibatkan produksi telur dan perkembangan populasi rendah. Produksi telur ayam buras yang dipelihara secara tradisional adalah 40 butir per induk per tahun dan produksi anak 12 ekor per induk per tahun (Braman, 1991).

Pengusahaan ayam buras dengan skala usaha yang ekonomis dan berwawasan agribisnis, menggunakan paket teknologi pemeliharaan yang efisien sangat diperlukan untuk mengatasi rendahnya produktivitas ayam buras. Paket teknologi pemeliharaan ayam buras yang diperbaiki perlu diuji adaptasi, untuk melihat kemampuannya dalam meningkatkan produksi telur maupun produksi anak ayam.

Pemeliharaan yang baik mampu meningkatkan produksi telur, produksi anak ayam dan mengatasi beberapa permasalahan yang menyebabkan rendahnya produktivitas ayam buras. Nataamijaya (1994) menunjukkan bahwa perbaikan tatalaksana pemeliharaan berhasil memperbaiki produksi telur ayam buras dari 40 butir menjadi 60 butir per induk per tahun. Muryanto (1989) menunjukkan bahwa pemeliharaan ayam sistem baterai menghasilkan telur minimum 132 butir per induk per tahun. Pemeliharaan ayam buras

secara intensif dapat memberikan keuntungan sebesar Rp 667,00 hingga Rp 924,00 setiap ekor ayam per bulan (Muryanto *dkk*, 1992). Keuntungan yang diperoleh menjadi lebih besar apabila peternak menghasilkan produk berupa ayam dan telur (Anonimus, 1997). Disamping oleh jenis kegiatan usaha atau jenis produk yang dihasilkan, besar kecilnya keuntungan peternak juga dipengaruhi oleh jumlah pemilikan ayam buras.

Pengkajian ini membahas hasil uji adaptasi paket teknologi pemeliharaan ayam buras fase produksi telur di Desa Keras, Kecamatan Diwek, Kabupaten Jombang dari November 1996 sampai dengan April 1997.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian menggunakan 324 ekor ayam buras betina siap bertelur (umur enam bulan) yang didistribusikan pada 12 peternak. Empat peternak menggunakan paket teknologi Baterai dan delapan peternak menggunakan paket teknologi Umbaran. Penjelasan mengenai paket teknologi Baterai dan Umbaran disajikan pada Tabel 1. Masing-masing peternak menggunakan materi 27 ekor. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap pola searah.

**Tabel 1. Uraian paket teknologi Baterai dan Umbaran untuk pemeliharaan ayam buras produksi telur, Jombang 1996/1997**

No	Uraian	Baterai	Umbaran
1	Bibit ayam (galur)	Kedu	Kedu
2	Pemeliharaan	Individual	Kelompok
3	Kandang	Baterai	Umbaran
4	Komposisi pakan	7 : 2 : 1	7 : 2 : 1
5	Pemberian pakan (g/ekor/hari)	5100	100
6	Penetasan (mesin tetas)	tidak	dilakukan

Keterangan: \* Perbandingan dedak padi, jagung giling dan konsentrat.

Selama penelitian, egg stimulan diberikan kepada ayam selama seminggu terus-menerus setelah ayam dipelihara peternak selama tiga minggu. Pemberian obat cacing berupa

Worm-x diberikan sekali setelah ayam dipelihara selama enam minggu. Setelah ayam dipelihara dua bulan, ayam tersebut divaksinasi ND, dengan cara suntik intra muskuler sebanyak 1 dosis menggunakan vaksin jenis komarov dan vaksinasi ND ini kemudian diulang setiap tiga bulan. Pada pemeliharaan umbaran diberikan satu ekor ayam jantan untuk tiap sembilan ekor ayam induk. Bibit ayam diperoleh dari penangkar bibit di daerah Tulungagung. Keragaman bibit ayam Kedu tidak melewati batas deskripsi ayam kedu yang dikenal selama ini.

Penelitian dilakukan di Desa Keras, Kecamatan Diwek, Kabupaten Jombang, dari bulan November 1996 sampai dengan April 1997. Pengamatan selama enam bulan, meliputi: produksi telur, kematian ayam, harga telur dan pakan serta penghasilan. Analisis data yang digunakan adalah analisis varian dan uji banding rata-rata antar perlakuan. Analisis ekonomi yang dilakukan meliputi analisis input-output untuk menghitung penghasilan peternak dari usaha beternak ayam buras.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi telur, konsumsi pakan dan kematian dari pemeliharaan 27 ekor ayam buras selama enam bulan menunjukkan bahwa pemeliharaan model baterai lebih unggul dibandingkan dengan umbaran (Tabel 2).

**Tabel 2. Produksi telur, konsumsi pakan dan kematian dari 27 ekor ayam buras selama enam bulan menggunakan paket teknologi Baterai dan Umbaran, rata-rata dari empat dan delapan peternak, Jombang 1996/1997**

Paket Teknologi	Produksi Telur (butir/ 27 ekor/ 6 bulan)	Konsumsi Pakan (kg/27 ekor/6 bulan)	Kematian Ayam	
			(ekor/ 6 bulan)	(% per 27 ekor)
Baterai	1550 <sup>b</sup>	531 <sup>b</sup>	2 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>
Umbaran	801 <sup>a</sup>	476 <sup>a</sup>	3 <sup>ns</sup>	10 <sup>ns</sup>

<sup>ab</sup> Superskrip berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan nyata (P≤0,05).

Kematian ayam buras yang dipelihara model baterai atau umbaran selama enam bulan adalah rendah yaitu 2-3 ekor dari jumlah 27 ekor atau sekitar 7-10%, lebih rendah dibandingkan kematian ayam buras yang dipelihara secara ekstensif, yang dapat mencapai antara 68-72% (Nataamijaya *dkk*, 1986; Saragih dan Burhanuddin, 1995). Rendahnya kematian ayam merupakan tolok ukur utama keberhasilan paket teknologi ini dalam pemeliharaan ayam buras.

Ayam buras yang dipelihara menggunakan paket teknologi baterai menghasilkan telur lebih banyak daripada yang dipelihara menggunakan paket teknologi umbaran. Hal ini menunjukkan bahwa pemeliharaan ayam buras untuk produksi telur konsumsi lebih sesuai menggunakan paket teknologi baterai. Paket teknologi umbaran sesuai digunakan oleh peternak yang ingin mengembangkan skala usaha melalui upaya penetasan, karena pada model umbaran dapat disertakan tiga ekor ayam jago untuk setiap 27 ekor ayam betina. Agar tidak mengganggu produksi telur, penetasan menggunakan mesin tetas dan diorganisir secara bersama-sama dalam kelompok.

Produksi telur ayam buras yang dipelihara menggunakan paket teknologi ini lebih tinggi daripada produksi telur ayam buras yang dipelihara secara tradisional. Ayam buras yang dipelihara secara tradisional hanya mampu menghasilkan telur sekitar 20 butir per ekor selama enam bulan (Braman, 1991), sedangkan produksi telur per ekor selama enam bulan yang diperoleh dari ayam buras yang menggunakan paket teknologi baterai adalah 30-57 butir (Tabel 3).

**Tabel 3. Produksi telur dan konsumsi pakan bahan segar (BS) setiap ekor ayam buras menggunakan paket teknologi Baterai dan Umbaran, Jombang 1996/1997**

Paket Teknologi	Produksi telur (butir/ekor/ 6 bulan)	Konsumsi pakan	
		(kg BS/ekor/ 6 bulan)	(g BS/ekor/ hari)
Baterai	57 <sup>b</sup>	20 <sup>b</sup>	109 <sup>b</sup>
Umbaran	30 <sup>a</sup>	18 <sup>a</sup>	98 <sup>a</sup>

<sup>ab</sup> Superskrip berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan nyata (P≤0,05).

Konsumsi pakan ayam dalam penelitian ini berkisar antara 98-109 g/ekor/hari. Konsumsi pakan ini bisa ditekan menjadi 80-90 g/ekor/hari atau sekitar 80% (Affandhy dkk, 1997), sehingga dapat mengurangi biaya pakan dan meningkatkan penghasilan peternak. Konsumsi pakan ayam yang menggunakan paket teknologi umbaran walaupun rendah, tetapi telah mencukupi bagi kebutuhan gizi ayam, apalagi ayam tersebut masih mempunyai kesempatan untuk menambah konsumsi pakan dengan mencari pakan tambahan di sekitar kandang, sehingga penurunan jumlah pemberian pakan masih memungkinkan.

Konsumsi pakan kaitannya dengan produksi telur, menunjukkan bahwa ayam yang dipelihara menggunakan paket teknologi baterai lebih efisien dalam menggunakan pakan untuk produksi telur dibandingkan dengan ayam yang menggunakan paket teknologi umbaran. Ayam yang menggunakan paket teknologi umbaran lebih banyak menggunakan energi yang berasal dari pakan untuk bergerak maupun kegiatan lainnya.

Produksi telur ayam buras setiap bulan yang dipelihara menggunakan paket teknologi baterai nyata lebih tinggi dibandingkan dengan produksi telur dari ayam yang dipelihara menggunakan paket teknologi umbaran. Fluktuasi produksi telur ayam buras setiap bulannya selama enam bulan pengamatan disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Fluktuasi produksi telur bulanan dari 27 ekor ayam buras yang dipelihara enam bulan menggunakan paket teknologi Baterai dan Umbaran, Jombang 1996/1997**

Paket Teknologi	Produksi telur (butir/27 ekor/bulan)					
	Nov'96	Des'96	Jan'97	Feb'97	Mar'97	Apr'97
Baterai	238	263	244	188	338	279
Umbaran	126	131	116	80	107	241
Kondisi cuaca	Cerah	cerah	hujan	hujan	hujan	cerah

Produksi telur dari ayam yang dipelihara menggunakan paket teknologi baterai relatif stabil selama enam bulan. Penurunan produksi hanya terjadi pada bulan Februari karena pada bulan tersebut disamping cuaca hujan lebat

juga terdapat suara bising dari petasan/mercon berkaitan dengan suasana lebaran. Pengaruh lingkungan lebih dominan pada ayam yang dipelihara menggunakan paket teknologi umbaran, yaitu pada cuaca hujan produksi telur turun dan penambahan cahaya (lampu) di kandang pada bulan April tampak berpengaruh terhadap produksi telur.

Berdasarkan penghasilan peternak, dapat disimpulkan bahwa ayam yang dipelihara menggunakan paket teknologi baterai lebih menguntungkan daripada paket teknologi umbaran. Penghasilan peternak dari usaha pemeliharaan ayam buras sebanyak 27 ekor selama enam bulan disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Penghasilan peternak dari pemeliharaan 27 ekor ayam buras selama enam bulan menggunakan paket teknologi Baterai dan Umbaran, Jombang 1996/1997**

Uraian	Baterai	Umbaran
Biaya produksi (rupiah)		
- Ayam bibit	279.000	315.000
- Penyusutan kandang dan peralatan	21.000	14.000
- Pakan, vaksin, obat dan lainnya	211.000	187.000
Jumlah	511.000	516.000
Penerimaan (rupiah)		
- Penjualan telur	341.000	168.000
- Penjualan anak ayam (DOC)	0	55.000
- Nilai akhir ayam	255.000	293.000
Jumlah	596.000	516.000
Penghasilan (rupiah)	85.000	0

Peternak yang memelihara 27 ekor ayam buras dengan menggunakan paket teknologi umbaran tidak memperoleh penghasilan yang nyata. Untuk meningkatkan penghasilan peternak yang menggunakan paket teknologi umbaran, telur yang ditetaskan ditingkatkan jumlahnya menjadi 1.088 butir (68%), sehingga akan dihasilkan anak ayam minimal 652 ekor dalam setahun, sehingga diperoleh penghasilan sebanyak Rp 1.426.000/th atau Rp 118.000/bulan dari pemeliharaan 100 ekor. Penghasilan ini masih dapat ditingkatkan menjadi Rp 1.611.000/th atau Rp 134.000/bulan dengan menurunkan jumlah pemberian pakan sekitar 20%.

Peternak yang memelihara 200 ekor ayam buras dengan menggunakan paket teknologi batterai dapat memperoleh penghasilan sebesar Rp 1.260.000/th tahun atau Rp 105.000/bulan. Penghasilan ini lebih rendah dibandingkan penghasilan peternak yang menjual produk dalam bentuk ayam dan telur, yaitu Rp 156.000/bulan dari pemeliharaan 100 ekor ayam buras (Anonimus, 1997). Paket teknologi tersebut perlu perbaikan guna meningkatkan produksi dan meningkatkan efisiensi, misalnya dengan penambahan cahaya dalam kandang, penggunaan pakan kecambah lebih intensif dan pengurangan pakan. Diperkirakan pengurangan pakan sebanyak 20% dapat meningkatkan pendapatan sekitar 12-14%, sehingga penghasilan setiap tahun meningkat dari Rp 1.260.000 menjadi Rp 1.425.000 atau dari Rp 105.000 menjadi Rp 119.000 setiap bulan.

### KESIMPULAN

Paket teknologi pemeliharaan ayam buras batterai merupakan rakitan paket teknologi adaptif bagi peternak guna menghasilkan telur konsumsi paling tinggi dan secara ekonomis paling menguntungkan. Paket teknologi pemeliharaan ayam buras umbaran dapat menghasilkan keuntungan apabila telur yang dihasilkan sebagian besar ditetaskan dan kemudian peternak menjual anak ayam.

### SARAN

Upaya peningkatan produksi dan nilai ekonomis dari pemeliharaan ayam buras menggunakan paket teknologi batterai adalah (1) penambahan vitamin E, (2) penambahan mineral 2% dalam campuran pakan, (3) penambahan cahaya/lampu sebesar 20 watt/6 m<sup>2</sup> dan (4) mengurangi pemberian pakan menjadi 80 g/ekor/hari.

Paket teknologi umbaran sebaiknya digunakan untuk produksi anak ayam (DOC), dengan perbaikan berupa (1) penambahan cahaya/ lampu sebesar 20 watt/6 m<sup>2</sup>, (2) penambahan pakan kecambah seminggu sekali, (3) menurunkan pemberian pakan menjadi 80 g/ekor/hari dan (4) kelengkapan prasarana berupa mesin tetas.

### PUSTAKA

- Affandhy, L., Gunawan, D. Pamungkas, D.E. Wahyono dan U. Umiasih, 1997. Pengkajian Ayam Buras Bibit. Laporan Hasil Penelitian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso.
- Anonimus, 1994. Peternakan Dalam Data. Dinas Peternakan Daerah propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur.
- Anonimus, 1997. Desain Sentra Pengembangan Komoditas Unggulan Ayam Buras. Dinas Peternakan Daerah Kabupaten Daerah Tingkat II Jombang.
- Braman, F. 1991. Bagaimana mempercepat peningkatan produksi ayam buras. Ayam dan Telur. No. 61. Jakarta.
- Muryanto. 1989. Perkembangan dan produktivitas ayam buras di Indonesia. Seminar Nasional Tentang Unggas Lokal. Proc. Fak. Peternakan. Univ. Diponegoro. Semarang.
- Muryanto, Subiharta, dan D.M. Yuwono. 1992. Analisa pemeliharaan ayam buras secara intensif. Proc. Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian Unggas dan Aneka Ternak. Balitnak. Bogor.
- Nataamijaya, A.G., D. Sugandi, D. Muslih, Kusnadi, H. Supriyadi, dan I.G. Ismail. 1986. Peningkatan keragaan ayam buras di daerah transmigrasi Batumarta Sumatera Selatan. Risalah Lokakarya Pola Usahatani. Buku I. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Nataamijaya, A.G. 1994. Ayam buras, *Gallus domesticus*. Bunga Rampai Hasil Penelitian Ternak Unggas dan Ruminansia Kecil. Balitnak. Bogor.
- Saragih, B dan Burhanuddin. 1995. Mulai menarik agribisnis ayam buras. Ayam dan Telur. Ed. Februari 1995. Tahun XXV. Jakarta.

## UJI ADAPTASI PAKET TEKNOLOGI PEMELIHARAAN AYAM BURAS POTONG

*Gunawan<sup>1)</sup>, L. Affandhy<sup>1)</sup> dan D. Pamungkas<sup>1)</sup>*

### ABSTRAK

Pengkajian dilakukan untuk memperoleh keragaan dua paket teknologi pemeliharaan ayam buras, guna diperolehnya rakitan paket teknologi pemeliharaan ayam buras potong. Pengkajian dilakukan di Desa Keras, Kecamatan Diwek, Kabupaten Jombang, pada 400 ekor anak ayam jantan yang dipelihara hingga ayam berumur empat bulan, oleh (1) empat peternak dengan menggunakan paket teknologi litter dan (2) empat peternak menggunakan paket teknologi kotak, disusun dalam rancangan acak lengkap. Analisis data berupa analisis varian dan uji banding rata-rata antar perlakuan serta analisis ekonomi berupa analisis input-output dan *benefit/cost (B/C)*. Pemeliharaan anak ayam jantan hingga berumur empat bulan untuk produksi ayam potong lebih baik menggunakan paket teknologi litter daripada menggunakan paket teknologi kotak. Bobot ayam rata-rata umur empat bulan adalah 940 g per ekor untuk teknologi litter lebih tinggi daripada menggunakan teknologi kotak yaitu 701 g/ekor. Konversi pakan senilai 3,0 untuk teknologi litter lebih baik daripada teknologi kotak yaitu 3,3. Kematian ayam sebanyak 10% pada teknologi litter lebih rendah dibandingkan teknologi kotak yaitu 30%. Penggunaan paket teknologi litter lebih menguntungkan dibandingkan paket teknologi kotak, ditunjukkan dengan penghasilan peternak selama empat bulan dari tiap ekor ayam adalah Rp 2.720,00 untuk teknologi litter dan Rp 1.080,00 untuk teknologi kotak. B/C peternak yang memelihara ayam menggunakan paket teknologi litter adalah 2,0 lebih tinggi dibandingkan dengan yang menggunakan teknologi kotak yaitu 1,4.

**Kata kunci:** *Ayam buras potong, paket teknologi*

### ABSTRACT

This research was conducted to evaluate the performance of two technology packages of native chicken rearing, in order to find package of rearing technology of native chicken for broiler production. The research was conducted at Keras village, Diwek district, Jombang regency, on (1) four hundred day-old-chicks, which be raised until four months age of chicken by (2) four farmers by litter technology package and four farmers by cage technology package. In this study was used completely randomized design. Data were analyzed by variant and equal test methods and economic analysis consist of input-output and benefit/cost. Raising male day old chicks until four months age of chicken were better to use litter technology package than cage technology package. Weight of four months age of chick by litter teknologi per head was 940 g higher than 701 g by cage teknologi. Feed conversion of chick by litter teknologi was 3.0 better than 3.3 by cage teknologi. Mortality of chick by litter teknologi was 10% lower than 30% by cage teknologi. Litter technology package was used more benefit than cage technology package. The farmer revenue from per chick during four months by litter teknologi was found Rp 2,720.00 and Rp 1.080 by cage teknologi. B/C of farmer raising of chicken by litter technology package was 2,0 higher than 1,4 by cage technology package.

**Key words:** *Broiler native chicken, package technology*

### PENDAHULUAN

Ayam buras merupakan komoditas unggulan daerah Jawa Timur yang diharapkan mampu menyediakan ayam potong alternatif, untuk dapat digunakan sebagai pemasok

daging nasional. Ayam buras potong merupakan sumber protein hewani yang lebih disukai oleh masyarakat dan mampu meningkatkan pendapatan peternak apabila ayam tersebut dipelihara secara intensif.

1) Masing-masing adalah Peneliti Madya, Ajun Peneliti Madya dan Ajun Peneliti Muda pada BPTP Karangploso (IPPTP Grati).

Ayam buras dapat dikembangkan sebagai ayam potong, terutama yang berasal dari ayam jantan. Ayam buras yang dipelihara secara intensif sampai dengan umur 20 minggu mampu menghasilkan bobot 1,7 kg per ekor (Kingstone, 1979). Yuwono *dkk* (1994) melaporkan bahwa ayam buras jantan dipelihara secara intensif sampai dengan umur empat bulan menghasilkan bobot 1,65 kg dan dapat memberikan keuntungan setiap dua bulan sebesar Rp 627,00 per ekor.

Ayam buras yang dipelihara secara tradisional pertumbuhannya lambat, yaitu bobot ayam sekitar 1,0 kg per ekor pada umur 20 minggu. Hal ini terutama disebabkan karena pemberian pakan ayam yang seadanya, tanpa memperhatikan kebutuhan kuantitas dan kualitas. Kematian ayam yang dipelihara secara tradisional cukup besar, yaitu berkisar antara 25-30% (Sinurat *dkk*, 1990 dan Sumanto *dkk*, 1990). Kematian ayam dalam jumlah besar, umumnya disebabkan tidak dilakukannya vaksinasi ND secara kontinyu. Cristiyanto (1994) menyatakan bahwa laju pertumbuhan yang lambat dan kematian ayam yang tinggi merupakan masalah utama yang dihadapi oleh peternak ayam buras yang dipelihara secara tradisional.

Usaha pengembangan ayam buras potong masih mengalami beberapa permasalahan, terutama disebabkan karena sebagian besar masyarakat masih terbiasa membudidayakan ayam buras secara tradisional dalam skala usaha yang kecil (Braman, 1991). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan pengembangan ayam buras dengan menggunakan paket teknologi budidaya yang telah diperbaiki dan adaptif spesifik lokasi pada skala usaha ekonomis.

Pengkajian ini bertujuan untuk memperoleh paket teknologi pemeliharaan ayam buras potong, dengan perbaikan bibit, pakan, kandang, kesehatan dan tatalaksana pemeliharaan yang baik. Paket teknologi pemeliharaan ayam buras potong hasil pengkajian ini diharapkan dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan ayam buras sehingga mampu membantu meningkatkan produksi ayam potong.

## BAHAN DAN METODE

Bahan pengkajian terdiri dari 400 ekor anak ayam jantan, dipelihara oleh delapan peternak, setiap peternak memelihara 50 ekor ayam hingga berumur empat bulan. Empat peternak menggunakan kandang litter dan empat peternak menggunakan kandang kotak. Model, ukuran dan kapasitas kandang untuk paket teknologi litter dan kotak berbeda (Tabel 1). Bibit ayam digunakan galur Kedu, sesuai batasan deskripsi ayam Kedu pada umumnya.

**Tabel 1. Model, ukuran dan kapasitas kandang pada paket teknologi Litter dan Kotak**

Paket Teknologi	Uraian	Umur ayam (hari)	
		1 hingga 42	Lebih 43
Litter	Model kandang	Litter	Litter
	Ukuran (m)	3 x 2 x 2	3 x 2 x 2
	Kapasitas (ekor)	50	25
Kotak	Model kandang	Kotak	Umbaran
	Ukuran (m)	2,5 x 1 x 0,65	3 x 2 x 2
	Kapasitas (ekor)	50	25

Kandang litter menggunakan alas sekam, berinding bambu anyaman setinggi satu meter, keseluruhan ruangan beratap dan dilengkapi seng melingkar dengan bolam lampu 60 watt ditengahnya, digantung setinggi 30 cm dari alas kandang untuk digunakan sebagai pemanas ayam hingga berumur satu bulan. Kandang kotak berbentuk bok terbuat dari kayu dengan sepertiga bagian terbuat dari kawat anyaman untuk ventilasi, dilengkapi bolam lampu yang digantung dan digunakan sebagai pemanas ruangan kandang hingga ayam berumur satu bulan. Pengaturan pemanas ruangan kandang disesuaikan dengan umur ayam. Kandang umbaran setinggi dua meter, sepertiga bagian beratap dan dua pertiga bagian tanpa atap. Kandang sebelum digunakan dikapur dan disemprot antiseptik.

Komposisi pakan yang digunakan ayam umur 1-120 hari tercantum pada Tabel 2, pemberian pakan (g/ekor/hari) tercantum pada Tabel 3. Vaksinasi dan pengendalian penyakit tertera pada Tabel 4.

**Tabel 2. Komposisi pakan ayam buras umur 1 hingga 120 hari, Jombang-1996/1997**

Umur ayam		Perbandingan komposisi		
(hari)	(minggu)	Dedak padi	Jagung	Konsentrat*
1 – 21	1-3	0	0	1
22 – 42	4-6	1	1	1
43 – 84	7-12	4	2	1
85 – 120	13-17	7	2	1

Keterangan: \* untuk ayam umur 1 s/d 42 hari (minggu 1-3) digunakan pakan jadi dan pada ayam umur  $\geq 43$  hari (setelah umur 6 minggu) digunakan konsentrat untuk campuran pakan.

**Tabel 3. Pemberian pakan ayam buras umur 1 hingga 120 hari, Jombang -1996/1997**

Umur ayam		Jumlah pemberian pakan	
(hari)	(minggu)	(g/ekor/hari)	(kg/50 ekor/hari)
1-7	1	7	25
8- 14	2	14	5
15- 21	3	21	7,5
22-28	4	28	10
29-35	5	35	12,5
36-42	6	42	15
43-49	7	49	17,5
50-56	8	56	20
57-77	9-11	64	22,5
78-84	12	72	25
85-105	13-15	78	27,5
106-120	16-17	90	31,5

**Tabel 4. Vaksinasi ND dan pengendalian penyakit pada ayam buras jantan umur 1 hingga 120 hari, Jombang-1996/1997**

Umur ayam (hari)	Jenis vaksin/obat	Cara dan dosis
1	Gula	air minum, secukupnya
3	Strain F	tetes mata 1 dosis
12, 13, 14	Sulfa/antibiotika	air minum, secukupnya
21	Strain F	tetes mata 2 dosis
42	Obat cacing	air minum, secukupnya
60	Strain F	injeksi i.m.0,5 dosis
84	Obat cacing	air minum, secukupnya

Keterangan: obat pencegah stress diberikan satu hari menjelang dan sesudah pemberian obat cacing, serta dua hari sebelum dan sesudah vaksinasi ND (strain F).

Pengamatan dilakukan selama empat bulan meliputi: bobot ayam, konsumsi pakan, kematian dan harga ayam. Penimbangan bobot ayam dilakukan pada umur saat menetas, dua bulan dan saat dijual (umur empat bulan). Pengamatan terhadap konsumsi pakan dan kematian ayam dilakukan tiap mingguan. Harga ayam diamati harga anak ayam saat menetas dan harga jual ayam buras potong. Data dianalisis varian dengan uji banding rata-rata antar perlakuan. Analisis ekonomi berupa analisis input-output dan benefit cost.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot dan kematian ayam serta konsumsi dan konversi pakan menunjukkan perbedaan yang nyata dari kedua paket teknologi yang diuji (Tabel 5).

**Tabel 5. Rata-rata bobot dan kematian ayam serta konsumsi dan konversi pakan dari 50 ekor ayam buras selama empat bulan, Jombang-1996/1997**

Paket teknologi	Bobot umur 4 bulan (g/ekor)	Konsumsi pakan (kg/ekor/4 bln)	Konversi pakan	Kematian ayam	
				(ekor/4 bln)	(%/50 ekor)
Litter	940 <sup>b</sup>	2,7 <sup>b</sup>	3,0 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>
Kotak	701 <sup>a</sup>	2,2 <sup>a</sup>	3,3 <sup>b</sup>	15 <sup>b</sup>	30 <sup>b</sup>

Keterangan: <sup>ab</sup> Superskrip berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Pemeliharaan ayam buras potong menggunakan paket teknologi litter lebih baik dibandingkan dengan menggunakan paket teknologi kotak, ditunjukkan dengan bobot ayam yang lebih tinggi, konversi pakan lebih baik dan kematian ayam lebih rendah.

Bobot ayam yang menggunakan paket teknologi litter pada umur empat bulan adalah 940 g lebih tinggi dibandingkan bobot ayam yang menggunakan paket teknologi kotak, yaitu 701 g. Selisih konsumsi pakan sebesar 0,5 kg/ekor/4 bln diperkirakan menyebabkan perbedaan bobot ayam tersebut. Ayam menggunakan teknologi litter lebih nyaman kondisi dan lingkungannya dibandingkan dengan menggunakan teknologi kotak, sehingga ayam dapat mengkonsumsi pakan lebih banyak. Namun, bobot ayam yang

dicapai dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Yuwono *dkk* (1994) yang menghasilkan bobot ayam 1646 g pada umur empat bulan. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan dari komposisi pakan yang diberikan dan materi ayam yang digunakan.

Ayam yang dipelihara menggunakan paket teknologi litter lebih efisien dalam menggunakan pakan dibandingkan ayam yang dipelihara menggunakan paket teknologi kotak. Sebanyak 3 kg pakan (senilai Rp 1.500) dapat digunakan untuk membentuk 1 kg bobot ayam menggunakan teknologi litter dan 3,3 kg pakan (senilai Rp 1.650) membentuk 1 kg bobot ayam menggunakan paket teknologi kotak. Antara penggunaan paket teknologi litter dan kotak terdapat selisih penggunaan pakan sebanyak 0,3 kg/kg bobot ayam atau senilai Rp 150/kg bobot ayam.

Kematian ayam yang dipelihara menggunakan paket teknologi litter adalah 10% lebih rendah dibandingkan dengan yang menggunakan teknologi kotak yaitu 30%. Hal ini disebabkan karena ayam yang menggunakan paket teknologi litter mendapatkan suasana kandang yang lebih nyaman dan leluasa bergerak dibandingkan dengan ayam yang menggunakan teknologi kotak, sehingga kesempatan bergerak lebih besar dan menjadikan ayam lebih sehat. Kematian ayam pada pengkajian ini lebih rendah dibandingkan kematian ayam yang dipelihara oleh peternak setempat secara tradisional yang dapat mencapai 86% (Affandhy *dkk*, 1997). Kematian ayam yang dipelihara dengan menggunakan paket teknologi litter sebesar 10%, juga lebih rendah dibandingkan kematian ayam yang dipelihara oleh peternak secara ekstensif, yang berkisar antara 25-30% (Affandhy *dkk*, 1994; Sinurat *dkk*, 1990; Sumanto *dkk*, 1990).

Pemeliharaan ayam buras potong menggunakan paket teknologi litter lebih menguntungkan, ditunjukkan dengan penghasilan dan benefit cost (B/C) lebih tinggi dibandingkan menggunakan teknologi kotak (Tabel 6), yang disebabkan bobot ayam yang lebih tinggi dan kematian ayam yang rendah.

Penghasilan peternak yang memelihara 50 ekor anak ayam jantan hingga berumur empat bulan menggunakan teknologi litter adalah Rp 136.000 lebih tinggi dibandingkan dengan yang menggunakan paket teknologi kotak yaitu Rp 54.000. Penghasilan yang lebih tinggi ini dikarenakan hasil penjualan ayam yang menggunakan paket teknologi litter cukup tinggi yaitu Rp 6.200/ekor, sedangkan ayam yang menggunakan paket teknologi kotak terjual Rp 5.000/ekor. Hal ini disebabkan karena perbedaan bobot ayam yaitu 940 g pada ayam yang menggunakan teknologi litter dan 701 g pada ayam yang menggunakan paket teknologi kotak.

B/C yang diperoleh peternak dari memelihara ayam menggunakan paket teknologi litter adalah 2,0 lebih tinggi dibandingkan yang menggunakan teknologi kotak yaitu 1,4. Hal ini disebabkan karena penghasilan dari peternak yang menggunakan paket teknologi litter lebih tinggi dibandingkan dengan yang menggunakan teknologi kotak, sedangkan biaya yang dikeluarkan hampir sama.

Dalam pengkajian diterapkan prinsip ekonomi, walaupun pencapaian bobot ayam kurang tinggi, tetapi karena biayanya rendah maka penghasilannya tinggi. Penghasilan selama empat bulan yang diperoleh peternak dari tiap ekor ayam adalah Rp 2.720 dengan teknologi litter dan Rp 1.080 dengan teknologi kotak. Dari pemeliharaan 100 ekor ayam menggunakan paket teknologi litter diperoleh penghasilan sebesar Rp 816.000 per tahun atau Rp 68.000 per bulan. Minimal jumlah pemeliharaan ayam buras potong adalah 100 ekor, namun disarankan pemilikan ayam buras potong skala 200 ekor ke atas, sehingga minimal diperoleh penghasilan Rp 1.632.000 per tahun atau Rp 136.000/bulan.

**Tabel 6. Penghasilan dan B/C yang diperoleh peternak dari pemeliharaan 50 ekor anak ayam jantan hingga berumur empat bulan menggunakan paket teknologi litter dan kotak, Jombang-1996/1997**

Paket Teknologi	Biaya (Rupiah)				Hasil Penjualan ayam (Rupiah)	Penghasilan (Rupiah)	B/C
	Penyusutan kandang	Bibit ayam	Pakan, obat vaksin	Total			
Litter	9.000	50.000	75.000	134.000	270.000	136.000	2,0
Kotak	13.000	50.000	58.000	121.000	175.000	54.000	1,4

### KESIMPULAN

Pemeliharaan ayam buras potong hingga umur empat bulan lebih produktif dan menguntungkan menggunakan paket teknologi litter dibandingkan paket teknologi kotak.

### PUSTAKA

- Affandhy, L., D. E. Wahyono, A. Semali dan A. Rasyid. 1994. Studi tentang produktivitas dan kesehatan ternak ayam buras di daerah padat penduduk di Jawa Timur (*Studi kasus di Desa Pacar Keling, Kecamatan Kejayan, Pasuruan dan Desa Gunung Ronggo, Kecamatan Tajinan, Malang*). Pros. Pertemuan Nasional Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian. Sub Balitnak Klepu, Ungaran.
- Affandhy, L., Gunawan, D. Pamungkas, D.E. Wahyono dan U. Umiyasih, 1997. Pengkajian Ayam Buras Bibit. Laporan Hasil Penelitian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso.
- Braman, F. 1991. Bagaimana mempercepat peningkatan produksi ayam buras. Ayam dan Telur. No. 61.
- Kingstone, D. 1979. The rule of scavengers chicken in Indonesia. Second poultry Science an Industry Seminar. Central Research Institute for Animal Science. Bogor.
- Sinurat, A. P., B. Wibowo, Santoso, E. Juarini, Sumanto dan T. Murtisari. 1990. Peningkatan produksi ayam buras melalui pendekatan sistem usahatani pada peternak kecil. Proc. Seminar Nasional ISPI dan PDHI Cabang Jawa Timur II, Malang.
- Sumanto, E. Juarini, S. Iskandar, B. Wiloeto, Santoso, Ratnadi dan N. Rasmana. 1990. Pengaruh perbaikan tatalaksana terhadap penampilan usahatani ayam buras di Pangradin. Proc. Seminar ISPI dan PDHI Cabang Jawa Timur II, Malang.
- Yuwono, D.M., Subiharta dan W. Dirdjoprato. 1994. Pengaruh lama pemeliharaan dan sex terhadap penampilan dan efisiensi ekonomis pada ayam buras muda. Proc. Pertemuan Ilmiah Hasil Penelitian Peternakan Lahan Kering. Sub Balitnak Grati. Pasuruan.

## ANALISIS EKONOMI POLA USAHATANI MANGGA DI JAWA TIMUR

*Pudji Santoso<sup>1)</sup>*

### ABSTRAK

Pola usahatani mangga di Jawa Timur dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pola pekarangan dan pola kebun. Kedua pola ini mempunyai ciri-ciri tersendiri. Pola pekarangan, tanaman mangga bukan merupakan tanaman utama yang dominan, tetapi sebagai tanaman sampingan dalam bentuk "mixed cropping". Walaupun demikian hasilnya merupakan sumber pendapatan petani. Sedangkan pola kebun, tanaman mangga merupakan tanaman yang dominan. Pola ini bukan hanya diusahakan oleh petani, tetapi juga oleh perusahaan. Tanaman mangga kebun yang diusahakan oleh petani, biasanya sebelum umur produktif ditumpangsarikan dengan tanaman palawija. Jenis tanaman sela yang ditanam diantara tanaman mangga, tergantung dari beberapa faktor, yaitu faktor agroekologi, umur dan jarak tanaman mangga serta faktor sosial ekonomi. Di Kraton, Pasuruan pola tumpangsari mangga dengan tanaman semusim yang paling efisiensi adalah mangga jarak tanam 5 m x 5 m yang ditumpangsarikan dengan jagung-kedelai. Secara finansial usahatani mangga di Jawa Timur layak dikembangkan di wilayah dataran rendah iklim kering.

**Kata kunci:** *Analisis ekonomi, pola usahatani mangga, tumpangsari, efisien, finansial*

### ABSTRACT

There are two mango farming pattern in East Java, namely backyard pattern and estate pattern. Each pattern has specific characteristics. In backyard pattern, mango trees are not dominant plant, but intercropped with other commodities in mixed-cropping, although it was the main source of income for farmers. In estate pattern, mango was a dominant plant. Private farm also used this pattern. Usually, mango plants in backyard pattern mixed with palawija as intercropped plant. Kind of palawija planted depended on some factors, such as agroecology, age and space of plant, and socio economic factor. Closed planting of mango plant were used in estate pattern, without any intercropped plant. At Kraton, Pasuruan, the most efficient of mango-palawija mixed pattern was mango planted with plant spacing 5 m x 5 m intercropped with corn and soybean. Based on financial consideration, mango farming pattern in East Java was feasible to be developed in dry-lowland area with low altitude.

**Key words:** *Economic analysis, mango farming pattern, intercropped plant, efficient, financial*

### PENDAHULUAN

Jawa Timur merupakan sentra usahatani mangga di Indonesia. Selama Pelita V (1989-1993) laju pertumbuhan produksi mencapai 21,60%/th. Pesatnya pertumbuhan produksi ini terutama berasal dari kenaikan jumlah tanaman yang menghasilkan yang mencapai 17,51%/th (Tabel 1). Komoditas mangga mempunyai peluang pasar yang cukup besar, baik pasar dalam negeri maupun pasar ekspor. Pengembangan mangga di Jawa Timur memungkinkan karena agroekologi Jawa Timur sangat sesuai untuk usahatani mangga

(Iswariyadi *et al*, 1993). Walaupun komoditas mangga mempunyai peluang ekonomi bagi petani, namun teknologi produksi yang diterapkan petani masih tradisional serta usahatani mangga letaknya terpecah dan skala usahatani sempit.

Daerah sentra produksi mangga di Jawa Timur, antara lain di Pasuruan, Probolinggo dan Mojokerto dengan berbagai macam bentuk usahatani. Pola usahatani yang umum adalah mangga dikombinasikan dengan tanaman semusim dan hanya, sebagian kecil usahatani mangga berupa tanaman monokultur. Kedua

---

1) Peneliti Madya BPTP Karangploso

pola usahatani mangga ini, masing-masing mempunyai peran dalam sumbangannya terhadap pendapatan petani.

**Tabel 1. Produksi, jumlah tanaman yang menghasilkan dan produktivitas mangga di Jawa Timur, Selama Pelita V (1989-1993)**

Tahun	Produksi (ton)	Jumlah tanaman yang menghasilkan (pohon)	Produktivitas (kg/pohon)
1989	184.305	3.076.418	59,91
1990	202.500	3.493.197	57,97
1991	291.136	4.032.095	72,20
1992	350.668	4.758.596	73,69
1993	393.907	5.856.158	67,26
Laju pertumbuhan (%/th)	21,605	17,513	3,662

Sumber: Jawa Timur Dalam Angka Pelita V Sub Sektor Tanaman Pangan, 1994

### **Pola usahatani mangga**

Secara umum, pola usahatani mangga di Jawa Timur dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pola usahatani pekarangan dan pola usahatani kebun.

### **POLA USAHATANI MANGGA**

Pekarangan adalah lahan di sekitar rumah dengan batas-batas tertentu yang diperuntukkan bagi usaha pertanian untuk keperluan sehari-hari maupun untuk dijual. Menurut Iswariyadi *et al* (1993) lebih dari 60%, mangga yang dihasilkan oleh petani Jawa Timur berasal dari pekarangan dan merupakan salah satu sumber pendapatan keluarga. Di Daerah sentra produksi mangga hampir setiap petani mempunyai tanaman mangga di pekarangan. Survei yang dilakukan oleh Wahyunindyawati *et al*, 1993, mengungkapkan bahwa petani di Pasuruan, Probolinggo dan Mojokerto, rata-rata mempunyai tanaman mangga yang sudah berproduksi di pekarangan berkisar 2-4 pohon. Pemilikan tanaman mangga yang paling banyak dijumpai di Probolinggo, yaitu 4 pohon dan yang paling sedikit di Mojokerto, yaitu 2 pohon. Dalam setahun rata-rata produksi yang

dicapai adalah 172 kg/pohon. Jika harga mangga pada tahun 1993 adalah Rp 400/kg, maka pendapatan yang diperoleh adalah Rp 68.800/ pohon. Cara penjualan hasil ada empat macam, yaitu cara tebasan, ijon, kontrak dan di jual sendiri pedagang (Santoso, 1987). Penjualan hasil yang paling banyak dilakukan dengan cara tebasan (57%), kemudian kontrak (27%), ijon (9%) dan dijual sendiri ke pedagang (7%).

Pola mangga pekarangan ini berbeda dengan pola kebun Santoso (1987). Pada pola pekarangan tanaman mangga bukan merupakan tanaman utama yang dominan, tetapi sebagai tanaman sampingan dan merupakan bentuk "mixed cropping" (campuran). Walaupun demikian tanaman mangga tersebut mempunyai peran penting dalam menambah pendapatan petani. Sumbangan pendapatan petani yang berasal dari mangga pekarangan ini cukup besar, yaitu berkisar antara Rp 120.000 hingga Rp 136.000/th (Wahyunindiawati *et al*, 1995).

Pola mangga pekarangan antara lain mempunyai ciri-ciri, sebagai berikut; (1) Jarak tanam tidak teratur dan bercampur dengan tanaman lainnya, baik tanaman tahunan, tanaman semusim maupun tanaman obat-obatan, (2) Asal bibit tidak menentu, ada yang berasal dari biji, okulasi maupun cangkok, (3) Varietas yang ditanam beragam, (4) Bentuk arsitektur tanaman kurang baik dan (5) Pertumbuhan dan produktivitasnya cukup baik, walaupun tanpa dipelihara secara khusus.

### **3. Pola Kebun**

Di Sentra produksi mangga Jawa Timur, tanaman mangga banyak diusahakan dalam bentuk kebun di lahan tegal, bahkan pada akhir-akhir ini berkembang di lahan sawah dan marginal. Pola ini umumnya dimiliki oleh perusahaan swasta dan petani-petani maju. Perusahaan swasta yang mengelola kebun mangga ini antara lain; PT. Sata Harum dan PT Citra Arumanis di Probolinggo, Kebun Grati Agung di Pasuruan, PT. Galasari di Gresik dan PT. Trigatra di Situbondo. Mangga kebun ini mempunyai ciri-ciri sebagai berikut; (1) Ditanam dengan jarak tanam teratur, (2) Bibit

berasal dari okulasi dengan varietas unggul, (3) Dikelola secara khusus serta sudah berorientasi pasar.

Kebun mangga yang dikelola oleh perusahaan swasta, biasanya ditanam dengan jarak tanam rapat, yaitu 4 m x 4 m atau 5 m x 5 m dengan pola monokultur. Penanaman mangga dengan jarak tanam rapat ini merupakan salah satu upaya untuk memanfaatkan lahan secara optimal. Apabila tajuk tanaman sudah saling menutupi, akan dilakukan penjarangan. Rata-rata usahatani mangga yang dikelola perusahaan swasta cukup luas, yaitu 100 ha dengan kisaran 52-250 ha (Iswariyadi *et al*, 1993). Mangga yang diusahakan oleh petani, biasanya ditanam dengan jarak 8 m x 8 m atau 10 m x 10 m. Dengan jarak tanam ini, maka lahan yang ada diantara tanaman mangga dapat ditamami dengan tanaman sela, seperti ketela pohon, jagung, kedelai, kacang tanah atau kacang hijau. Tumpangsari ini dapat dilakukan selama tajuk tanaman mangga belum saling menutupi, yaitu sekitar umur 7-10 tahun. Jenis tanaman sela yang ditanam diantara tanaman tahunan tergantung dari berbagai faktor, yaitu faktor agroekologi, umur dan jarak tanam tanaman mangga serta faktor sosial ekonomi petani (Darwis, 1988). Rata-rata usahatani mangga yang diusahakan petani seluas 0,87 ha dengan kisaran antara 0,50-2,0 ha (Iswariyadi *et al*, 1993). Umumnya usahatani ini diusahakan di lahan tegal yang berupa ladang.

## **ANALISIS EKONOMI POLA USAHATANI MANGGA**

### **1. Analisis Ekonomi Pola Tumpangsari**

Pada pola mangga kebun yang diusahakan oleh petani, biasanya sebelum umur produktif (<7 tahun) ditumpangsarikan dengan tanaman semusim, seperti jagung, kedelai, kacang hijau dan sebagainya. Upaya ini merupakan pemanfaatan lahan secara optimal yang dapat meningkatkan efisiensi lahan. Pemanfaatan lahan diantara tanaman mangga dengan tanaman palawija ini, bertujuan untuk meningkatkan produksi usahatani dan pendapatan petani,

disamping petani melakukan diversifikasi usahatani. Dengan demikian hasil usahatani tidak hanya satu komoditas saja, tetapi ada beberapa komoditas.

Di Desa Kraton, Pasuruan, tanaman sela yang ditanam diantara tanaman mangga, umumnya jagung, kedelai atau kacang hijau. Dalam pola tanam ini jagung ditanam pada awal musim penghujan. Setelah jagung dipanen, kemudian ditanami dengan kedelai atau kacang hijau. Dengan demikian pola tanamnya adalah sebagai berikut: (1) Mangga ditumpangsarikan dengan jagung-kedelai, (2) Mangga ditumpangsarikan dengan jagung-kacang hijau.

Kedua macam pola tanam ini telah diuji di KP. Kraton, Pasuruan pada tanaman mangga umur 5 tahun dengan 3 macam jarak tanam, sehingga terdapat 6 perlakuan, yaitu: (a) Mangga jarak tanam 4 m x 4 m ditumpangsarikan dengan jagung-kedelai, (b) Mangga jarak tanam 4 m x 4 m ditumpangsarikan dengan jagung-kacang hijau, (c) Mangga jarak tanam 5 m x 5 m ditumpangsarikan dengan jagung-kedelai, (d) Mangga jarak tanam 5 m x 5 m ditumpangsarikan dengan jagung-kacang hijau, (e) Mangga jarak tanam 6 m x 6 m ditumpangsarikan dengan jagung-kedelai, dan (f) Mangga jarak tanam 6 m x 6 m ditumpangsarikan dengan jagung-kacang hijau.

Dari enam pola tanam tersebut ternyata tanaman mangga yang ditumpangsarikan dengan kedelai pada musim tanam II lebih efisien dari pada tanaman mangga yang ditumpangsarikan dengan kacang hijau pada musim tanam yang sama. Efisiensi dan pendapatan yang paling tinggi terdapat pada pola tanam mangga jarak tanam 5 m x 5 m yang ditumpangsarikan dengan jagung-kedelai. Rasio nilai produksi terhadap biaya pada pola tanam ini adalah 1,599 dengan pendapatan Rp 258.250/ha (Tabel 2).

**Tabel 2. Analisis Pola Usahatani Mangga Umur 5 Tahun Dengan Tanaman Sela Palawija di KP. Kraton, Pasuruan 1994/1995**

Biaya produksi, nilai produksi, pendapatan dan R/C	Pola Usahatani (Rp/ha)											
	Aa		Ab		Ba		Bb		Ca		Cb	
	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai	Fisik	Nilai
1. Sewa tanah	1	350.000	1	350.000	1	350.000	1	350.000	1	350.000	1	350.000
2. Penyusutan alat	-	37.000	-	37.000	-	37.000	-	37.000	-	37.000	-	37.000
3. Sarana produksi												
- Benih jagung (kg)	26	10.400	26	10400	28	11.200	28	11.200	35	14.000	35	14.000
- Benih kedelai (kg)	60	96.000	-	-	67	107.200	-	-	70	112.000	-	-
- Benih k.hijau (kg)	-	-	53	84.800	-	-	56	89.600	-	-	62	99.200
- Pupuk kandang (pk)	630	157.500	630	157.500	422	105.500	422	105.500	282	70.500	282	70.500
- Urea (kg)	140	35.000	140	35.000	148	37.000	148	37.000	158	39.500	158	39.500
- ZA (kg)	317	79.250	211	52.750	317	79.250	317	79.250	141	35.250	141	35.250
- TSP (kg)	359	107.700	359	107.700	361	108.300	361	108.300	363	109.900	363	109.900
- KCl (kg)	310	124.000	310	124.000	312	124.800	312	124.800	313	125.200	313	125.200
- Guzadrin (lt)	21	178.500	21	178.500	18	153.000	18	153.000	14	119.000	14	119.000
- Theodan (lt)	11	209.000	11	209.000	11	209.000	11	209.000	11	209.000	11	209.000
- Antracol (kg)	11	121.000	11	121.000	11	121.000	11	121.000	11	121.000	11	121.000
- Dithane (lt)	11	121.000	11	121.000	9	99.000	9	99.000	9	99.000	9	99.000
- Furadan (kg)	4	14.000	4	14.000	4	14.000	4	14.000	4	14.000	4	14.000
Total	-	1.640.350	-	1.602.650	-	1556.250	-	1556.250	-	1.455.350	-	1.442.550
4. Tenaga kerja (HOK)												
- Pengolahan tanah	79	158.000	79	158.000	79	158.000	79	158.000	81	162.000	81	162.000
- Tanam palawija	88	176.000	88	176.000	106	212.000	106	212.000	123	246.000	123	246.000
- Pangkas mangga	25	50.000	26	52.000	18	36.000	18	36.000	11	22.000	11	22.000
- Pupuk kandang	35	70.000	35	70.000	33	66.000	33	66.000	28	56.000	28	56.000
- Pupuk buatan	53	106.000	53	106.000	53	106.000	53	106.000	53	106.000	53	106.000
- Penyiangan	79	158.000	79	158.000	79	158.000	79	158.000	79	158.000	79	158.000
- Penyemprotan	74	148.000	74	148.000	74	148.000	74	148.000	74	148.000	74	148.000
- Panen palawija	109	218.000	109	218.000	106	212.000	113	226.000	114	228.000	123	246.000
- Panen mangga	21	42.000	8	16.000	26	52.000	9	18.000	8	16.000	4	8.000
- Total	563	1.126.000	551	1.102.000	574	1.148.000	564	1.128.000	571	1.142.000	576	1.152.000
5. Total biaya produksi	-	2.766.350	-	2.704.650	-	2.704.250	-	2.640.150	-	2.597.350	-	2.594.550
6. Produksi												
- Jagung	3042	532.350	2873	502.775	2901	507.675	2944	515.200	3.155	552.125	3.028	529.900
- Kedelai (kg)	1291	1.420.000	-	-	1.256	1.381.600	-	-	1.277	1.404.700	-	-
- Kacang hijau	-	-	1292	1.550.400	-	-	1.311	1.573.200	-	-	-	-
- Mangga	980	1.748.000	374	748.000	1.218	2.436.000	405	81.000	382	764.000	141	282.000
- Total	-	3.912.350	-	2.801.175	-	4.325.275	-	2.898.400	-	2.720.825	-	2.297.500
7. Pendapatan	-	1.146.000	-	96.525	-	1.621.025	-	258.250	-	123.475	-	-315.050
8. R/C	-	1,414	-	1,035	-	1,599	-	1,098	-	1,047	-	0,885

Keterangan:

- \*) Aa = mangga 4 m x 4 m dengan pola jagung-kedelai-bera
- Ab = mangga 4 m x 4 m dengan pola jagung-kacang hijau-bera
- Ba = mangga 5 m x 5 m dengan pola jagung-kedelai-bera
- Bb = mangga 5 m x 5 m dengan pola jagung-kacang hijau-bera
- Ca = mangga 6 m x 6 m dengan pola jagung-kedelai-bera
- Cb = mangga 6 m x 6 m dengan pola jagung-kacang hijau-bera

## 2. Analisis Finansial Pola Usahatani Mangga

Analisis finansial ini digunakan untuk mengevaluasi suatu kegiatan yang ditinjau dari perusahaan, dalam hal ini pola usahatani mangga. Untuk menganalisisnya diperlukan data input output yang berupa penggunaan sumberdaya, produksi dan penerimaan dari usahatani yang bersangkutan selama periode waktu tertentu (Kadariah, 1978). Sumberdaya ini dapat berupa tanah, sarana produksi dan tenaga kerja yang digunakan dalam proses produksi usahatani. Jika sumberdaya ini dinilai dengan uang, maka akan diperoleh biaya produksi atau pengeluaran usahatani.

Usahatani mangga merupakan usahatani yang bersifat tahunan, dimana proses produksinya berlangsung hingga beberapa tahun. Bibit mangga yang ditanam pada awal

tahun merupakan biaya investasi. Sarana produksi lainnya, seperti pupuk, pestisida dan tenaga kerja dimasukkan ke dalam biaya produksi, disamping sewa tanah dan penyusutan alat-alat pertanian. Biaya investasi dan biaya produksi ini merupakan pengeluaran dari pola usahatani mangga. Dengan adanya biaya investasi ini, maka pengeluaran tahun pertama pola usahatani mangga akan lebih besar daripada tahun-tahun berikutnya.

Berikut ini adalah hasil analisis finansial pola usahatani mangga di Jawa Timur tahun 1995. Pengeluaran tahun pertama pola usahatani mangga di Jawa Timur adalah Rp 2.392.350 dan selama 20 tahun total pengeluaran Rp 19.473.050/ha (Tabel 3).

**Tabel 3. Analisis finansial usahatani mangga dengan tanaman sela jagung-kacang tanah dengan tingkat bunga 18%/th di Jawa Timur, Tahun 1995 (Rp/ha)**

Th. ke	Pengeluaran	PV Biaya produksi	Penerimaan	PV Penerimaan	NPV 18%	NPV 30%	NPV 31%
1.	2.392.350	2.027.415	875.000	741.525	- 1.285.890	- 1.167.192	- 1.158.282
2.	1.233.600	885.952	750.000	538.638	- 347.314	- 286.154	- 281.802
3.	1.288.550	784.251	550.000	334.747	- 449.504	- 336.163	- 328.523
4.	1.014.550	523.294	790.000	407.475	- 115.820	- 78.621	- 76.248
5.	969.750	423.887	947.500	414.161	- 9.726	- 5.993	- 5.767
6.	712.500	263.932	1.100.000	407.465	143.542	80.281	76.673
7.	772.500	242.507	1.650.000	517.976	275.469	139.844	132.540
8.	783.750	208.507	2.200.000	585.284	376.777	173.617	163.294
9.	845.000	190.510	3.300.000	744.005	553.495	231.506	216.078
10.	806.250	154.046	4.400.000	840.684	686.638	260.684	241.454
11.	887.500	143.703	4.950.000	801.499	657.796	226.682	208.357
12.	853.750	117.151	5.500.000	754.707	637.556	199.426	181.906
13.	915.000	106.403	6.050.000	703.541	597.138	169.542	153.467
14.	876.250	86.353	6.600.000	650.423	564.069	145.370	130.582
15.	887.500	74.120	7.100.000	592.964	518.843	121.371	108.192
16.	946.250	66.972	6.600.000	467.124	400.152	84.966	75.162
17.	915.000	54.882	6.050.000	362.879	307.997	59.361	52.111
18.	807.750	41.058	6.050.000	307.524	266.466	46.616	40.610
19.	796.500	34.311	5.500.000	236.922	202.611	32.173	27.814
20.	768.750	28.064	4.950.000	180.703	152.639	22.001	18.875
<b>Total</b>	<b>19.473.050</b>	<b>6.457.320</b>	<b>75.912.500</b>	<b>10.590.253</b>	<b>4.132.933</b>	<b>119.319</b>	<b>- 23.508</b>

Keterangan:

NPV (Net Present Value) = Rp 4.132.933 ;

IRR (Internal Rate of Return) = 30,84%

Net B/C (Net Benefit Cost Ratio) = 2,87

Pola usahatani mangga di Jawa Timur secara finansial layak dikembangkan di wilayah dataran rendah iklim kering (Santoso *et al*, 1994). Nilai Net Present Value (NPV) yang diperoleh adalah positif, Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) lebih besar dari satu dan Internal Rate of Return (IRR) lebih besar dari suku bunga yang berlaku, yaitu 18%/th.

NPV yang diperoleh selama 20 tahun adalah Rp 4.132.933/ha dan B/C 2,87, yang berarti setiap tambahan satu rupiah akan diperoleh penerimaan 2,87 rupiah. Nilai IRR pola usahatani mangga 30,84%, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan pola usahatani mangga untuk mengembalikan modal adalah sebesar 30,84% dan masih lebih tinggi daripada tingkat bunga yang berlaku pada saat ini, yaitu 18%/th.

Walaupun komoditas mangga ini layak dikembangkan, namun terdapat beberapa kendala, antara lain: (a) Letak usahatani terpencar serta berskala sempit, (b) Teknologi yang diterapkan oleh petani masih sederhana, (c) Varietas yang ditanam beragam, sehingga mutu buah yang dihasilkan rendah dan (d) Terbatasnya modal yang dimiliki petani.

### KESIMPULAN

Di Jawa Timur, pola usahatani mangga kebun sebelum umur produktif (<7 tahun) dapat ditumpang-sarikan dengan tanaman semusim, seperti jagung, kedelai dan kacang hijau. Pola tumpang-sari mangga dengan tanaman semusim yang paling efisiensi adalah yang berjarak tanam 5 m x 5 m yang ditumpang-sarikan dengan jagung-kedelai.

Usahatani mangga secara finansial layak dikembangkan di wilayah dataran rendah iklim kering. Nilai Net Present Value (NPV) yang diperoleh adalah positif, Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) lebih besar dari satu dan Internal Rate of Return (IRR) lebih besar dari suku bunga yang berlaku, yaitu 18%/th.

Walaupun komoditas ini layak dikembangkan, namun masih terdapat

beberapa kendala, antara lain; (1) Letak usahatani terpencar serta berskala sempit, (2) Teknologi yang diterapkan oleh petani masih sederhana, (3) Varietas yang ditanam beragam, sehingga mutu buah yang dihasilkan rendah serta (4) Terbatasnya modal yang dimiliki petani.

### PUSTAKA

- Iswariyadi, A. Supriati, V.T. Manurung, M. Rachman dan A. Djauhari. 1993. Penelitian Agribisnis Mangga. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor
- Bahtiar, Y. Maamun dan M.S. Pandang. 1997. Alternatif pola tanandan pendapatan petani pada sawah t adah hujan di Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. Bul., Penel. Maros. Vol 2. NO. 1. 19-26
- Darwis, S.N. 1988. Tanaman Sela diantara Kelapa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Bogor.
- Santoso, P. 1987. Produksi dan Pemasaran mangga di Kabupaten Probolinggo. Balai Peneltian Hortikultura Solok. 37-42
- \_\_\_\_\_, F. Kasijadi, Wahyunindyawati, A. Suryadi, S.R. Soemarsono, B. Nusantoro dan S. Hosni. 1994. Studi Tataniaga/Pemasaran hasil Usahatani Lahan Kering. Kerjasama Bappeda Tk.I. Jawa Timur dengan Sub Balai Penelitian Hortikultura Malang
- \_\_\_\_\_, D.D. Widjajanto, N.I. Sidik, A. Suryadi. Pola Intercropping Mangga dengan Palawija. Sub Balai Penelitian Hortikultura Malang
- Wahyunindyawati, F. Kasijadi, P. Santoso dan S. Hosni. 1995. Analisis Pola Pemasaran mangga Arumanis di Sentra Produksi. Penel. Hort. Vol.7. No.1. Balai Penelitian Hortikultura Solok. 85-94.

## KERAGAAN VARIETAS DAN GALUR HARAPAN KEDELAI DENGAN PERLAKUAN PUPUK DAUN

*R.P.P Rodiah<sup>1)</sup> dan Martono<sup>2)</sup>*

### ABSTRAK

Pemupukan melalui daun pada tanaman kedelai, apabila efektif akan lebih mudah dilakukan, dibanding pemupukan melalui tanah. Tujuan percobaan adalah untuk memperoleh informasi tentang respon hasil dan pertumbuhan dari pemberian pupuk daun pada tujuh varietas dan galur kedelai. Percobaan dilakukan di lahan sawah bekas padi di IPPTP Malang pada MK 1997, menggunakan rancangan petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama adalah tanpa dan dengan pemberian pupuk daun Green tonic, dan anak petak adalah tujuh varietas dan galur kedelai yaitu Wilis, MSC 8606-5-1M, BPTP Krp-3, Manchuria, Putri Mulyo, SY-7 dan Palmetto. Pengaruh pupuk daun terhadap hasil biji kedelai secara rata-rata tidak nyata. Tetapi pada varietas Wilis, BPTP Krp-3, Palmetto dan Putri Mulyo memberikan respon positif dengan kenaikan hasil biji antara 5-32%, namun hasil biji yang diperoleh dari empat genotipe tersebut belum mencapai tingkat optimal. Varietas Manchuria memberikan hasil cukup tinggi (1,81 t/ha), baik dengan diberi pupuk daun maupun tanpa pupuk daun. Pengaruh pupuk daun pada komponen hasil tidak konsisten dan berdasarkan rata-rata varietas tidak nyata. Perbedaan tinggi tanaman dan bobot 100 biji lebih disebabkan oleh perbedaan potensi dan sifat genetik varietas yang diuji. Manfaat pupuk daun pada hasil biji kedelai dalam praktek nampaknya kurang dapat diharapkan, karena respon hasil positif yang ditunjukkan masih lebih rendah dari daya hasil varietas yang bersangkutan pada kondisi optimal. Varietas Manchuria memiliki potensi hasil tinggi dan berpeluang untuk dilepas sebagai varietas unggul.

**Kata kunci:** *Kedelai, varietas, pupuk daun*

### ABSTRACT

Foliar fertilizing on soybean will be easier if it is used effectively, compared to soil application. The aim of this research was to get information about the yield respon and growth resulted by foliar fertilizing on seven varieties and lines of soybean. Research was conducted on rice field at IPPTP Malang, within dry season 1997, using a split plot design with three replications. The main plot was with or no foliar fertilizer "Green Tonic" and as sub plot was seven varieties and lines of soybean, namely Wilis, MSC 8606-5-1M, BPTP Krp-3, Manchuria, Putri Mulyo, SY-7 and Palmetto. Averagely, no significant effect of foliar fertilizer on the yield, but Wilis, BPTP Krp-3 and Putri Mulyo var. gave positive respond by seed increased between 5-32% even it was unoptimal. Manchuria var. gave at relatively high seed yield (1,81 t/ha), either it was given foliar fertilizer or not. Finally, foliar fertilizer application showed inconsistent result and no significant difference on the yield component. The difference on plant height and weight of 100 seeds was more caused by the difference on potency and genetic characteristics of the tested varieties. It seem that the use of foliar fertilizer on the yield was not unpromisable, since its' positive result still under the optimal yield. Manchuria var. was having high-yield potency and could be released as a superior variety.

**Key words:** *Soybean, varieties, foliar fertilizer*

### PENDAHULUAN

Pemupukan pada tanaman kedelai (*Glycine max L Merr*), baik yang diberikan kedalam tanah maupun melalui daun

memberikan pengaruh yang tidak konsisten terhadap hasil biji dan komponen hasil. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kedelai kurang tanggap terhadap

---

1) Ajun Teknisi Litkayasa Madya dan Ajun Teknisi Litkayasa BPTP Karangploso

pemupukan yang diberikan melalui tanah (Harsono, 1992; Suhartina *et al*, 1994). Supriyati *et al*, (1988) melaporkan bahwa pemupukan tanaman kedelai dengan dosis rendah hingga tinggi (90 kg N + 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O)/ha pada tanah latosol tidak meningkatkan hasil. Dari hasil penelitian Sumarno *et al*, (1988) di Citayam (Bogor) dan Purwakarta diketahui bahwa pemupukan (100 kg N + 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O + 3 ton pupuk kandang + 2 ton kapur per ha pada 15 genotipe kedelai hanya dapat meningkatkan rata-rata hasil 11% di Citayam dan 34% di Purwakarta. Tanggapan hasil biji masing-masing genotipe terhadap pupuk NPK beragam, varietas Wilis tanpa pupuk NPK menghasilkan 2,4 t/ha dan dengan di pupuk NPK hasilnya 2,1 t/ha.

Kurang tanggapnya tanaman kacang-kacangan terhadap pemupukan menurut Kuntastyuti dan Rajit (1995) pada umumnya disebabkan oleh karena konsentrasi unsur hara dalam tanah sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman, atau unsur yang ditambahkan tidak menjadi pembatas produktivitas tanaman kedelai.

Usaha peningkatan hasil kedelai dengan menggunakan pupuk cair lewat daun telah banyak dilakukan oleh petani berkaitan dengan paket anjuran program intensifikasi. Pupuk cair yang diberikan lewat daun dianggap lebih efisien dan mudah menggunakannya dibanding pupuk yang diberikan lewat tanah. Tetapi menurut Suhartina *et al*, (1994) penggunaan pupuk cair lewat daun efektivitasnya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh tanaman. Sebagai contoh dilaporkan bahwa berbagai pupuk cair efektif meningkatkan hasil kedelai pada tanah regosol yang pertumbuhan tanamannya optimal, dengan kisaran hasil biji 2,58-2,79 t/ha, tetapi tidak efektif apabila digunakan pada tanah aluvial debu-berliat yang kurang sesuai untuk tanaman kedelai.

Pupuk cair pada umumnya merupakan bentuk larutan unsur hara makro dan mikro kadar rendah yang dapat diberikan langsung pada tanaman. Hasil percobaan Sunarlim dan Gunawan (1991) menunjukkan bahwa pemberian berbagai pupuk cair tidak berpengaruh

terhadap hasil kedelai dan hanya pada percobaan di rumah kaca pemberian pupuk cair meningkatkan bobot biji kedelai per tanaman. Riwanodja dan Adisarwanto. (1992) meneliti sepuluh macam pupuk cair dan lima zat pengatur tumbuh pada tanaman kedelai setelah tanaman padi dan menyimpulkan masing-masing PPC dan ZPT tidak meningkatkan hasil. Sedangkan Harsono. (1992) melaporkan pemberian pupuk cair dapat meningkatkan serapan hara N, P, Ca, Mg, dan Na oleh tanaman, tetapi tidak meningkatkan hasil biji kedelai.

Tujuan percobaan ini adalah untuk memperoleh informasi tentang pengaruh pupuk daun terhadap hasil dan pertumbuhan tujuh varietas dan galur kedelai yang ditanam di lahan sawah bekas padi.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di kebun IPPTP Malang, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, pada lahan sawah jenis tanah oxisol, pada musim kemarau, Mei sampai Juli 1997. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama adalah pemberian pupuk daun, yaitu dengan diberi pupuk daun "Green Tonic" dan tanpa diberi pupuk daun. Pemberian pupuk daun sebanyak tiga kali yaitu pada umur 2 minggu, 4 minggu dan 8 minggu dengan dosis 2 ml/liter air. Anak petak terdiri dari tujuh genotipe kedelai yaitu MSC 8606-5-1M, Manchuria, BPTP Krp-3, Putri Mulyo, SY-7, Palmetto, dan varietas Wilis sebagai pembanding. Ukuran petak 3 m x 5 m, jarak tanam 50 cm x 10 cm, dua tanaman per rumpun. Pupuk dasar 50 kg Urea + 100 kg SP-36 + 50 kg KCl/ha, dan inokulasi Rhizobium dengan dosis 30 gr/8 kg benih diberikan sama pada semua perlakuan. Penyemprotan pestisida untuk pengendalian hama dilakukan menurut kebutuhan, sebanyak empat kali pada percobaan ini.. Penyiangan dilakukan dua kali, pada umur 4 minggu dan 8 minggu. Pengairan diberikan menurut kebutuhan tanaman, yaitu air diberikan apabila tanaman tampak kekeringan (mulai layu).

Pengamatan data meliputi jumlah tanaman dipanen, tinggi tanaman, jumlah polong per batang, berat biji per petak, berat 100 biji, dan umur panen. Hasil biji per petak dikonversikan ke dalam t/ha. Data dianalisa dengan menggunakan sidik ragam dan perbedaan antar perlakuan diuji menggunakan beda nyata terkecil (BNT 5%).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh rata-rata perlakuan pupuk daun terhadap hasil biji dari tujuh genotipe kedelai yang diuji tidak nyata, walaupun terdapat individu genotipe yang menunjukkan respon positif (Tabel 1).

Terdapat empat genotipe yang secara relatif menunjukkan kenaikan hasil biji akibat perlakuan pupuk daun, yaitu Wilis, BPTP Krp-3, Putri Mulyo dan Palmetto, tetapi tingkat hasil biji yang dicapai pada umumnya lebih rendah dibandingkan hasil optimal tanpa pupuk daun, yang pernah dilaporkan (Rodiah *et al*, 1998). Varietas Manchuria dan SY-7

menunjukkan hasil biji sama, baik dengan perlakuan pupuk daun maupun tanpa perlakuan pupuk daun, dan galur MSC 8606-5-1-M justru menunjukkan respon hasil biji negatif akibat perlakuan pupuk daun.

Terdapatnya keragaman relatif hasil biji oleh pengaruh pupuk daun tidak disertai oleh terdapatnya interaksi yang nyata antara pengaruh pupuk daun x genotipe kedelai. Hal ini memberi petunjuk bahwa respon genotipe kedelai terhadap pupuk daun tidak bersifat spesifik, yang berarti terdapatnya respon genotipe tertentu terhadap pupuk daun bersifat tidak menyakinkan. Dari data percobaan-percobaan sebelumnya, varietas Wilis, BPTP Krp-3 dan Putri Mulyo tanpa pemberian pupuk daun dapat menghasilkan biji 2,0-2,5 t/ha (Sumarno *et al*, 1997). Dengan demikian terdapatnya keragaman respon genotipe terhadap pupuk daun diyakini lebih disebabkan oleh pengaruh faktor acak yang berkaitan dengan pelaksanaan percobaan.

**Tabel 1. Hasil biji kering, banyaknya tanaman dipanen dan umur panen, tujuh genotipe kedelai. Malang, MK 1997**

Genotipe	Hasil biji (t/ha)			Respon pupuk daun (%)	Banyaknya tanaman dipanen		Umur panen rata-rata (hari)	Produksi/hari/ha (kg)
	+ Pupuk daun	Tanpa pupuk daun	Rata-rata		+ Pupuk daun	Tanpa pupuk daun		
1. Wilis	1,87	1,67	1,77	111	594	591	88	20
2. MSC 860-5-1M	1,46	1,63	1,55	84	568	568 **	80	19
3. BPTP 3	1,71	1,53	1,62	112	587	596	80	20
4. Manchuria	1,81	1,82	1,82	99	581**	574 *	85	21
5. Putri Mulyo`	1,80	1,36*	1,58	132	573	588	82	19
6. SY-7	1,31*	1,34*	1,32	98	567**	567 **	88	15
7. Palmetto	1,43*	1,36*	1,39	105	600	582	80	17
Rata-rata	1,63	1,53			582	584		
Pengaruh pupuk daun (A)	TN				TN			
Pengaruh genotipe (B)	*				**			
Interaksi (A x B)	TN				TN			
BNT genotipe 5%	0,30				11			
KK (%)	15				1,5			

Keterangan: \* dan \*\*: Nyata dan sangat nyata lebih rendah dibandingkan data varietas Wilis

Di antara genotipe yang diuji, varietas Wilis, Manchuria, Putri Mulyo dan BPTP Krp-3 menunjukkan daya hasil biji yang tidak berbeda nyata, walaupun secara relatif terdapat keragaman. Hasil rata-rata tertinggi diperoleh dari varietas Manchuria, sebesar 1,82 t/ha. Dua genotipe yang hasilnya nyata lebih rendah dibanding hasil varietas Wilis adalah SY-7 dan Palmetto, keduanya berasal dari introduksi. Genotipe MSC 860-5-1-M, BPTP Krp-3, Manchuria, dan Putri Mulyo, yang hasil bijinya tidak berbeda nyata dengan hasil varietas Wilis, mempunyai produktivitas sepadan dengan varietas Wilis, yakni antara 19 hingga 21 kg/ha/hari. Produktivitas per hari tertinggi diperoleh dari varietas Manchuria, sebanyak 21 kg/ha/hari. Varietas SY-7 dan Palmetto yang total produksinya lebih rendah dibandingkan varietas Wilis juga menunjukkan produktivitas harian yang lebih rendah, yakni masing-masing 15-17 kg/ha/hari.

Banyaknya tanaman yang di panen dari masing-masing perlakuan dinilai optimal, karena mencapai 90% atau lebih dari populasi penuh 600 tanaman per petak, atau 400.000 tanaman/ha.

Perlakuan pupuk daun tidak diharapkan berpengaruh terhadap banyaknya tanaman yang dipanen, dan memang tidak terdapat perbedaan nyata antara rata-rata jumlah tanaman akibat perlakuan pupuk daun dan

tanpa pupuk daun. Perbedaan genotipe mengakibatkan adanya perbedaan sangat nyata jumlah tanaman yang dipanen. Tiga genotipe MSC 8606-5-1M, Manchuria dan SY-7 populasi tanamannya lebih rendah dibanding Wilis, disebabkan perbedaan daya tumbuh benih dari genotipe itu sendiri.

Tinggi tanaman saat panen semua perlakuan tidak mencapai optimal, disebabkan oleh kekurangan ketersediaan kelembaban tanah yang terjadi pada awal pertumbuhan. Varietas Wilis pada kondisi lingkungan tumbuh yang optimal mencapai tinggi batang hingga 70 cm, tetapi pada percobaan ini hanya 42 cm. Pada keadaan pertumbuhan relatif kurang optimal ini ternyata pupuk daun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 2). Respon masing-masing genotipe terhadap pemberian pupuk daun juga tidak nyata seperti terlihat tidak terdapatnya interaksi antara genotipe x perlakuan pupuk daun. Perbedaan tinggi tanaman ditunjukkan oleh perlakuan anak petak, yang berkaitan dengan perbedaan kemampuan tumbuh masing-masing genotipe. Varietas Putri Mulyo yang secara genetik berbatang pendek, tumbuh paling rendah, hanya mencapai 27 cm. Varietas Manchuria dan Palmetto tipe batangnya semi determinit, tumbuh relatif paling tinggi, antara 49 hingga 51 cm.

**Tabel 2. Sifat agronomik tujuh genotipe kedelai dengan dan tanpa pupuk daun. Malang MK1997.**

Genotipe	Tinggi tanaman (cm)		Polong/batang		Bobot 100 biji (gr)	
	+ Pupuk daun	Tanpa pupuk daun	+ Pupuk daun	Tanpa pupuk daun	+ Pupuk daun	Tanpa pupuk daun
1. Wilis	42	41	42	36	10,6	12,3
2. MSC 8606-5-1M	38	44	33	30	8,1	10,9
3. BPTP-3	45	41	29	33	16,2**	15,7 **
4. Manchuria	51 *	46	26*	25*	14,0	13,8
5. Putri Mulyo	27 *	26*	24*	20*	16,4**	15,0 **
6. SY-7	29 *	30*	32	28	17,4**	17,7 **
7. Palmetto	49	49	25*	34	11,8	12,8
Rata-rata	40	40	30	30	13,5	14,0
Pengaruh pupuk daun (A)	TN		TN		TN	
Pengaruh genotipe (B)	**		TN		**	
Interaksi (A x B)	TN		TN		TN	
BNT (5%)	7,6		11		1,5	
KK %	15		29		8,6	

Keterangan: \* dan \*\* : Nyata dan sangat nyata berbeda terhadap data varietas Wilis.

Pengaruh pupuk daun terhadap banyaknya polong/batang tidak nyata, rata-rata dari tujuh genotipe menunjukkan jumlah polong sama, sebanyak 30 polong/batang. Individu genotipe menunjukkan keragaman respon terhadap perlakuan pupuk daun, tetapi nilainya kecil dan tidak konsisten.

Pengaruh genotipe mengakibatkan perbedaan nyata terhadap jumlah polong/batang. Varietas Wilis mempunyai polong/batang tertinggi, sedang Palmetto, Manchuria dan Putri Mulyo terendah. Varietas Palmetto dengan perlakuan pupuk daun juga menghasilkan polong/batang yang rendah dibandingkan varietas Wilis. Namun banyaknya polong/batang tidak sepenuhnya menentukan tingginya hasil biji/ha, karena pengaruh komponen lain, termasuk ukuran biji.

Bobot per 100 biji tidak dipengaruhi oleh perlakuan pupuk daun. Respon masing-masing genotipe tidak konsisten dan data dari kedua perlakuan (tanpa dan dengan pupuk daun) menunjukkan kisaran ukuran biji yang normal bagi masing-masing genotipe. Perbedaan ukuran biji yang nyata diperoleh dari perbedaan genotipe. Varietas Manchuria, Putri Mulyo, SY-7 dan BPTP Krp-3 menunjukkan ukuran biji yang nyata lebih besar dibandingkan varietas Wilis. Ukuran biji yang besar tersebut nampaknya memberikan kompensasi positif terhadap jumlah polong/batang yang agak rendah, sehingga hasil biji/ha varietas Manchuria, Putri Mulyo dan BPTP Krp-3 sepadan dengan varietas Wilis.

### KESIMPULAN

Pemberian pupuk daun tidak meningkatkan hasil biji maupun komponen hasil tujuh genotipe kedelai. Varietas Manchuria, Putri Mulyo dan BPTP Krp-3 menghasilkan biji kering/ha dan produktivitas/hari sepadan dengan varietas Wilis, disertai kualitas biji bagus, sehingga ketiganya dinilai layak untuk diusulkan sebagai varietas unggul anjuran.

### PUSTAKA

- Harsono, Arief , 1992. Respon Tanaman Kedelai Terhadap Pupuk Ultravitalic, Rejau dan Gandasil. Dalam Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1992. Balittan, Malang
- Kuntyastuti, Henny dan Budhi S. Radjit, 1995. Hubungan Kadar Unsur Makro Dalam Tanah dan Daun dengan Hasil Biji Kedelai. *Dalam* Risalah Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan Tahun 1995. Penyunting, Marwoto, Nasir Soleh, Astanto Kasno dan Sunardi. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, Malang 1996. Hal 38-51
- Riwanodja dan T. Adisarwanto, 1992. Kajian Pemberian PPC/ZPT Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Lahan Sawah. Dalam Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Balittan, Malang 1992. Hal 138-142
- Rodiah, C. Ismail, Sarwono, S. Nurbanah dan Sumarno, 1998. Adaptasi dan Daya Hasil Kedelai Varietas Putri Mulyo dan Manchuria. Makalah BPTP-Karangploso, Laporan-Bulanan, Mei 1998.
- Suhartina, Riwanodja dan T. Adisarwanto, 1994. Pemberian Pupuk Cair Melalui Daun Pada Kedelai Setelah Jagung. Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1994. Balittan, Malang, 1994. p 64-76.
- Supriyati, N. Sunarlim dan D. Pasaribu, 1988. Pemupukan NPK Dosis Rendah Hingga Dosis Tinggi pada Tanaman Kedelai di Tanah Latosol. Proceeding Seminar Hasil Penelitian Balittan, Bogor. 1988.
- Sumarno, 1988. Respon Varietas Kedelai Terhadap Pupuk NPK. Proceeding Seminar Hasil Penelitian Balittan, Bogor 1986.
- Sumarno, C. Ismail, Rodiah, Sarwono, dan Siti Nurbanah, 1997. Adaptasi Genotipe Kedelai di Beberapa Sentra Produksi Jawa Timur. Risalah Hasil Penelitian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso Malang, 1997.
- Sunarlim, N dan W. Gunawan 1991. Pengaruh Berbagai Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Pertumbuhan, Komponen Hasil dan Hasil Kedelai. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Balittan Bogor Tahun 1990. Volume Ip 86-96.

## PROFIL USAHATANI KONSERVASI EMBUNG DI SAWAH TADAH HUJAN (RESERVOAR FARMING CONSERVATION PROFILE ON RAINFED LOWLAND)

*Z. Arifin<sup>1)</sup>, I.J. Sasa<sup>2)</sup>, dan A.M. Fagi<sup>2)</sup>*

### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Megulung, Rembang pada bulan April 1996 dengan tujuan mempelajari keadaan biofisik dan sosial-ekonomi beserta masalah dan peluang perbaikan usahatani konservasi embung di sawah tadah hujan. Metode penelitian menggunakan Participatory Rural Appraisal dengan melibatkan petani kunci secara aktif di lapang. Analisis usahatani berdasarkan pola tanam dari beberapa petani pengguna embung dan petani non embung. Data sekunder dikumpulkan untuk mendukung informasi primer serta keperluan analisis dan interpretasi data. Hasil penelitiann menunjukkan bahwa dengan adanya embung memberi harapan bagi petani untuk mengelola lahannya secara intensif sehingga produksi dan pendapatan usahatannya meningkat. Suplai air embung yang cukup memberi peluang untuk meningkatkan intensitas dan luas areal tanam, sehingga produksi biji bertambah dengan hasil jerami lebih banyak dan dapat digunakan sebagai pakan ternak. Hasil padi dan palawija dari petani pengguna embung lebih tinggi dengan jenis tanaman palawija lebih beragam dibanding yang diusahakan petani non embung. Pola tanam yang memberikan keuntungan dan B/C ratio tertinggi pada petani pengguna embung adalah padi gora - padi walik jerami - kacang hijau + jagung, masing-masing Rp 1.742.600 dan 1,49.

**Kata kunci:** *Usahatani, konservasi embung, sawah tadah hujan, produktivitas*

### ABSTRACT

The experiment was conducted at Megulung village, Rembang on April 1996 to study biophysical and socio economic condition together constraints and opportunities for improving reservoir farming conservation on rainfed lowland. This experiment used Participatory Rural Appraisal method to seek those constraints and opportunities with active participation of farmers in the field. Farming analysis was based on cropping pattern of farmers as user of reservoir and non reservoir. The secondary data was collected to support primary information, analysis of data and interpretation requirement. Research result showed that the reservoir gives farmer expectantly for intensive land management, and finally to increase production and farming income. The reservoir water supply gives the opportunity for increasing intensity and area cultivation, so seed production and straw yield can increase and eatable for cattle. The yield of rice and secondary crops of farmers using reservoir were highest with more various secondary crops kind compared to that of non reservoir cultivation. Cropping pattern that gives the highest profit and B/C ratio at farmer using reservoir is gogoranch rice-walik jerami rice-mungbean+corn, respectively Rp 1,742,600 and 1.49.

**Key word:** *Farming, reservoir conservation, rainfed lowland, productivity*

### PENDAHULUAN

Sawah tadah hujan merupakan alternatif pengembangan program intensifikasi tanaman pangan, karena intensifikasi sawah irigasi tidak lagi memberikan kenaikan produksi yang cukup tinggi. Luas sawah tadah hujan di Indonesia 2,6 juta ha, dan sekitar 929.840 ha terletak di Jawa (Jawa Barat 293.960 ha; Jawa

Tengah 358.120 ha; dan Jawa Timur 277.760 ha). Sawah tadah hujan dicirikan oleh ketersediaan air yang hanya tergantung kepada aliran berasal dari hujan, topografi datar bergelombang, kesuburan tanah yang relatif sedang hingga subur, dan kondisi sosial ekonomi petani umumnya rendah.

<sup>1)</sup> Ajun Peneliti Muda BPTP Karangploso, Malang

<sup>2)</sup> Peneliti Puslitbangtan, Bogor

Ketidakpastian intensitas dan distribusi curah hujan pada sawah tadah hujan menyebabkan ketidak pastian sistem usahatani. Kegagalan panen sering terjadi di daerah yang lahan pertaniannya berupa sawah tadah hujan yang sering mengalami defisit air seperti di Kabupaten Rembang (Fagi dan Syamsiah, 1991). Tehnik pemanenan air dengan embung (tandon air) merupakan alternatif teknologi yang sesuai sebagai penampung air di musim hujan dan digunakan untuk mengairi tanaman musim kemarau, selain sebagai kolam pemeliharaan ikan dan sebagai sumber air untuk minum ternak atau keperluan rumah tangga (Syamsiah *et al*, 1993). Program pengembangan embung yang telah dilaksanakan Pemerintah Daerah Kabupaten Rembang sampai dengan tahun 1994/1995 berjumlah 1.031 unit embung skala kecil (Soewiko, 1995).

Penelitian ini bertujuan mempelajari keadaan biofisik dan sosial-ekonomi beserta masalah dan peluang perbaikan usahatani konservasi embung di sawah tadah hujan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Daerah sasaran penelitian ditentukan secara "purposive sampling" dengan memilih Kabupaten Rembang karena mempunyai lahan sawah tadah hujan cukup luas. Desa Megulung, Kecamatan Sumber ditetapkan sebagai lokasi penelitian karena kondisi lahannya mempunyai toposekuen beragam dan banyak memiliki embung.

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 1996 dengan menggunakan metode participatory rural appraisal (PRA) untuk menggali permasalahan dan peluang perbaikan usahatani konservasi embung dengan melibatkan petani kunci secara aktif di lapang. Analisis usahatani berdasarkan pola tanam dari beberapa petani pengguna embung dan petani non embung. Data sekunder dikumpulkan untuk mendukung informasi primer serta keperluan analisis dan interpretasi data.

Indikator sosial ekonomi yang dijadikan variabel dalam analisis perkembangan dan kesejahteraan penduduk, adalah jumlah penduduk, sex ratio, kepadatan penduduk

(geografis dan agraris), potensi tenaga kerja produktif (umur 16-59 tahun), perkembangan jumlah penduduk dan pendapatan per kapita. Analisis kegiatan dasar penduduk ditentukan menurut mata pencaharian dari penduduk yang berusia di atas 10 tahun. Pusat pertumbuhan diidentifikasi berdasarkan perkembangan prasarana dan sarana fisik serta pelayanan yang tersedia bagi masyarakat. Tekanan penduduk adalah indikator dari pilihan petani untuk memperluas lahan garapannya atau migrasi ke tempat lain, dinyatakan sebagai nisbah antara jumlah penduduk yang bertani dengan total luas lahan pertanian yang tersedia pada waktu tertentu, dikaitkan dengan luas pemilikan lahan garapan minimal dalam mendukung kehidupannya secara layak. Luas lahan garapan minimal dihitung dari luas lahan garapan aktual, tingkat teknologi usahatani dan efisiensi usahatani (biaya dan pendapatan). Tekanan penduduk dinyatakan dengan rumus (Sumarwoto, 1984 dalam BRLKT, 1994), sebagai berikut:

$$TP = Z \frac{f.Po (1 + r)^t}{L}$$

**TP** adalah tekanan penduduk, **Z** adalah luas lahan minimal (ha) untuk mendukung hidup layak seorang petani per tahun, **f** adalah persentase jumlah petani dalam  $P_0$  (%), **P<sub>0</sub>** adalah populasi penduduk pada  $t=0$  (jiwa), **r** adalah laju kenaikan jumlah penduduk (%), **t** adalah periode waktu perhitungan (th) dan **L** adalah luas lahan pertanian (ha).

Kemampuan lahan ditentukan oleh kemiringan lahan, jenis tanah, kepekaan terhadap erosi dan rata-rata curah hujan harian. Kemampuan lahan didapatkan dengan cara overlay peta-peta tersebut sehingga diperoleh nilai skor dari ketiga peta. Tingkat kekritisian satuan lahan ditentukan oleh nilai indek bahaya erosi yang dihitung berdasarkan empat faktor yaitu bentuk percabangan sungai (dissection factor), bentuk wilayah (topografi), kemiringan lahan (slope) dan jenis penggunaan lahan saat ini dengan rumus (BRLKT, 1994), sebagai berikut:

$$U = \frac{(T + S) D}{L}$$

U adalah nilai indek bahaya erosi satuan lahan, T adalah nilai skor faktor bentuk wilayah, S adalah nilai skor faktor kemiringan, D adalah nilai skor faktor bentuk percabangan sungai dan L adalah nilai skor faktor penggunaan lahan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Keadaan Umum Wilayah

Kabupaten Rembang memiliki luas wilayah 101.408 ha, seluas 29.958 ha (29,5%) merupakan lahan sawah yang terdiri 18.087 ha (60,4%) sawah tadah hujan. Lahan kering (tegalan) 44.266 ha (43,7%), hutan 23.635 ha (23,3%) dan lain-lain 3.550 ha (3,5%) (Bappeda, 1995).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Lasem, DAS Randugunting, DAS Capluk, dan DAS Blitung melintasi wilayah Kabupaten Rembang. Sungai-sungai dari keempat DAS tersebut bermuara di pantai laut Jawa. DAS Juana merupakan batas bagian barat, DAS Solo batas bagian timur, dan DAS Lusi batas bagian selatan. Daerah aliran sungai di wilayah Kabupaten Rembang termasuk gugusan pegunungan kapur utara dengan kondisi lahan kurang subur untuk pertanian. Daerah pantai berupa tanah aluvial, perselingan lempung, pasir dan kerikil serta mempunyai kelulusan rendah sampai sedang. Daerah yang agak ke dalam yaitu wilayah DAS Randugunting, Capluk dan Lasem, batuan utamanya adalah bata lempung dan napal (formasi lidah dan meendu) setempat dengan sisipan batu pasir kuarsa dan bata gamping dengan kelulusan rendah. Bagian tengah DAS Blitung yaitu sebagian besar Kecamatan Sedan, didominasi oleh batuan napal dan batu gamping (formasi Wonocolo dan Kalibeng) perselingan antara napal Globigerina dan Kalkerenit dengan sisipan batu pasir yang mempunyai kelulusan rendah. Daerah hulu DAS wilayah Kabupaten Rembang berupa batu gamping (anggota Klitik dan Kapung formasi Kalibeng, formasi Selorejo, Bulu dan Prupuh) setempat, batu

gamping Patiran dengan sisipan napal dan napal Patiran dengan kelulusan rendah sampai sedang (BRLKT, 1994).

### 2. Kemampuan Lahan dan Kondisi Sosial-Ekonomi

Kecamatan Sumber yang merupakan lokasi penelitian, terletak di wilayah DAS Randugunting. DAS ini terdiri atas 18 desa, merupakan perbatasan antara Kabupaten Rembang dengan Kabupaten Pati dan Blora. Kecamatan Sumber berbatasan dengan Kecamatan Kaliori, Sulang dan Bulu (Gambar 1).

Bentuk wilayah Kecamatan Sumber tergolong landai dengan kelerengan 8-15%. Jenis tanah dominan adalah Asosiasi Hidromorf Kelabu dan Planosol Coklat Kekelabuan. Kedua jenis tanah ini tidak peka terhadap erosi. Intensitas curah hujan harian tergolong sangat rendah. Berdasarkan ketiga faktor tersebut Kecamatan Sumber berfungsi sebagai kawasan budidaya tanaman dan pemukiman, terutama tanaman pangan.

Tingkat kekritisitas satuan lahan ditentukan oleh nilai indek bahaya erosi. Semakin besar nilai indek bahaya erosi dari suatu lahan, semakin tinggi peluang terjadinya erosi. Kecamatan Sumber berdasarkan perhitungan, mempunyai nilai indek bahaya erosi 3,01 atau tergolong ringan, sehingga termasuk urutan prioritas ketiga dalam penanganan DAS (BRLKT, 1994).

Keadaan sosial ekonomi di Kecamatan Sumber, dari analisis tekanan penduduk menunjukkan bahwa, a) perkembangan kesejahteraan penduduk di Kecamatan Sumber tergolong tinggi, b) angka tekanan penduduk > 1, berarti jumlah penduduk telah melampaui daya dukung lahan, c) beban tanggungan per seratus orang tenaga kerja produktif terhadap tenaga kerja non produktif mencapai 58%, d) pusat pertumbuhan penduduk tergolong jelek, dan e) luas lahan garapan minimal untuk mendukung hidup layak seseorang per tahun sebesar 0,53 ha (BRLKT, 1994).

**Gambar 1. Peta Kecamatan Sumber, Kabupaten Rembang**

### **3. Fisiografi Lokasi Penelitian**

Desa Megulung, Kecamatan Sumber berada pada ketinggian 37 m di atas permukaan laut. Jarak dari kota kecamatan sekitar 3 km dan dari ibukota kabupaten 14 km, sedangkan jarak ke pasar terdekat  $\pm$  3 km.

Topografi Desa Megulung sesuai dengan topografi secara umum di Kecamatan Sumber,

yaitu bergelombang. Di bagian atas dari bentangan topografi lahan umumnya ditanami jati, jambu mete, pisang dan mangga di antara tanaman pangan. Bambu dan lamtoro banyak dijumpai di sekeliling batas perkampungan, sedangkan tebu umumnya ditanam dekat jalan untuk mempermudah pengangkutan hasil panen. Sebaran jenis tanaman diilustrasikan dalam Gambar 2.

**Gambar 2. Peta topohidrologi dan tataguna lahan di Desa Megulung, Kecamatan Sumber, Kabupaten Rembang**

Curah hujan rata-rata selama 22 tahun (tahun 1974-1995) sebesar 1.631 mm/th dengan tipe iklim menurut Oldeman adalah D3. Berdasarkan sebaran curah hujan, resiko kekeringan dapat terjadi pada padi walik jerami (MK1) terutama mulai saat pengisian biji sampai menjelang panen karena curah hujan bulanan berada di bawah kebutuhan minimum padi yaitu 200 mm/bulan. Resiko kegagalan panen palawija pada MK2 sangat tinggi karena curah hujan berada di bawah kebutuhan minimum palawija yaitu 100 mm/bulan (Gambar 3).

Tekstur tanah di Desa Megulung bervariasi antara lempung, lempung berliat dan

lempung liat berpasir (Tabel 1). Tanah toposekuen bawah mempunyai permiabilitas terkecil dibandingkan dengan permiabilitas tanah pada toposekuen atas. Pada musim hujan surplus air hujan mengalir di atas permukaan tanah (run-off). Surplus air hujan sangat besar pada bulan Januari mencapai 331 mm. Dengan demikian aliran permukaan ini dapat ditampung di dalam embung karena permiabilitas tanah di Desa Megulung tergolong agak rendah, terutama di bagian yang terletak pada toposekuen bawah.

**Gambar 3. Pola tanam berdasarkan curah hujan selama 22 tahun (1974-1995) di Desa Megulung, Kecamatan Sumber, Kabupaten Rembang**

Kehilangan air embung akibat perkolasi sebesar 8,4 mm/hari pada toposekuen atas; 6,7 mm/hari pada toposekuen tengah; dan 2,6 mm/hari pada toposekuen bawah. Kehilangan air dapat ditekan dengan berbagai teknik, seperti penembokan semen, pelapisan plastik atau penembokan campuran tanah dan kapur, dan pemampatan dasar embung. Penanaman tanggul embung dengan tanaman menjalar menggunakan anjang-anjang juga dapat menekan evaporasi (Tabel 2).

Kehilangan air melalui seepage (rembesan) dan perkolasi dari embung yang dindingnya dilapisi campuran tanah dan kapur menjadi lebih rendah.. Penggalan dasar embung sampai 3,75 m paling efektif menekan kehilangan air melalui seepage dan perkolasi. Selain itu, pendalaman embung dapat memperbesar kapasitas tampung air.

Penyediaan air untuk keperluan rumah tangga pada musim kemarau sering menjadi masalah bagi petani. Untuk memenuhi kebutuhan air mandi, cuci dan kakus (MCK), Penda telah membangun beberapa bak penampung air hujan yang berasal dari

limpasan air atap rumah penduduk yang terletak di halaman belakang atau samping rumah.

Air minum umumnya diambil dari sumur terdekat sekitar perkampungan. Mengingat jumlah sumur yang ada sangat terbatas, serta letaknya agak jauh. Kedalaman air sumur paling dangkal di musim kemarau 11 m, sehingga diperkirakan kedalaman air sumur pada lokasi yang agak tinggi di daerah tersebut mencapai 28 m.

Lahan di Desa Megulung didominasi oleh sawah tadah hujan. Kemiringan lahan antara 4%-30%, serta tekstur tanahnya menentukan tataguna lahan. Tanah yang bertekstur ringan dan berpasir umumnya ditanami kacang tanah. Sedangkan tanah yang bertekstur agak berat sampai berat, selain ditanami tanaman pangan juga ditanami tebu dan tanaman tahunan (Gambar 4).

Selama lebih dari 28 tahun di Desa Megulung telah terjadi pergeseran tataguna lahan dan jenis tanaman yang diusahakan (Gambar 5).

**Tabel 1. Tekstur, permiabilitas dan kerapatan massa tanah di Desa Megulung, Sumber-Rembang.**

Kedalaman tanah (cm)	Permiabilitas <sup>1)</sup> (cm/jam)	Kerapatan massa (g/cc)	Tekstur (%)			Kelas Tekstur
			Debu	Liat	Pasir	
Toposekuen atas						
0-10	0,30	1,52	39	20	41	Lempung
25-50	0,14	1,50	27	28	45	Lempung liat berpasir
75-100	0,21	1,53	36	30	34	Lempung berliat
125-150	0,73	1,59	33	37	30	Lempung berliat
Rata-rata	0,35	1,54	33,8	28,8	37,5	
Toposekuen tengah						
0-10	0,19	1,49	33	14	53	Lempung berpasir
25-50	0,32	1,69	25	21	54	Lempung liat berpasir
75-100	0,40	1,49	23	32	45	Lempung berliat
125-150	0,22	1,50	23	36	33	Lempung berliat
Rata-rata	0,28	1,54	26,0	25,8	46,3	
Toposekuen bawah						
0-10	0,18	1,57	32	21	47	Lempung berpasir
25-50	0,03	1,59	41	33	26	Lempung liat berpasir
75-100	0,11	1,44	28	26	35	Lempung berliat
125-150	0,11	1,65	35	32	33	Lempung berliat
Rata-rata	0,11	1,56	34,0	28,8	35,3	

Keterangan: <sup>1)</sup> Permiabilitas: < 0,0036 = sangat rendah  
 0,0036-0,036 = rendah  
 0,036-0,36 = agak rendah  
 0,36-3,6 = sedang  
 3,6-36 = tinggi  
 > 36 = sangat tinggi

Sumber: SURIF (1993).

**Tabel 2. Kehilangan air dan kapasitas tampung embung dari berbagai teknik konservasi di Desa Megulung, Sumber-Rembang, 1994/1995.**

Teknik konservasi	Kehilangan air (mm/hari)			Luas permukaan air (m <sup>2</sup> )
	Total	E	S&P	
Tanpa konservasi	9,35	4,33	5,02	50
Dinding embung ditembok keliling tanpa anjang-anjang	9,04	4,33	4,71	48
Dinding embung dilapisi kapur + tanah tanpa anjang-anjang	6,84	4,33	2,51	42
Dinding embung dilapisi plastik tanpa anjang-anjang	8,86	4,33	4,53	55
Permukaan embung tertutup tanaman hidup, tebing tanpa diproteksi	7,38	2,36	5,02	56
Tanpa anjang-anjang, tebing tidak diproteksi, dasar embung diperdalam 3,75 m	5,80	4,33	1,47	65

Keterangan: E = Evaporasi  
 S&P = Seepage dan perkolasi

Sumber: Sasa dan Mulyadi (1995).

Gambar 4. Transek penggunaan lahan di Desa Megulung, Kecamatan Sumber, Kabupaten Rembang

Gambar 5. Transek perubahan tataguna lahan menurut waktu di Desa Megulung, Kecamatan Sumber, Kabupaten Rembang

Sebelum tahun 1967, umumnya petani memelihara kerbau untuk kegiatan pengolahan tanah dan modal simpanan. Wilayah bagian selatan masih banyak dijumpai hutan jati, mahoni dan petai. Debit air sungai cukup besar dan banyak dijumpai sumber air artesis. Tanaman pangan yang diusahakan adalah jagung, kacang tunggak, singkong dan ubijalar. Jenis tanaman ini sesuai dengan pola konsumsi petani pada saat itu, yaitu gamplek dicampur kacang tunggak (tiwul).

Setelah tahun 1967 disamping menanam palawija, petani mulai menanam padi sawah secara tanam pindah menggunakan varietas Utri. Luas tanaman pangan yang diusahakan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, sehingga menggeser areal tanaman tahunan. Dalam kondisi demikian, pola konsumsi petani mulai bergeser dari gaplek bercampur kacang tunggak ke beras bercampur kacang tunggak dan gaplek. Populasi dan fungsi kerbau mulai tergeser oleh sapi, karena sapi dianggap lebih mudah dipelihara, tenaga pengolah tanah, dan secara ekonomi lebih menguntungkan.

Sejak tahun 1977 sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan pangan maka penanaman padi varietas IR 36 dilakukan 2 kali berdasarkan peluang curah hujan yaitu padi gogorancah (gora) diikuti padi walik jerami dan palawija. Dengan meningkatnya intensitas tanam dan produksi padi, maka beras menjadi bahan makanan pokok.

Dari tahun 1990 sampai sekarang, embung sebagai penampung air hujan mulai digunakan untuk mengairi tanaman yang sebelumnya sering mengalami kegagalan panen akibat kekeringan. Dengan dibangunnya embung, maka pertumbuhan tanaman musim kemarau lebih terjamin dan resiko kegagalan panen palawija musim kemarau akibat kekeringan berkurang. Mangga dan pisang mulai ditanam pada galengan/bibir teras sawah yang prospeknya cukup baik sebagai sumber pendapatan baru.

#### **4. Pemanfaatan Embung Dalam Usahatani Konservasi**

##### **a. Komponen Ternak**

Sapi merupakan ternak yang strategis dalam kegiatan usahatani, karena selain sebagai pengolah tanah juga sebagai tabungan yang dapat dijual apabila terjadi paceklik atau kebutuhan mendesak. Harga sapi relatif stabil dan pemasarannya mudah. Tengkulak desa sewaktu-waktu datang ke desa untuk membeli ternaknya, atau bisa dijual langsung ke pasar hewan yang diadakan setiap minggu, dengan jarak tempuh terdekat sekitar 5 km. Jenis pakan sapi adalah rumput alam, jerami jagung, jerami padi dan hijauan kacang tanah. Jerami jagung untuk pakan sapi diberikan dalam bentuk kering (hay) karena dapat disimpan lama. Meskipun jerami padi mempunyai mutu rendah karena kandungan protein rendah, lignoselulosa tinggi, dan sulit dicerna, tetapi sangat menunjang kebutuhan pakan sapi saat paceklik, terutama di musim kemarau.

Pada musim hujan, kacang tanah ditanam di galengan sawah untuk mendapat hijauan bagi pakan sapi maupun kambing selain untuk memperoleh bijinya. Rumput alam untuk pakan sapi maupun kambing berasal dari pematang sawah, maupun hasil penyiangan padi gora. Jenis gulma pada pertanaman padi gora yang banyak dijumpai adalah teki (*Cyperus rotundus*), bebontengan (*Leptochloa chinensis*), buyung-buyung (*Vernonia cinerea*), babawangan (*Fimbristylis miliacea*), rumput kusa-kusa (*Echinochloa colonum*), tapak jalak (*Dactyloctenium aegyptium*), dan genggayan (*Hyptis brevipes*). Teki, babawangan dan rumput kusa-kusa adalah jenis gulma yang banyak digunakan sebagai pakan ternak.

Rumput pakan ternak biasanya dilengkapi dengan bekatul padi sebanyak 1-3 kg per ekor. Petani yang mempunyai sawah akan menggilingkan gabahnya dan membawa hasil bekatulnya untuk pakan ternaknya. Sedangkan petani yang tidak mempunyai sawah dapat membeli bekatul dipenggilingan padi dengan harga Rp 200-250/kg. Seringkali petani kesulitan dalam mendapatkan pakan ternak di musim kemarau, disamping tidak mempunyai biaya untuk membeli pakan dalam jumlah

cukup sesuai kebutuhan pakan sapi. Dalam keadaan demikian, petani yang mempunyai ternak 4-5 ekor akan menukar anak sapi besar dengan yang lebih kecil, sedangkan uang tambahan dari penukaran sapi dibelikan pakan. Kejadian ini dikenal dengan istilah “bapak makan anak”.

Pemasaran pakan ternak seperti jerami padi, jerami jagung dan hijauan kacang tanah dapat dijumpai hampir tiap hari. Pembeli pakan ternak berasal dari beberapa desa sekitarnya, bahkan dari beberapa kecamatan di Kabupaten Rembang dan Pati. Harga pakan ternak tergantung kepada besar atau berat ikatan (bongkokan). Harga sebongkok jerami jagung, kacang tanah dan rumput relatif sama. Harga 5 kg bongkokan hijauan jerami jagung maupun kacang tanah Rp. 1000, sedangkan 5 kg jerami padi kering dijual Rp 600.

Populasi ternak kambing bertambah karena bantuan IDT (Inpres Desa Tertinggal). Masalah yang timbul adalah kesulitan pakan, karena kambing lebih menyukai hijauan seperti rumput, jerami jagung, kacang tanah dan ramban. Untuk memenuhi kebutuhan pakan kambing terutama di musim kemarau, petani sering memberikan daun pisang dari tanamannya sendiri atau dari tanaman pisang orang lain. Hal ini sering menimbulkan keresahan bagi petani pemilik pisang, karena mereka khawatir dengan berkurangnya daun pisang dapat mengganggu pertumbuhannya.

Rumah penduduk satu dengan lainnya saling berdempetan sehingga jarang sekali dijumpai pekarangan. Karena terbatasnya ruang kosong untuk kandang ternak maka fungsi rumah selain sebagai tempat tinggal, juga digunakan sebagai tempat menyimpan ternak sapi, kambing maupun ayam beserta pakan, dan umumnya berada di ruang paling belakang yang disekat dinding bambu. Kotoran ternak ditampung dalam lubang yang terletak di halaman belakang rumah, selanjutnya dimanfaatkan sebagai pupuk organik pada tanaman padi dan palawija.

## **b. Komponen Tanaman Pangan**

Sistem pemanenan air hujan dan aliran air permukaan (run off) dengan embung mampu

mengatasi tanaman dari kekeringan pada musim kemarau. Dengan adanya air embung memberikan keyakinan bagi petani untuk memperluas areal tanam atau menanam jenis tanaman yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi. Selain bermanfaat untuk mengairi tanaman, air embung dapat digunakan untuk minum dan mandi ternak, memelihara ikan serta kebutuhan rumah tangga.

Sebelum ada embung, padi walik jerami sering gagal panen atau hasilnya rendah karena kekurangan air pada saat pengisian biji hingga menjelang panen. Tanaman palawija yang ditanam setelah padi walik jerami menghadapi resiko kegagalan panen akibat kekeringan. Sebab itu umumnya petani menanam tanaman yang membutuhkan air sedikit dengan areal tanam terbatas. Pola tanam yang dominan adalah padi gora-padi walik jerami-bera, padi gora-padi walik jerami-kacang tanah, dan padi gora-padi walik jerami-kacang hijau.

Dengan adanya embung, peluang untuk meningkatkan intensitas tanam dan luas areal tanam lebih besar. Ketersediaan air embung untuk padi walik jerami (MK1) sangat terbatas, karena ukuran embung yang relatif kecil, sedangkan padi memerlukan air lebih banyak. Petani harus memilih apakah akan mengairi padi atau palawija agar air yang tersedia di embung cukup. Tanaman kwaci yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi menambah ragam jenis palawija/sayuran yang ditanam.

Padi gora dan padi walik jerami umumnya di pupuk dengan dosis yang kurang tepat dan berimbang, sedangkan tanaman palawija tidak di pupuk, kecuali tanaman kwaci hanya di pupuk urea dalam dosis rendah dengan cara dicampur air saat penyiraman tanaman.

Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ternaknya diberikan kepada tanaman padi gora dengan takaran 5-7 t/ha, yaitu bersamaan dengan pengolahan tanah pertama, sedangkan tanaman padi walik jerami tidak menggunakan pupuk kandang. Pada pertanaman palawija, pupuk kandang hanya digunakan sebagai penutup lubang tanam.

Hasil rata-rata padi dan palawija masih rendah karena ketersediaan air embung yang terbatas, disamping tanaman belum dikelola secara intensif seperti pemupukan yang kurang tepat dan tidak berimbang. Hasil padi dan palawija dari petani pengguna embung lebih tinggi dengan jenis tanaman palawija lebih beragam dibandingkan pada petani non embung. Analisis ekonomi usahatani dari beberapa pola tanam menunjukkan bahwa petani pengguna embung memperoleh pendapatan yang lebih tinggi dibandingkan petani non embung (Tabel 3).

Meningkatnya keuntungan dan B/C ratio dari beberapa pola tanam petani pengguna embung disebabkan hasil tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan hasil tanaman petani non embung. Hal ini tidak terlepas dari keberadaan embung dalam mengatasi kekurangan air bagi tanaman terutama palawija (MK2). Petani pengguna embung yang menerapkan pola tanam padi gora-padi walik jerami-kacang hijau + jagung memperoleh keuntungan dan B/C ratio tertinggi, sedangkan pada petani non embung dijumpai dengan pola tanam padi gora-padi walik jerami-kacang tanah.

## 5. Permasalahan dan Peluang Pengembangan Embung

### a. Permasalahan Usahatani

Program pembuatan embung masih bersifat "top-down approach", sehingga secara teknis pembuatan embung belum sesuai

dengan kondisi fisik di lapang. Dari hasil pengamatan menunjukkan, bangunan embung kurang terawat dengan baik, terutama pada tanah-tanah porus belum disertai tindakan konservasi sehingga kehilangan air cukup tinggi. Bahkan terdapat beberapa embung yang di bangun bukan di daerah tangkapan hujan, dan berada di daerah yang kurang mewakili lahan pertanian. Motivasi petani dalam memelihara embung masih rendah, dan belum ada aturan yang tegas dalam hal pembagian air embung, sehingga dikhawatirkan dapat menimbulkan konflik sosial pada masa yang akan datang.

Pada musim hujan, embung belum dimanfaatkan untuk pemeliharaan ikan, dan tanggul-tanggul embung dibiarkan kosong tanpa ada tanamannya. Penyimpanan ternak di dalam rumah dapat menciptakan lingkungan yang kurang sehat. Selain itu, populasi ternak yang ada tidak seimbang dengan kemampuan dalam penyediaan pakan yang cukup dan berkualitas.

### b. Peluang Perbaikan Usahatani

Lokasi embung yang ideal harus memenuhi kriteria teknis pembuatan embung dan pembangunannya didasarkan atas kesepakatan masyarakat setempat, sehingga embung dapat dimanfaatkan secara optimal. Pada tanah yang bertekstur ringan, tebing embung hendaknya ditembok, dilapisi plastik atau dilapisi campuran kapur + tanah.

Tabel 3. Analisis ekonomi usahatani dari beberapa pola tanam di sawah tadah hujan di Desa Megulung, Sumber-Rembang, 1996.

Pola tanam	Biaya	Pendapatan	Keuntungan	B/C ratio
	(x Rp 1.000/ha)			
<b><i>Pengguna Embung</i></b>				
Padi-Padi-Kc.hijau + Jagung	1.165,7	2.908,3	1.742,6	1,49
Padi-Padi-Kc.tanah	1.330,7	2.866,6	1.535,9	1,15
Padi-Padi-Kwaci + Jagung	1.183,6	2.726,3	1.542,7	1,30
<b><i>Non Embung</i></b>				
Padi-Padi	1.040,6	1.872,9	832,3	0,80
Padi-Padi-Kc.hijau + Jagung	1.258,8	2.251,6	992,8	0,79
Padi-Padi-Kc.tanah	1.297,4	2.447,9	1.150,5	0,89

Embung ditutup anjang-anjang yang dijajari tanaman hidup atau diperdalam untuk mengurangi kehilangan air. Pemberian air perlu diatur agar efektif dan efisien sesuai kebutuhan tanaman, disertai pemupukan secara tepat dan berimbang. Di samping itu, perlu perbaikan pola tanam dengan penanaman padi dan palawija varietas unggul yang lebih adaptif agar produksi tanaman dapat ditingkatkan serta menguntungkan.

Pada musim hujan, embung dapat dimanfaatkan untuk memelihara ikan sampai menjelang musim kemarau. Sedangkan tanggul-tanggul embung dapat ditanami pohon-pohonan, tanaman merambat, dan rumput-rumputan. Kegunaannya adalah dapat memberikan sumber pendapatan baru bagi petani dan sekaligus sebagai tanaman penahan angin serta penaung permukaan embung untuk mengurangi kehilangan air akibat evaporasi, disamping sebagai pakan ternak.

Embung perlu dipelihara bersama-sama dengan pengguna lainnya atas dasar saling memiliki, disertai aturan yang tegas mengenai pembagian air embung yang diputuskan secara musyawarah oleh anggota kelompok tani embung sebagai berikut.

#### **Peluang perbaikan usahatani konservasi embung di Desa Megulung, Sumber-Rembang.**

1. Perbaikan pola tanam dengan penanaman padi dan palawija yang adaptif dan menguntungkan
2. Pemupukan secara tepat dan berimbang
3. Peningkatan kemampuan petani dalam berusahatani konservasi dengan bekal pengetahuan dan latihan tambahan sesuai potensi wilayahnya.
4. Tindakan konservasi air embung secara tepat
5. Sistem pengairan yang efisien sesuai kebutuhan tanaman
6. Penanaman ikan pada musim hujan
7. Penanaman rumput pakan di tanggul embung atau pada suatu lahan secara kolektif

8. Perbaikan komposisi pakan serta pembuatan silase dan hay
9. Pemeliharaan ternak dengan sistem komunal
10. Pengembangan sumur gali atau sumur bor
11. Penentuan lokasi embung harus berdasarkan atau memenuhi segi teknis pembuatan embung dan lokasi yang tepat
12. Pemda perlu berkomunikasi dengan petani dalam menentukan letak embung sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara optimal
13. Pembentukan kelompok tani embung dengan aturan yang mutlak ada untuk menghindari konflik sosial

#### **KESIMPULAN**

Daerah penelitian yang terletak di Kecamatan Sumber merupakan wilayah DAS Randugunting dengan jenis tanah Asosiasi Hidromorf Kelabu dan Planosol Coklat Kekelabuan. Kelerengan lahan tergolong landai dan tidak peka terhadap erosi dengan nilai indeks 3,01. Kesejahteraan penduduk tergolong tinggi dan tekanan penduduk berdasarkan jumlah penduduk melampaui daya dukung lahan dengan beban tanggungan per seratus orang tenaga kerja produktif terhadap tenaga kerja non produktif mencapai 58%. Pusat pertumbuhan penduduk tergolong jelek, dan luas lahan garapan minimal untuk mendukung hidup layak seseorang per tahun sebesar 0,53 ha

Sapi merupakan ternak yang strategis karena mudah dalam pemeliharaan dan menguntungkan, sebagai tenaga pengolah tanah, dan berfungsi sebagai tabungan. Jumlah kepemilikan sapi yang cukup banyak belum diimbangi dengan kuantitas dan kualitas pakan ternak yang memadai terutama di musim kemarau.

Suplai air yang cukup dari embung memberi harapan bagi petani untuk mengelola lahannya secara intensif sehingga produksi dan pendapatan usahatannya meningkat. Petani mempunyai peluang untuk meningkatkan intensitas tanam dengan luas areal tanam lebih

besar. Hasil padi dan palawija dari petani pengguna embung lebih tinggi dengan jenis tanaman palawija lebih beragam, sedangkan pola tanam padi gora - padi walik jerami - kacang hijau + jagung memberikan keuntungan dan B/C ratio tertinggi.

#### PUSTAKA

- Bappeda. 1995. Informasi pembangunan daerah Kabupaten Rembang. *In Roving Workshop in Rembang*, 17-19 April 1995. 12p.
- BRLKT. 1994. Pola rehabilitasi dan konservasi tanah daerah aliran sungai Lasem Ds. Buku Utama. Semarang. 173p.
- Fagi. A. M, dan I. Syamsiah. 1991. Prospek pengembangan embung dalam menunjang kelestarian produktivitas lahan tadah hujan. Kongres II Perhimpian dan Simposium Meteorologi Pertanian III di Unibraw, Malang 20-22 Agustus 1991. 47p.
- Pemda. 1993. Laporan hasil monitoring embung untuk pertanian. Pemerintah Kabupaten Daerah Tingkat II Rembang Tahun 1992/1993. 62p.
- Sasa, I. J., dan Mulyadi. 1995. Teknik konservasi air embung. Laporan Hasil Penelitian MT. 1994/1995. Balai Penelitian Tanaman Padi. 7p.
- Soewiko. 1995. Pola pengembangan embung di Kabupaten Dati II Rembang. Disampaikan pada Seminar Aplikasi Teknologi Usahatani Konservasi Pemanfaatan Embung Untuk Budidaya Perikanan. Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Ungaran. p: 1-8.
- SURIF. 1993. Report on rainfed lowland rice research consortium phase I (1991-1993). Jakenan Experimental Farm. Sukamandi Research Institute for Food Crops, Indonesia. 92p.
- Syamsiah, I., P. Wardana, Z. Arifin dan A.M. Fagi. 1993. Petunjuk teknis pembuatan dan pemanfaatan embung. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 30p.

## PENGARUH PUPUK DAUN TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI CABAI MERAH

*E.P. Kusumainderawati<sup>1)</sup>, M. Soleh<sup>1)</sup> dan Sumarno<sup>2)</sup>*

### ABSTRAK

Tanaman cabai sangat sensitif terhadap kekurangan unsur hara makro dan mikro. Penambahan pupuk daun yang mengandung kedua macam unsur hara tersebut merupakan salah satu upaya yang dapat meningkatkan produksi cabai merah. Hasil pengkajian untuk mengetahui pengaruh pupuk pelengkap cair "Green Tonic" dilaksanakan di tanah bekas sawah Desa Ngijo, Kecamatan Karangploso-Malang, dengan jenis tanah Andisol ( $\pm 500$  m dpl), mulai bulan Nopember 1996-April 1997. Pengkajian pemberian pupuk cair pada cabai merah varietas Plumpung Batu menggunakan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah konsentrasi penyemprotan yang terdiri dari 2 taraf (yaitu 2 cc/l air dan 3 cc/l air), dan faktor kedua adalah interval penyemprotan yang terdiri dari 3 taraf (yaitu satu minggu, dua minggu dan tiga minggu). Keenam perlakuan kombinasi ditambah dengan satu perlakuan pembanding yaitu tanpa pemberian Green Tonic. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa penambahan pupuk daun Green Tonic yang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan produksi cabai terbaik adalah dosis 2-3 cc/l air yang diberikan dengan interval dua minggu atau tiga minggu. Peningkatan hasil tertinggi pada perlakuan 2 cc/l air dengan interval dua minggu mencapai 10,07 t/ha, yaitu 53% lebih tinggi dibandingkan hasil tanaman yang hanya dipupuk N-P-K melalui tanah.

**Kata kunci:** *Tanaman cabai merah, pupuk daun, produktivitas*

### ABSTRACT

Pepper is sensitive towards micro and macro elements deficiency. Application of foliar fertilizer containing those elements is aimed to increase pepper production. An assessment to know the effect of liquid foliar fertilizer "Green Tonic" was conducted at rice field, Ngijo village, Kecamatan Karangploso, Malang, with andisol soil type ( $\pm 500$  m a.s.l.), beginning in November 1996 to April 1997. This assessment used Plumpung Batu var. , with two treatment factors. First factor spraying concentration with two levels, namely 2 cc/l and 3 cc/l of water, and the second factor was spraying interval (one week, two weeks, and three weeks), compared to control with no Green Tonic application. Result showed that Green Tonic application increased vegetative growth and pepper production, and the highest resulted by 2-3 cc/l of concentration with 2-3 weeks of interval. Treatment of 2 cc/l with 2 weeks interval yielded 10.07 t/ha, it means 53% higher compared to control (NPK application)

**Key words:** *Pepper, foliar, fertilizer, productivity*

### PENDAHULUAN

Cabai merah merupakan komoditas unggulan Jawa Timur yang terluas diantara komoditas sayuran lain seperti bawang merah, kentang, kobis dan bawang putih. Dari luasan lahan 34,6 ribu hektar tanaman cabai pada tahun 1993 tercatat kisaran rata-rata produksinya antara 3,25-8,4 t/ha (Anonymous, 1994). Besarnya selang produktivitas cabai selama ini terutama disebabkan oleh perbedaan

teknologi budidaya yang ada serta adanya perbedaan agroekologi lahan.

Keberhasilan tanaman cabai sangat tergantung dari penggunaan dosis pupuk yang tepat. BALITSA, Lembang menganjurkan pemupukan cabai merah sebesar 135 kg N/ha, 150 kg/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dan 150 kg K<sub>2</sub>O/ha (Gunardi dan Sumiaty, 1990). Cabai merah Bengkulu di daerah Subang membutuhkan pupuk sebanyak 150 kg N/ha (25% Urea dan 75 ZA), dan 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (Suwandi dan Hilman, 1990).

1) Masing-masing Ajun Peneliti Madya dan Peneliti Muda BPTP Karangploso, Malang

2) Kepala Puslitbang Tanaman Pangan Bogor (Ahli Peneliti Utama)

Pemberian pupuk daun sebagai pupuk pelengkap cair perlu dilakukan karena mengandung unsur makro dan unsur mikro (Soedomo, 1992).

Pemberian pupuk lewat daun mempunyai kelebihan karena unsur hara yang terkandung lebih cepat terserap dan merangsang munculnya tunas daun atau bunga lebih cepat (Saptorini *dkk* 1993). Kebutuhan penggunaannya bagi setiap pupuk tambahan ini sangat berbeda tergantung dari komposisi formulanya dan tujuan penggunaannya. Pupuk cair Green Tonic adalah pupuk pelengkap yang mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro serta kandungan protein, lemak dan zat-zat organik. Hasil analisis kandungan hara pupuk cair Green Tonic disajikan pada Tabel 1

**Tabel 1. Hasil analisis pupuk cair “Green Tonic”**

Unsur makro	Unsur mikro	Senyawa organik
N 15%	Fe, Mn, Cu,	Protein 70,32%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 18%	Mg, Zn, Ca,	Lemak 1,18%
K <sub>2</sub> O 16%	B, Co	Zat-zat organik 1,55%
S 5,4%		

Tujuan pengkajian ini adalah untuk mengetahui pengaruh takaran dan waktu pemupukan Green Tonic terhadap produktivitas cabai merah dapat terlihat dari satu hasil pengkajian.

## BAHAN DAN METODE

Pengkajian pemupukan Green Tonic pada tanaman cabai merah telah dilaksanakan di Desa Ngijo Kecamatan Karangploso, Malang, pada tanah bekas sawah dengan tinggi lokasi ± 500 m dpl. Hasil analisa tanah sebelum dilakukan pengkajian disajikan pada lampiran 1. Pelaksanaan percobaan dimulai bulan Nopember 1996 - Maret 1997. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial kontras orthogonal dengan tiga ulangan. Enam perlakuan percobaan merupakan kombinasi dari dua faktor, ditambah satu perlakuan pembanding (perlakuan kontrol). Faktor pertama yaitu konsentrasi pupuk cair Green Tonic yang terdiri dari dua taraf (2 cc/l

dan 3 cc/l). Faktor kedua adalah interval penyemprotan yang terdiri dari tiga taraf (satu minggu, dua minggu, tiga minggu). Keenam perlakuan kombinasi ditambah dengan satu perlakuan pembanding yaitu tanpa Green Tonic. Penanaman dilakukan pada petak-petak seluas 7,5 m<sup>2</sup> dengan jarak tanam 25 cm x 40 cm, sehingga pada setiap petak perlakuan terdapat 60 tanaman. Cabai merah yang ditanam adalah varietas Plumpung Batu. Penyemprotan Green Tonic dalam bentuk larutan dilakukan sejak tanaman berumur 20 hst (sehari setelah tanam) sampai dengan umur panen. Pupuk anorganik pada semua tanaman percobaan diberikan sebanyak 150 kg Urea/ha + 250 kg ZA/ha (masing-masing dibagi tiga bagian dan diberikan pada umur 2,6,10 minggu setelah taman), 200 kg TSP/ha (3 hari sebelum tanam) dan 300 kg KCl/ha (setengah bagian diberikan tiga hari sebelum tanam dan setengah bagian sisa diberikan enam minggu setelah tanam). Pemeliharaan tanaman secara intensif dilakukan antara lain penyiangan, pembubunan, pemasangan ajir penegak, pengairan dan pengendalian dari serangan hama penyakit. Respon tanaman diperoleh dari beberapa peubah pengamatan yaitu tinggi tanaman dan lebar tajuk pada awal berbuah, bobot buah per petak jumlah buah per 100 gram, ukuran panjang buah dan diameter pangkal buah, data curah hujan selama percobaan serta analisis kimia tanah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Tinggi dan Perkembangan Tajuk Tanaman

Tinggi tanaman dan lebar tajuk sebelum berbunga (umur 35 hari) sampai dengan saat berbuah (65 hst) tidak berbeda jelas antar perlakuan pupuk cair Green Tonic, namun angka-angka tersebut lebih tinggi dibandingkan tanaman tanpa penambahan PPC (Tabel 2).

Perbedaan lebih jelas terlihat pada penggunaan konsentrasi ppc 2 cc/l air terhadap hasil lebar tajuk. Tajuk tanam lebih lebar dan rimbun pada konsentrasi tersebut dibandingkan konsentrasi 3 cc/l air (Tabel 2). Secara visual pertambahan lebar tajuk tanaman juga tampak berdaun lebih tebal dan lebih banyak.

**Tabel 2. Tinggi tanaman dan lebar tajuk tanaman cabai merah pada umur 35 hst dan 65 hst. Malang. MT 1996/1997**

Perlakuan			35 hst			65 hst		
Kode	Konsentrasi Green Tonic cc/l air	Interval minggu	Tinggi tanaman (cm)	Lebar tajuk (cm)	Jumlah daun	Tinggi tanaman (cm)	Lebar tajuk (cm)	Jumlah daun
A	2	1	20,3 ab	16,3 a	22,0 a	57,5 b	49,2 ab	69,0 ab
B	2	2	20,2 ab	16,1 a	20,0 a	58,6 b	58,0 c	74,0 bc
C	2	3	23,9 c	16,0 a	25,0 a	69,8 c	50,3 b	77,0 c
D	3	1	21,5 b	15,4 a	21,0 a	58,4 b	47,8 ab	68,0 b
E	3	2	20,4 ab	14,9 a	21,0 a	56,0 ab	48,5 ab	65,0 ab
F	3	3	20,2 ab	15,3 a	21,0 a	53,4 ab	45,1 ab	67,0 ab
G	Tanpa Green Tonic		18,5 a	15,6 a	18,0 a	47,9 a	43,6 a	61,0 a
Tanpa Green Tonic			18,5 a	15,6 a	18,0 a	47,9 a	43,6 a	61,0 a
Dengan Green Tonic			21,1 b	15,7 a	22,0 a	59,0 b	49,8 b	70,0 b
Konsentrasi 2 cc/l air			21,5 a	16,1 a	22,3 a	60,0 b	52,5 b	73,3 b
Konsentrasi 3 cc/l air			20,7 a	15,2 a	21,0 a	55,9 a	47,2 a	66,7 a

Keterangan: angka selajur yang didampingi huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5% hst = hari setelah tanam.

Pemberian Green Tonic dengan konsentrasi 2 cc/l air pada interval penyemprotan 2 minggu dan 3 minggu menstimulir jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan tanaman pembanding ataupun tanaman yang disemprot dengan konsentrasi 3 cc/l (Tabel 2).

Berdasarkan pertumbuhan cabai merah sebagai respon tanaman terhadap pemberian pupuk cair Green Tonic membuktikan bahwa penggunaan konsentrasi 2 cc/l air pada interval 2 minggu dan 3 minggu dapat menstimulir pertumbuhan tanaman cabai lebih baik dibandingkan penggunaan konsentrasi 3 cc/l air pada interval tersebut.

### Produksi tanaman

Buah mulai dipanen setelah tanaman berumur 125 hari dan berakhir setelah rata-rata 8 kali pemetikan dengan interval 5-6 hari. Pemberian pupuk Green Tonic dengan konsentrasi 2-3 cc/l ternyata tidak meningkatkan jumlah buah per 100 gram, yang berarti pemberian Green Tonic relatif berpengaruh terhadap jumlah buah per tanaman yang tergambar pada angka produksi per petak yang

berbeda (Tabel 3). Dalam 100 gram buah rata-rata terdapat 8-9 buah, sedangkan produksi buah per petak berkisar 4,31-7,05 kg.

Pemberian pupuk cair Green Tonic dengan konsentrasi 2 cc/l dan 3 cc/l meningkatkan hasil buah rata-rata 42,9% dibandingkan tanpa Green Tonic (Tabel 3). Peningkatan terendah 5,33 kg per petak yaitu hanya 23,7% pada perlakuan konsentrasi 3 cc/l dengan interval satu minggu dibandingkan tanpa Green Tonic. Peningkatan tertinggi 52,6% yaitu 10,07 t/ha pada perlakuan konsentrasi 2 cc/l interval dua minggu. Angka produksi tersebut sudah menambah keuntungan sebesar 3,47 t/ha dibandingkan tanpa pemberian Green tonic. Dengan Green Tonic dosis 7 l/ha seharga Rp 10.000/l ditambah biaya semprot Rp 500.000 untuk 6 kali semprot, maka petani bisa memperoleh keuntungan ekonomis sebesar ± (Rp 3.470.000 - Rp 570.000 = Rp 2.900.000). Harga cabai pada saat panen adalah Rp 1.000/kg.

**Tabel 3. Produktivitas cabai merah yang tanamannya disemprot dengan Green Tonic. Malang, MT 1996/1997**

Perlakuan			Hasil buah		
	Konsentrasi Green Tonic (cc/l air)	Interval minggu	Bobot buah per petak (kg/7,5 m <sup>2</sup> )	Hasil buah (t/ha)	Jumlah buah per 100 gram
	2	1	5,60 (129,9%) abc	8,00 abc	8
	2	2	7,05 (163,6%) d	10,07 d	8
	2	3	6,83 (158,5%) cd	9,76 cd	8
	3	1	5,33 (123,7%) ab	7,61 ab	9
	3	2	6,44 (149,4%) bcd	9,20 bcd	9
	3	3	5,69 (132%) bcd	8,13 bcd	8
	Tanpa Green Tonic		4,31 (100%) a	6,60 a	8
Tanpa Green Tonic			4,31 (100%) a	6,60 a	8
Dengan Green Tonic			6,16 (142,9%) b	8,80 b	8

Sumber: Kusumainderawati dan Soleh 1997

**Tabel 4. Ukuran buah cabai merah setelah tanaman disemprot dengan Green Tonic. Malang, MT 1996/1997.**

Perlakuan		Ukuran buah		
Konsentrasi	Interval penyemprotan (minggu)	Panjang (cm)	Diameter (cm)	Jumlah buah/100 g
2	1	11,60a	1,59a	8
2	2	12,10a	1,66a	8
2	3	11,30a	1,84a	8
3	1	11,10a	1,51a	9
3	2	10,59a	1,51a	9
3	3	11,80a	1,62a	8
		10,90a	1,50a	8
		10,90a	1,50a	8
		11,50a	1,62a	8

Keterangan: Angka selajur yang didampingi huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5%

Berdasarkan evaluasi kondisi kesuburan tanah awal terdapat kadar N,P dengan kriteria sedang dan unsur-unsur makro yang lain (K, Ca, Mg) cukup tinggi (Lampiran 1). Penambahan unsur hara dari pupuk anorganik melalui tanah menambah ketersediaan unsur hara makro. Namun demikian dengan penambahan pupuk daun Green Tonic masih diperoleh peningkatan hasil. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa pemupukan Green Tonic melalui daun dapat meningkatkan

efisiensi pemupukan lebih baik, sedang adanya sumbangan unsur hara mikro melalui tanah relatif sangat sedikit keberadaannya. Efisiensi serapan unsur hara melalui daun sangat didukung oleh mekanisme serapannya yaitu adanya proses terbukanya stomata pada saat tertentu. Mekanisme serapan pupuk cair melalui daun terjadi dengan terbukanya stomata pada saat tekanan turgor dari sel penutup meningkat. Meningkat dan menurunnya tekanan turgor dipengaruhi oleh kandungan air dalam daun tersebut (Saptorini *dkk* 1993). Susilo dan Herawati (1991) juga mengemukakan, bahwa untuk sebagian besar tanaman budidaya, cahaya dan tingkat kelembaban dalam daun yang cukup tinggi menyebabkan stomata terbuka. Berdasarkan beberapa hal tersebut diatas menunjukkan bahwa penambahan pupuk cair Green Tonic sangat penting pada tanaman cabai disamping pemupukan makro secara berimbang melalui tanah, serta kondisi kelembaban di dalam daun yang cukup baik saat penyemprotan.

Berdasarkan produktivitas cabai menunjukkan bahwa konsentrasi Green Tonic 2 cc/l interval dua minggu lebih meningkatkan hasil dibandingkan interval satu minggu atau tiga minggu (Tabel 5). Hasil percobaan tersebut sesuai dengan pendapat Saptorini *dkk* (1993) yang mengemukakan, bahwa penambahan

pupuk daun dapat dilakukan 7-10 hari sekali dengan kepekatan 1-3 cc/l air tergantung dari macam pupuknya. Pengaruh interval satu minggu yang kurang menguntungkan terhadap hasil buah di dalam pengkajian diduga terjadi gejala kelebihan dosis yang diberikan. Sebagai akibatnya mulai timbul gejala awal dengan terganggunya kestabilan proses fisiologis di dalam metabolisme sel.

### KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk daun Green Tonic dapat meningkatkan vegetatif tanaman cabai merah lebih cepat dan lebih hijau.
2. Dengan pemupukan Urea, ZA, TSP, KCl melalui tanah disertai penambahan pupuk daun Green Tonic dapat meningkatkan hasil secara nyata hingga 53% (mencapai produksi 10,07 t/ha) dibandingkan hasil tanaman yang hanya dipupuk N-P-K.
3. Dosis tepat Green Tonic sebagai pupuk daun adalah 2-3 cc/l air diberikan dengan interval dua minggu atau tiga minggu.

### PUSTAKA

- Anonymous, 1994. Luas Tanaman Rata-rata Hasil dan Produksi Tanaman Hortikultura di Indonsia tahun 1993. Dir. Jend. Pertanian Tanaman Pangan.
- Gunardi dan E. Sumiaty 1990. Waktu Aplikasi dan Pupuk NPK dalam Sistem Tumpang Sari Lombok, Kacang jogo dan Selada. Bull. Pen. Hort XIX (2): 77-86
- Saptorini, N, E, Widayati dan L, Sari. 1993. Membuat Tanaman Cepat Berbuah. P.S. Penebar Swadaya. Seri Teknologi XXIII/274/88.
- Soedomo, R.P. 1992. Pengaruh Pupuk daun Gemari terhadap Pertumbuhan dan Produksi Buah Cabai di Daerah Bogor. Bull. Pen. Hort XXI (4): 1-5
- Susilo.H, Subiyanto. 1991. Penggunaan Pupuk Nitrogen dan Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Bengkulu. Bull. Pen. Hort. XX (2): 45-54.

**Lampiran 1: Hasil analisis kesuburan kimiawi tanah Desa Ngijo, Karangploso. Malang 1996**

Analisa	Nilai
PH (H <sub>2</sub> O)	6,2
PH (KCl)	4,9
N (Total)	0,265
P (Olsen)	24%
K	0,63%
Ca	18,81 (me/100 gr)
Mg	3,63 (me/100 gr)
KTK	26,12

**Lampiran 2. Jumlah curah hujan tiap bulan selama percobaan 1996/1997 (Karangploso Malang)**

Bulan	Jumlah curah hujan
<b>1996</b>	
Januari	22,13
Pebruari	33,63
Maret	27,14
April	44,0
Mei	7,0
Juni	18,33
Juli	6,0
Agustus	20,0
September	18,0
Oktober	21,45
Nopember	27,83
Desember	23,18
<b>1997</b>	
Januari	20,67
Pebruari	27,63
Maret	15,86
April	25,85

## PENGGUNAAN KODE TANGGAL TANAM TAHUNAN UNTUK MEMUDAHKAN PEMANTAUAN

*Sumarno <sup>1)</sup> dan Suwono <sup>2)</sup>*

### ABSTRAK

Untuk memudahkan pemantauan dan perencanaan sistem produksi padi di suatu wilayah diperlukan data keragaan pertanaman yang mutakhir setiap saat. Penggunaan istilah musim tanam (MT) belum menunjukkan periode saat tanam secara definitif dalam satu tahun, dan lebih banyak diartikan sebagai periode tanam akumulatif satu tahun. Pembagian musim tanam tahunan menjadi tiga periode forum MT-I, MT-II dan MT-III perlu dirinci kapan tanggal tanamnya berupa kode tanggal tanam. Dalam satu tahun dibagi menjadi 24 kode tanggal tanam yang berada pada MT-I; MT-II dan MT-III. Penggunaan kode tanggal tanam sangat tepat untuk pelaporan karena sangat praktis dan mudah, periode yang dilaporkan mencakup waktu dua minggu. Dengan diketahui luas tanam berdasarkan kode tanggal tanam maka perkembangan stadia tanaman dari saat tanam hingga panen dapat diketahui, masa kritis tanaman dapat diantisipasi dan sebaran wilayah areal panen diketahui, sehingga memudahkan perencanaan dan pengaturan sistem produksi dan pengadaan pangan.

**Kata kunci:**

### ABSTRACT

To facilitate planing and monitoring of rice production system in one region, the latest planting performance data. The use of planting season did not represent the period of planting date definitely in one year, and mostly meant as one-year-planting date accumulatevely. Dividing planting season into three period, namely PS I, PS II, PS III, needed planting date in detail, as planting date code. One year divided into 24 planting date codes, that included in PS I, PS II, and PS III. The use of planting date code could be accurately use in preparing a report as it was applicable and easy, because it covered two weeks period. By knowing planting acreage based on planting date code, we should know the development of growth period from planting to harvesting, so that critical period could be anticipated and harvesting spread zone could be known, that finally planing and regulation of production system and food secured could be easily done.

**Keyword:**

### PENDAHULUAN

Penanaman padi dan palawija di lahan sawah irigasi ataupun di lahan sawah tadah hujan sangat ditentukan oleh mulainya hujan, sebaran (distribusi) dan besarnya curah hujan tahunan. Fasilitas irigasi teknis sebagian besar sangat tergantung pada akumulasi curah hujan untuk memperoleh sumber pengairannya. Oleh karena itu pelaksanaan tanam berbarengan atau paralel dengan mulainya/akumulasi curah hujan.

Direktur Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura dalam arahannya pada pertemuan dengan SATPEM BIMAS dalam monitoring pelaksanaan Program Intensifikasi Bimas Jawa Timur di PT. Petro Kimia Gresik bulan

Desember 1997, menghimbau agar dibuat jadwal tanam tahunan yang dapat mendorong pemanfaatan lahan tiga kali tanam setahun, atau indeks pertanaman (IP) =300%. Pada saat ini penggunaan istilah MT (musim tanam) belum menunjukkan periode tanam definitif dalam satu tahun, karena MT 1997-1998 berarti seluruh tanaman akumulatif dari musim hujan 1997/98 hingga musim kemarau 1998. Istilah MT tidak menunjukkan pada musim apa tanam dilakukan, apakah musim kemarau (MK), ataukah musim hujan (MH).

Atas dasar hal-hal tersebut diusulkan untuk membagi musim tanam tahunan menjadi tiga periode tanam yang masing-masing periode terdiri dari delapan "tanggal tanam".

---

1) Kepala Puslitbangtan (Ahli Peneliti Utama)

2) Ajun Peneliti Muda BPTP Karangploso, Malang

## PEMBAGIAN MUSIM TANAM

Untuk mendorong tercapainya IP 300% (tanam tiga kali setahun), perlu dibuat jadwal tanam tiga periode dalam satu tahunnya. Oleh karena tanam raya berbarengan dengan awal musim hujan, maka tanam pada awal musim hujan (MH) atau musim “rendengan” (MR) dinamakan sebagai musim tanam pertama (Mt-I).

Periode tanam berikutnya pada “musim marengan” (MM) atau bagian akhir musim hujan (Februari-Mei), dan dinamakan sebagai musim tanam dua (Mt-II).

Periode tanam yang ketiga adalah kemarau (MK), terjadi pada bulan Juni-Agustus, dinamakan sebagai musim tanam tiga (Mt-III). Jadi musim setahun yang dapat mencapai IP 300% adalah sebagai berikut:

Mt-I = tanam pada awal musim hujan (MH)

Mt-II = tanam pada bagian akhir musim hujan atau musim marengan (MM)

Mt-III = tanam gadu pada musim kemarau (MK)

Secara ringkas pembagian musim tanam tersebut tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pembagian musim tanam tahunan menjadi 3 musim tanam**

Periode tanam	Periode waktu tanam	Nama musim berdasarkan iklim
Mt-I	Oktober s/d Januari	Musim Hujan (MH)
Mt-II	Februari s/d Mei	Musim Marengan (MM)
Mt-III	Juni s/d September	Musim Kemarau (MK)

## PENANDAAN SAAT TANAM

Pembagian musim tanam tahunan menjadi tiga periode tanam Mt-I, Mt-II dan Mt-III perlu dirinci agar lebih jelas kapan “tanggal tanam” yang sebenarnya. Bila “tanggal tanam” diketahui maka penentuan saat kritis tanaman dan kapan panen dapat diantisipasi/ ditentukan.

Untuk memudahkan penandaan tanggal tanam, setiap bulan dibagi menjadi dua tengah bulanan, dan masing-masing tengah bulanan tersebut diberi nomor urut. Musim tanam pertama bila iklim normal, terjadi pada bulan Oktober, maka tanam bulan bulan Oktober diberi tanda tanggal tanam 1 dan 2. Tanam bulan November adalah tanggal tanam 3 dan 4. Tanam bulan Desember adalah tanggal tanam 5 dan 6 dan seterusnya, seperti tercantum pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pembagian tanggal tanam setahun menjadi 20 kode tanggal tanam.**

Periode tanam	Periode waktu tanam	Kode tanggal tanam (Tt)
Mt-I	1 s/d 15 Oktober	Tt-1
	16 s/d 31 Oktober	Tt-2
	1 s/d 15 November	Tt-3
	16 s/d 30 November	Tt-4
	1 s/d Desember	Tt-5
	16 s/d 31 Desember	Tt-6
	1 s/d 15 Januari	Tt-7
	16 s/d 31 Januari	Tt-8
Mt-II	1 s/d 15 Februari	Tt-9
	16 s/d 29 Februari	Tt-10
	1 s/d 15 Maret	Tt-11
	16 s/d 30 Maret	Tt-12
	1 s/d April	Tt-13
	16 s/d 30 April	Tt-14
	1 s/d 15 Mei	Tt-15
	16 s/d 31 Mei	Tt-16
Mt-III <sup>1)</sup>	1 s/d 15 Juni	Tt-17
	16 s/d 30 Juni	Tt-18
	1 s/d 15 Juli	Tt-19
	16 s/d 31 Juli	Tt-20

Keterangan: Tanam bulan Agustus dan September tidak dikodekan karena areal tanamnya sempit, kalau perlu dikodekan, masing-masing adalah Tt-21 sampai dengan Tt-24

## PENGUNAAN KODE TANGGAL TANAM

Kode tanggal tanam sangat tepat untuk pelaporan dari kecamatan dan kabupaten dan kemudian dirangkum di tingkat propinsi. Pelaporan dengan berdasarkan kode tanggal tanam sangat praktis dan mudah, karena periode yang dilaporkan mencakup waktu dua mingguan. Pengisian data dilakukan pada akhir setiap periode dua mingguan, atau pada hari pertama-ketiga periode dua minggu berikutnya.

Contoh hipotetis pelaporan dalam satu musim tanam Mt-I untuk salah satu kabupaten adalah sebagai berikut (Tabel 3).

**Tabel 3. Pelaksanaan tanam padi MT-I di Kabupaten Ngawi, MT 1997-1998 (hipotetis)**

Musim tanam (Mt)	Kode tanggal tanam	Luas tanam (ha)	Keterangan
Mt-I	Tt-1	15	- Hujan mulai turun minggu ke-2 November, tetapi curah hujan rendah.
	Tt-2	25	
	Tt-3	158	
	Tt-4	6.524	- Keragaan tanaman sedang-bagus.
	Tt-5	25.236	- Hama penyakit: nihil-ringan.
	Tt-6	19.429	- Gulma: ringan.
	Tt-7	10.528	- Air: kurang hingga cukup.
	Tt-8	1.318	- Taksiran hasil: 5-7 t/ha GKP.
Jumlah Mt-I		63.233	

### 1. Keuntungan Pelaporan Menggunakan Kode Tanggal Tanam

Pelaporan menggunakan kode tanggal tanam sangat mudah, praktis dan datanya tetap up to date. Karena yang dilaporkan hanya luas tanaman baru pada periode Tt tertentu maka tidak akan terjadi duplikasi perhitungan luas tanaman. Jumlah akumulatif luas tanaman tinggal menunjukkan dari Tt-s/d Tt-terakhir pada Mt-I, dari Tt-9 s/d Tt-terakhir pada Mt-II, dan dari Tt-17 s/d Tt terakhir pada Mt-III.

Perkiraan panen dapat diketahui dengan cara menambah kode Tt-tanam +6 (Tabel 4).

**Tabel 4. Perkiraan panen dari berbagai tanggal tanam padi di Kabupaten Ngawi 1997/98 (hipotesis)**

Musim tanam (Mt)	Kode tanggal tanam	Luas tanam (ha)	Perkiraan panen (Tt+6)
Mt-I	Tt-1	15	1-15 Januari 1998
	Tt-2	25	16-31 Januari 1998
	Tt-3	158	1-15 Februari 1998
	Tt-4	6.524	16-31 Februari 1998
	Tt-5	25.236	1-15 Maret 1998
	Tt-6	19.429	16-30 Maret 1998
	Tt-7	10.528	1-15 April 1998
	Tt-8	1.318	16-31 April 1998

### 2. Keuntungan lain penggunaan kode tanggal tanam

- Tepat atau mundurnya musim tanam di suatu wilayah mudah diketahui.
- Contoh: tanam Mt-I yang ditanam pada Tt-7 berarti mundur (tiga) bulan dari musim tanam yang normal (Tt-1)
- Stadia tanaman dapat mudah diikuti, keterlambatan tanam termonitor.
- Masa kritis tanaman terhadap kurang air, kebanjiran, epidemi hama-penyakit dapat diketahui dan diantisipasi.
- Perkembangan luas tanaman mudah diikuti, dan mudah dicek di lapang.
- Perkiraan musim panen mudah ditentukan, kapan panen raya dapat mudah diketahui.
- Stock penyediaan gabah mudah direncanakan.
- Para petugas di lapang dituntut untuk efektif mengumpulkan data yang aktual, benar dan tepat.
- Data yang diperoleh di tingkat propinsi maupun pusat lebih tepat, up to date dan memberikan gambaran yang jelas.

- j. Mendukung perencanaan pencapaian IP 300%.
- k. Data bersifat dinamis, perspektif, tidak statis dan mati.
- l. Dapat diketahui fluktuasi tingkat produktivitas per tanggal tanam (Tabel 5).
- m. Tanggal tanam mudah dipetakan sehingga memberikan gambaran perkembangan tanam dengan jelas per wilayah kabupaten
- n. Pencapaian sasaran luas tanam mudah diikuti dan mempermudah kegiatan monitoring.

**Tabel 5. Produktivitas padi dari berbagai tanggal tanam di Ngawi MT 1997/98 (hipotesis)**

Musim tanam (Mt)	Kode tanggal tanam	Luas Tanam (ha)	Perkiraan panen (Tt+6)	Produktivitas (t/ha) GKP
Mt-I	Tt-1	15	1-15 Januari 1998	5,25
	Tt-2	25	16-31 Januari 1998	5,75
	Tt-3	158	1-15 Februari 1998	6,25
	Tt-4	6.524	16-31 Februari 1998	7,40
	Tt-5	25.236	1-15 Maret 1998	7,25
	Tt-6	19.429	16-30 Maret 1998	7,50
	Tt-7	10.528	1-15 April 1998	7,40
	Tt-8	1.318	16-31 April 1998	7,30
Rata-rata Mt-I	Tt-1 s/d Tt-8	63.233	-	7,15

## KESIMPULAN

1. Pelaporan menggunakan kode tanggal tanam memberikan data yang up to date, deskriptif dan dinamis serta memberikan kemudahan dalam monitoring.
2. Dengan diketahui luas tanam berdasarkan kode tanggal tanam maka perkembangan stadia tanam hingga saat panen dapat diketahui, masa kritis tanaman dapat diantisipasi dan sebaran wilayah area panen diketahui.
3. Penggunaan kode tanggal tanam dapat mendorong keberhasilan perencanaan pencapaian indeks pertanaman (IP) = 300%.
4. Pelaporan berdasarkan kode tanggal tanam dapat meningkatkan ketepatan (accuracy) kebenaran (validity) dan kemutahiran (up to date) data.
5. Penggunaan kode tanggal tanam dalam pelaporan adalah mudah, praktis, serta jelas.

## PEMANFAATAN MIKROORGANISME EFEKTIF DAN BOKASI UNTUK PEMULIHAN KESUBURAN TANAH DAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS USAHATANI DI LAHAN KERING

*Ruly Hardianto<sup>1)</sup>*

### ABSTRAK

Mikroorganisme merupakan bagian integral dari tanah, yang mengakibatkan tanah memiliki sifat dinamis dan hidup, mampu menyediakan hara secara berdaur, serta membentuk struktur tanah sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pengkajian penggunaan Mikroorganisme Efektif (ME) dan Bokasi telah dilakukan pada beberapa komoditi pertanian dan jenis tanah. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa perlakuan ME dan bokasi memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan produksi. Penggunaan ME sebagai mikroba aktivator dapat mempercepat proses dekomposisi bahan-bahan organik vegetatif dan meningkatkan kualitas kompos.

### ABSTRACT

Microorganism is a part of soil content, it becomes the soil properties dynamic, can provide the nutrients by recycling process and improve soil structure to be optimum as planting medium. The experiment by using Effective Microorganism (EM) as bio-inoculant and bokashi was conducted at some commodities in various soil types. The result indicated that EM and bokashi treatment could improve the yield significantly. The uses of EM as activator microbe could be used to accelerate vegetative biomass decomposition and affects the rate of compost quality.

### PENDAHULUAN

Kondisi lahan kering di Jawa Timur umumnya dalam keadaan mengkuatkan apabila tidak segera ditangani. Penurunan kualitas lahan tampak semakin jelas dengan ditandai penurunan produktivitas usahatani, kesuburan tanah terus merosot, erosi tanah berada di atas ambang laju erosi yang diperbolehkan, serta keseimbangan hidrologi terganggu dengan dampak negatif terhadap kesejahteraan petani dan kelestarian lingkungan.

Upaya pelestarian sumberdaya tanah mutlak diperlukan dalam rangka menopang kehidupan petani dan masyarakat. Pentingnya pemeliharaan kelestarian dan mutu lingkungan hidup tertuang dalam UU No. 4 tahun 1982 tentang Lingkungan Hidup dan khususnya UU No. 12 tahun 1992 pasal 7 ayat (1) tentang Sistem Budidaya Tanaman yang menekankan bahwa budidaya tanaman wajib mengikuti tata cara yang dapat mencegah kerusakan

lingkungan hidup. Badan Litbang Pertanian dalam rumusan "Pertanian Modern" mencantumkan secara tegas kriteria optimal dan berkelanjutan dalam pemanfaatan sumberdaya pertanian.

Sumarno (1997) mengusulkan penerapan konsep "agroekoteknologi" sebagai alternatif teknologi pertanian yang berazaskan kelestarian lingkungan. Agroekoteknologi yang dimaksud adalah teknologi pertanian yang ditujukan untuk optimasi produksi dan atau maksimasi produktivitas lahan dan tanaman yang sekaligus dibarengi upaya dan tindakan perawatan, peningkatan dan pelestarian sumber daya alam pertanian menuju keseimbangan ekologi.

Selama ini, anjuran teknologi usahatani konservasi masih bersifat umum, belum spesifik lokasi untuk berbagai jenis lahan. Di samping itu, rakitan teknologi konservasi lebih menonjolkan pada pendekatan teknis sipil, sedangkan pendekatan secara biologis relatif

---

1) Peneliti Muda BPTP Karangploso

terabaikan, sehingga sasaran pemulihan kesehatan belum tercapai.

Mikroorganisme merupakan bagian integral dari tanah, yang mengakibatkan tanah memiliki sifat dinamis dan hidup, mampu menyediakan hara secara berdaur, serta membentuk struktur tanah sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Selain sebagai agensia dekomposisi, mikroorganisme yang bermanfaat khusus telah lama dikenal, seperti pengikat Nitrogen oleh *Rhizobium*, *Mycorrhiza*, *Anabaena* dan sebagainya. Namun, selain mikroorganisme bermanfaat, di dalam tanah terdapat mikroorganisme yang bersifat patogen penyebab penyakit tanaman. Dominasi populasi mikroorganisme efektif terhadap patogen, dinilai sebagai kondisi yang ideal bagi pertumbuhan tanaman.

Aplikasi teknologi mikroorganisme dan pengembalian bahan organik ke dalam tanah merupakan upaya yang tepat dalam mempertahankan produktivitas tanah serta menjaga stabilitas produksi tanaman. Dalam makalah ini dibahas hasil-hasil penelitian tentang aplikasi ME yang dilakukan BPTP Karangploso dalam dua tahun terakhir ditambah informasi dari hasil-hasil penelitian lainnya yang berkaitan dengan teknologi ME.

### **TEKNOLOGI MIKROORGANISME EFEKTIF (ME)**

Sekitar tahun 1980, Prof. Dr. Terou Higa dari Jepang mengembangkan teknologi Mikroorganisme Efektif (ME) sebagai alternatif dalam mewujudkan konsep pertanian alami. Teknologi ME merupakan suatu hasil rekayasa bioteknologi yang sejalan dengan prinsip-prinsip agroekoteknologi. Higa (1995) menyatakan bahwa pendekatan teknologi ME menekankan pada pemanfaatan sistem alami dan siklus biologi dengan mengurangi ketergantungan pada bahan-bahan kimia. Beberapa manfaat ME dalam menjaga dan melestarikan sumberdaya alam pertanian adalah:

1. meningkatkan dan menjaga produktivitas tanah.
2. menguraikan senyawa/unsur terikat di dalam tanah menjadi tersedia bagi tanaman.
3. meningkatkan kesehatan tanaman.
4. menekan proses pencucian unsur penting dalam tanah.
5. memecah akumulasi senyawa kimia (toksisitas) yang teresidu dalam tanah.
6. mengurangi pelepasan gas dan panas pada proses pembusukan bahan organik
7. menjaga kelangsungan hidup mikroorganisme yang menguntungkan di dalam tanah.

Mikroorganisme efektif adalah suatu larutan yang terdiri dari kultur campuran berbagai mikroba yang bermanfaat bagi tanaman dan berfungsi sebagai bio-inokulan. Setiap species mikroba mempunyai fungsi dan peranan masing-masing, bersifat saling menunjang dan bekerja secara sinergis.

Mikroorganisme utama dalam larutan ME terdiri dari bakteri fotosintetik (bakteri fototropik), bakteri asam laktat, ragi, *Actinomycetes* dan jamur fermentasi (Anonymous, 1994). Bakteri fotosintetik bersifat mandiri dan swasembada, yaitu dapat membentuk zat-zat yang bermanfaat dari sekresi akar-akar tumbuhan, bahan organik dan gas-gas berbahaya seperti hidrogen sulfida dengan menggunakan sinar matahari dan panas bumi sebagai sumber energinya. Zat-zat yang bermanfaat tersebut meliputi asam amino, asam nukleik, zat-zat bioaktif dan gula yang semuanya mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil-hasil metabolisme tersebut dapat diserap secara langsung oleh tanaman dan juga berfungsi sebagai substrat bagi bakteri yang terus bertambah, sehingga pertumbuhan bakteri fotosintetik di dalam tanah juga akan meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme lainnya. Sebagai contoh VA mycorrhiza dalam zona perakaran akan bertambah karena tersedianya senyawa-senyawa nitrogen (asam amino) yang dikeluarkan oleh bakteri

fotosintetik. VA mycorrhiza meningkatkan daya larut fosfat dalam tanah, sehingga fosfor menjadi tersedia bagi tanaman. VA mycorrhiza dapat hidup berdampingan dengan bakteri azotobakteri sebagai bakteri pengikat nitrogen yang akan meningkatkan kemampuan tanaman leguminose dalam mengikat nitrogen.

Bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat dari gula. Asam laktat sendiri adalah suatu zat yang dapat mengakibatkan kemandulan (sterilizer), sehingga asam laktat dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan. Di samping itu, bakteri asam laktat dapat menghancurkan bahan-bahan organik seperti lignin dan selulosa serta memfermentasikannya tanpa menimbulkan pengaruh negatif. Bakteri asam laktat juga mempunyai kemampuan dalam menekan pertumbuhan *Fusarium* yaitu suatu mikroorganisme yang menimbulkan penyakit pada lahan-lahan yang terus menerus ditanami. Pertambahan populasi *Fusarium* akan melemahkan kondisi tanaman, sehingga meningkatkan serangan berbagai penyakit dan jumlah cacing yang merugikan tanaman.

Ragi (yeast) membentuk zat-zat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dari asam-asam amino dan gula yang dihasilkan oleh bakteri fotosintetik, bahan organik dan akar-akar tanaman. Zat-zat bioaktif seperti hormon dan enzim yang dihasilkan oleh ragi meningkatkan jumlah sel aktif dan perkembangan akar. Sekresi dari ragi adalah substrat yang baik untuk perkembangan bakteri asam laktat dan actinomycetes.

*Actinomycetes* merupakan mikroorganisme antara dari bentuk bakteri dan jamur, menghasilkan zat-zat anti mikroba. Zat-zat anti mikroba tersebut menekan pertumbuhan jamur dan bakteri merugikan. *Actinomycetes* dapat hidup berdampingan dengan bakteri fotosintetik, sehingga kedua spesies ini secara bersama meningkatkan mutu lingkungan tanah.

Jamur fermentasi (peragian) seperti *Aspergillus* dan *Penicillium* menguraikan bahan organik secara cepat untuk menghasilkan alkohol, ester dan zat-zat anti mikroba. Zat-zat tersebut dapat menghilangkan bau dan

mencegah serbuan lalat dan ulat-ulat yang merugikan.

Di pasaran umum, larutan ME diperdagangkan dengan merk EM4 dengan kemasan volume 0,5 liter dan 1.0 liter. Hasil analisis laboratorium tentang kandungan mikroba dan unsur-unsur esensial yang terdapat dalam larutan EM4 dicantumkan pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa jenis mikroba yang utama dalam EM4 adalah dari *genus Lactobacillus* sp. atau bakteri asam laktat, ragi, bakteri fosfat dan streptomyces, serta mengandung beberapa unsur esensial yang dibutuhkan tanaman. Dengan demikian tampak bahwa larutan EM4 diarahkan untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik, menambah nutrisi untuk tanaman, serta menekan mikroorganisme lain yang merugikan tanaman. Sebenarnya limbah organik seperti kotoran ternak dan limbah tanaman mengandung mikroorganisme asli, baik mikroorganisme yang bermanfaat maupun yang merugikan. Namun, pada saat diberikan ke tanah, mikroorganisme yang bermanfaat terkalahkan dominasinya oleh mikroorganisme yang merugikan, sehingga efek positif yang ditimbulkan tidak berlangsung lama. Dengan pemberian EM4 diharapkan dapat merangsang efek rotasi dan regenerasi mikroorganisme yang bermanfaat dalam tanah.

**Tabel 1. Kandungan mikroorganisme dan unsur-unsur esensial dalam larutan EM 4**

Jenis Mikroba	Populasi/ml (cfu)	Unsur Esensial	Kandungan
1. Bakteri Fosfat (Phosphate Bacteria)	$2 \times 10^3$	N P	0,47 % < 0,1 ppm
2. Lactobacillus sp.	$203 \times 10^4$	K	0,22 ppm
3. Ragi (Yeast)	$62 \times 10^4$	B	< 0,57 ppm
4. Bakteri Selulosa (Cellulotic Bacteria)	$43 \times 10^2$	S Fe	< 0,1 ppm 51 ppm
5. Streptomyces sp.	$86 \times 10^2$	Mn	1 ppm
6. Lumut (Mould)	70	Cu	< 0,03 ppm
7. Total plate Count	$124 \times 10^5$	Mo Co	< 0,2 ppm < 0,05 ppm

Sumber: Indonesian Kyusei Nature Farming Societies (INKFS) Jakarta, 1995.

Keterangan: CFU = Colony Forming Unit.

## PRODUKSI KOMPOS DAN BOKASI DENGAN FERMENTASI ME

Pemulihan kondisi lahan kering dapat dilakukan melalui pemanfaatan bahan organik secara optimal dengan bantuan mikroorganisme efektif untuk mempercepat penguraian bahan organik tersebut serta untuk menambah dan mengembangkan populasi mikroorganisme dalam tanah. Di samping itu, dengan bantuan mikroorganisme, pelepasan gas dan panas pada proses pembusukan bahan organik dapat dikurangi, sehingga kualitas bahan organik yang difermentasikan dengan ME menjadi lebih baik.

Rendahnya kandungan bahan organik di lahan kering merupakan salah satu penyebab rendahnya kesuburan tanah. Pemenuhan kebutuhan bahan organik selama ini dilakukan melalui pemberian pupuk kandang dari kotoran ternak, tetapi sulit dipenuhi karena selain diperlukan dalam jumlah yang banyak juga ketersediaannya terbatas. Rata-rata kebutuhan pupuk kandang untuk lahan kering mencapai 20 ton/ha, sedangkan bila menggunakan bokasi (bahan organik yang sudah difermentasikan dengan ME) cukup diberikan 2,5-5 ton/ha (Anonymous, 1994). Di samping itu, proses dekomposisi bahan organik secara konvensional membutuhkan waktu yang relatif lama yaitu antara 4-6 bulan, sedangkan dengan bantuan ME proses dekomposisi dapat dipercepat.

Potensi bahan organik di lahan kering sebenarnya cukup besar, terutama biomas berupa limbah pertanian. Pemanfaatan biomas masih belum optimal dan sebagian terbuang karena pembakaran. Penggunaan ME sebagai mikroba aktivator sangat membantu dalam pemanfaatan biomas untuk memproduksi pupuk organik secara cepat di lahan kering.

Penambahan bahan organik di lahan kering dengan pemanfaatan biomas yang berasal dari sisa-sisa tanaman merupakan alternatif yang terbaik dan mudah dilaksanakan. Sumber pupuk hijau yang tersedia di lahan kering cukup banyak seperti daun glirisida, lamtoro, jerami padi, daun tebu, alang-alang dan limbah tanaman pangan. Nilai tambah dari biomas

tersebut dapat ditingkatkan dengan bantuan ME untuk sumber bahan organik tanah. Hasil penelitian Ernawanto *dkk* (1998) tentang teknik perakitan pupuk organik vegetatif menunjukkan bahwa penggunaan mikroba aktivator dapat mempercepat pengomposan dan meningkatkan kualitas kompos. Di antara tiga macam mikroba aktivator yang digunakan, terbukti bahwa ME memberikan hasil yang terbaik, dibandingkan mikroba aktivator lainnya, seperti multi mikroba (MM) dan Inopos. Hal tersebut dikarenakan kandungan mikroba dalam larutan ME lebih lengkap dan konsentrasinya lebih tinggi.

Pada percobaan perakitan produksi pupuk organik vegetatif yang dilakukan oleh Ernawanto *dkk* (1998) di Pasuruan telah dicoba 6 jenis bahan vegetatif yaitu glirisida, lamtoro, jerami, daun tebu, alang-alang dan azola. Pembuatan pupuk organik dan bahan-bahan tersebut dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. bahan di potong-potong 5 -10 cm dan dilingkarkan
2. dibuat larutan campuran yang terdiri dari EM 4 100 cc + molases 100 cc + air 40 liter
3. sebanyak 40 kg bahan vegetatif di campur dengan 4 kg dedak dan 40 kg sekam padi
4. larutan campuran disiramkan ke bahan-bahan secara merata sampai kadar air mencapai  $\pm$  50%, kemudian ditutup dengan karung goni. Bila suhu mencapai di atas 50°C, karung goni dibuka dan bahan dibolak-balik kemudian ditutup lagi. Bahan-bahan tersebut siap digunakan ke lahan bila C/N ratio mencapai  $\leq$  15.

Selama berlangsungnya proses dekomposisi, nilai C/N ratio terus menurun. Dari 6 jenis bahan vegetatif yang diuji, menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan sampai menjadi kompos dengan perlakuan EM 4 lebih cepat dibandingkan perlakuan tanpa EM 4 (Tabel 2).

**Tabel 2. Waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan kompos dari 6 jenis bahan vegetatif yang di beri EM 4 dan tanpa EM 4**

Jenis bahan vegetatif	Waktu yang dibutuhkan untuk membentuk kompos (minggu)	
	Dengan EM 4	Tanpa EM 4
1. Azola	1	5
2. Glirisidae	5	15
3. Lamtoro	7	16
4. Alang-alang	11	20
5. Daun tebu	13	21
6. Jerami	3	7

Sumber: Ernawanto *dkk* (1998)

Keterangan: Indikator dari bahan menjadi kompos adalah apabila nilai C/N ratio  $\leq 15$  ( Hutasoit dan Toharisman, 1993)

Penggunaan EM 4 juga terbukti dapat meningkatkan kualitas kompos dengan indikator relatif lebih tingginya kadar N, P dan K dibandingkan perlakuan tanpa EM 4 (Tabel 3).

Kecepatan terbentuknya kompos dari enam jenis bahan tersebut dipengaruhi oleh kandungan holosellulosa dan lignosellulosa. Semakin tinggi kadar holosellulosa dan lignosellelosa dari suatu bahan, maka akan semakin lama terbentuknya kompos. Dengan lebih cepatnya pembentukan kompos ke enam jenis bahan yang diberi perlakuan EM 4 dibandingkan tanpa EM 4 menunjukkan bahwa mikroba aktivator dalam larutan EM 4 terutama bakteri asam laktat dapat mempercepat perombakan holosellulosa dan lignosellulosa, khususnya pada alang-alang dan daun tebu yang cukup tinggi kandungan holosellulosa dan lignosellulosanya. Di samping itu, penggunaan mikroba EM 4 juga

meningkatkan kualitas kompos dengan rata-rata kandungan unsur N, P dan K yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa EM 4.

Pada prinsipnya, ME dapat dimanfaatkan sebagai mikroba aktivator pada berbagai jenis bahan organik, seperti dedak padi, dedak jagung, dedak gandum, tepung jagung, sekam padi, kulit kacang, ampas kelapa, ampas biji kapas, rumput, serbuk gergaji, sabut dan tempurung kelapa, tepung ikan, tepung tulang, kotoran ternak, sampah dapur, rumput laut, kulit kerang dan lain-lain. Pupuk organik yang dibuat dari campuran beberapa bahan dan difermentasikan dengan ME dikenal dengan nama “Bokasi”. Beberapa contoh jenis bokasi dan manfaatnya, disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan proses pembuatannya, bokasi dibagi atas bokasi aerobik dan bokasi anaerobik. Bokasi aerobik dapat diproduksi dalam jumlah besar dengan waktu fermentasi lebih singkat, tetapi energi bahan organiknya akan berkurang bila suhu selama fermentasi tidak dikendalikan. Sedangkan bokasi anaerobik, energi, (nutrisi) bahan organiknya dapat dipertahankan, tetapi bila salah pengelolaan dapat mengakibatkan keracunan atau pencemaran.

Untuk meningkatkan keragaman mikroba, penggunaan beberapa macam bahan organik sangat dianjurkan. Penambahan arang kayu atau arang sekam, zeolite, abu kayu pada pembuatan bokasi juga baik, karena bahan-bahan tersebut dapat memperbaiki kondisi fisik tanah, di samping bahan-bahan tersebut merupakan tempat hidup bagi mikroorganisme.

**Tabel 3. Rata-rata kadar N, P dan K kompos dari 6 jenis bahan yang diberi perlakuan EM 4 dan tanpa EM 4**

Jenis Bahan	Kadar N (%)		Kadar P (%)		Kadar K (%)	
	EM 4	Tanpa EM 4	EM 4	Tanpa EM 4	EM 4	Tanpa EM 4
1. Azola	5,8	4,2	0,9	0,6	2,7	2,2
3. Glirisidae	22,9	21,3	2,7	2,3	9,8	8,9
4. Lamtoro	19,9	18,7	2,7	2,2	11,6	10,5
5. Alang-alang	8,9	6,3	1,1	0,7	6,5	5,8
6. Daun tebu	11,3	9,5	2,2	1,5	8,5	6,8
7. Jerami	8,3	6,4	0,9	0,6	3,1	2,2

Sumber: Ernawanto *dkk* (1998)

**Tabel 4. Beberapa jenis bokasi, komposisi bahan dan pemanfaatannya dalam usahatani**

Jenis bokasi	Komposisi bahan	Manfaat
1. Bokasi jerami	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jerami padi: 2 bagian dipotong 5 cm</li> <li>- sekam padi: 1 bagian</li> <li>- larutan EM 4 0,1%</li> <li>- dedak padi secukupnya</li> </ul>	Sebagai pupuk organik untuk menyuburkan tanah dan memperbaiki pertumbuhan tanaman: <ul style="list-style-type: none"> <li>- cara pemberian: Disebarkan merata di atas permukaan tanah</li> <li>- dosis pemberian: 2,5 - 5 ton/ha</li> </ul>
2. Bokasi kotoran tenak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kotoran ternak: 2 bagian</li> <li>- sekam padi: 1 bagian</li> <li>- arang sekam: 1 bagian</li> <li>- dedak padi secukupnya</li> <li>- larutan EM</li> </ul>	Untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cara pemberian: Disebarkan merata di atas permukaan tanah atau dicampurkan ke dalam tanah 1 minggu sebelum tanam.</li> <li>- Dosis pemberian: 2,5 ton/ha.</li> </ul>
3. Bokasi limbah dapur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- limbah dapur: 2 bagian</li> <li>- tanah: 2 bagian</li> <li>- arang sekam: 1 bagian</li> <li>- larutan EM 0,1%</li> <li>- dedak padi secukupnya</li> </ul>	Sebagai pupuk pada tanaman hias, bunga dan sayuran <ul style="list-style-type: none"> <li>- cara pemberian: dimasukkan tanah atau disebar merata dipermukaan tanah.</li> <li>- Dosis pemberian: 250 gr/m<sup>2</sup></li> </ul>
4. Bokasi "Ekspress" (± 24 jam)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bokasi: 1 bagian</li> <li>- dedak padi: 1/2 bagian</li> <li>- jerami atau daun-daun kering: 10 bagian</li> <li>- larutan EM 4 0,1%</li> </ul>	Sebagai bagian dasar dari media untuk tanaman buah-buahan atau sebagai mulsa untuk tanaman dan sebagai "Starter" untuk pembuatan kompos berikutnya. <ul style="list-style-type: none"> <li>- cara pemberian: di sebar merata di atas permukaan tanah atau di campur dalam tanah.</li> <li>- dosis pemberian: 2,5 - 5 ton/ha.</li> </ul>

Sumber: Anonimous (1995)

**Proses pembuatan bokasi secara aerobik**

1. campurkan 2 - 3 jenis bahan organik
2. larutan EM 4 + molases + air dengan perbandingan 1:1:100
3. tuangkan campuran larutan EM 4 + molases + air kedalam campuran bahan organik dan aduk rata sampai terbentuk adonan dengan kandungan airnya 40%
4. selanjutnya bahan organik ditumpuk di atas lantai semen dan ditutup dengan karung goni atau tikar, dan dijaga agar tidak terkena air hujan. Dalam kondisi aerobik, fermentasi berlangsung cepat sehingga suhu bokasi meningkat. Suhu dipertahankan sekitar 35° - 45° C dengan cara selalu diperiksa secara teratur dengan menggunakan termometer. Bila suhu naik melebihi 50° C, maka bokasi dibolak-balik agar udara masuk dan suhunya turun. Lama fermentasi antara 2 - 4 hari dan bokasi dianggap sudah jadi bila memberikan bau khas fermentasi dan ditumbuhi jamur putih.

Bila berbau busuk, maka pembuatan bokasi dianggap gagal.

**Proses pembuatan bokasi secara anaerobik**

1. sampai tahap terbentuk adonan caranya sama dengan bokasi aerobik
2. selanjutnya adonan dimasukkan ke dalam kantong yang kedap udara, kemudian dimasukkan lagi ke dalam kantong plastik lain untuk mencegah peredaran udara
3. Kantong plastik ditutup dengan rapat untuk mempertahankan kondisi anaerobik, disimpan di tempat yang tidak terkena matahari langsung. Lama fermentasi sekitar 3-4 hari dan bokasi dianggap sudah jadi bila memberikan bau yang sedap khas fermentasi. Jika baunya busuk, maka pembuatan bokasi dianggap gagal. Bokasi anaerobik harus digunakan segera setelah jadi dan bila akan disimpan, maka disebar di atas lantai semen yang terlindung dari sinar matahari, dibiarkan kering kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik.

**Tabel 5. Biaya produksi beberapa jenis pupuk organik dengan fermentasi ME dan kebutuhan biaya per ha.**

Jenis pupuk organik	Biaya produksi pupuk organik	
	(Rp/kg)	(Rp./ha)
A. Vegetatif		
1. Azola	203	507.500,-
2. Glirisidae	233	582.500,-
3. Lamtoro	288	720.000,-
4. Alang-alang	333	832.500,-
5. Daun tebu	317	792.500,-
6. Jerami	288	720.000,-
B. Bokasi	300	750.000,-
C. Pupuk Kandang Biasa	20	400.000,-

Dibandingkan dengan pupuk kandang biasa, kebutuhan biaya untuk pupuk organik hasil fermentasi dengan ME lebih tinggi (Tabel 5). Namun, fungsi dan peranan pupuk organik yang sudah di fermentasi dengan ME lebih baik dibandingkan pupuk kandang biasa, terutama dalam menambah unsur hara, merangsang aktivitas mikroorganisme tanah, serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

#### **APLIKASI ME DAN BOKASI PADA USAHATANI DI LAHAN KERING**

Penurunan kesuburan tanah di lahan kering antara lain terjadi akibat penanaman yang tidak diimbangi dengan pemupukan yang tepat, penurunan kandungan bahan organik, kekeringan dan erosi tanah. Upaya pemulihan kesuburan tanah melalui pemberian pupuk kimia dirasakan terlalu mahal dan kurang ekonomis, di samping menimbulkan dampak negatif yaitu penurunan kesuburan biologis tanah, menimbulkan perkembangan pathogen, serta keracunan unsur hara pada tanaman. Aplikasi ME dan pemberian bokasi ke dalam tanah merupakan langkah yang tepat dalam memulihkan kesuburan tanah di daerah lahan kering, karena ME dapat melarutkan unsur hara dari bahan induk yang kelaratannya rendah seperti batuan fosfat, mereaksikan logam-logam berat menjadi senyawa-senyawa untuk menghambat penyerapan logam berat

tersebut oleh perakaran tanaman, menyediakan molekul-molekul organik sederhana sehingga dapat diserap langsung oleh tanaman seperti asam-asam amino, memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh, menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit, serta memperbaiki dekomposisi bahan organik dan residu tanaman sehingga mempercepat daur ulang unsur hara dalam tanah (Wididana, 1995).

#### **Perlakuan sebelum penanaman**

Setelah tanah diolah, sekitar 2-3 minggu sebelum penanaman, bokasi disebarakan ke tanah dengan jumlah pemberian 2-2,5 ton/ha, kemudian disiram larutan ME yang diencerkan dengan konsentrasi 0,1%. Setelah diberikan bokasi, tanah ditutup dengan mulsa jerami atau rumput kering untuk memelihara kelembaban tanah dan mengurangi gulma. Pada tanaman tahunan, lobang tanam di isi dengan bokasi sebanyak 10 kg dan dicampur dengan pupuk kandang secukupnya 1-2 minggu sebelum tanam.

#### **Perlakuan untuk benih/bibit**

Benih yang akan ditanam direndam dalam larutan ME 0,1% selama 30 menit untuk melapisi benih dengan ME. Perlakuan ini dimaksudkan untuk menginokulasi benih dengan ME. Bibit tanaman yang akan ditanam di lapangan atau di pot terlebih dahulu di siram dengan larutan ME 0,1% 2 - 3 kali tetapi jangan berlebihan.

#### **Perlakuan sesudah penanaman**

Setelah benih/bibit dipindah ke pertanaman dan akarnya tumbuh, dilakukan penyiraman dengan larutan ME 0,1% secara merata. Jumlah larutan ME yang diberikan tidak ditentukan secara pasti, namun larutan ME perlu diencerkan menurut perbandingan yang tepat sesuai dengan jumlah air yang diperlukan untuk menggenangi lahan. Pada tanaman tahunan, setelah bibit di tanam, maka lobang tanam ditutup dengan mulsa jerami atau rumput dan daun-daunan kering, kemudian disiram dengan larutan ME 0,1%.

### **Perlakuan selama masa pertumbuhan**

Larutan ME 0,1% disiramkan atau disemprotkan ke tanah dan tanaman setiap minggu 1-2 kali selama satu bulan. Kebutuhan untuk setiap kali penyiraman  $\pm$  5-10 liter ME/ha. Penambahan aplikasi tidak akan menimbulkan masalah, namun perlu diperhitungkan biayanya. Biasanya, pada awal masa pertumbuhan, frekuensi pemberian ME lebih sering, sedangkan bila pertumbuhan tanaman sudah baik, interval pemberian ME lebih diperpanjang.

Untuk pencegahan hama, tanaman disemprot dengan larutan EM 5 pada bagian daun dan batang secara teratur dengan interval 7-14 hari. Penambahan molases atau perasan air daun lidah buaya untuk melekatkan EM 5 pada tanaman akan memberikan hasil yang lebih baik. Jangan memberikan ME dengan pengenceran kurang dari 1:500, karena larutan yang pekat dapat menimbulkan masalah fisiologis seperti timbulnya bercak kuning pada daun akibat keasaman (pH) larutan ME tersebut.

Perlakuan dengan ME bersama-sama obat-obatan kimia tidak dianjurkan, karena akan mengurangi efektivitas dan pengaruh positif dari ME. Apabila tetap digunakan obat-obatan kimia, maka penyemprotan dengan ME dilakukan beberapa hari setelah obat-obatan diberikan.

### **Perlakuan setelah panen**

Bagian tanaman yang tidak diperlukan berupa biomas dikembalikan ke dalam tanah. Larutan ME 0,1% disiramkan ke biomas dan dicampur dengan bokasi, kemudian ditutup dengan mulsa jerami atau bahan lainnya. Penanaman benih atau bibit untuk musim tanam berikutnya dapat dilakukan setelah 2 - 4 minggu kemudian. Penutupan lahan dengan mulsa sangat dianjurkan karena dapat menambah bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah, mencegah terjadinya erosi, mempertahankan kondisi tanah yang cocok untuk kehidupan ME, menekan pertumbuhan gulma, serta menambah unsur hara terutama unsur kalium.

### **Hasil Uji Coba Penggunaan ME dan Bokasi Pada Usahatani di Lahan Kering**

Pada musim hujan MH. 1997/1998, telah dilakukan uji coba penggunaan ME dan bokasi pada tanaman kentang dan bawang putih di daerah sentra produksi di Kecamatan Pacet, Mojokerto. Lokasi percobaan berupa lahan kering dengan jenis tanah Andosol, pH tanah 5,5 - 6,0, pada ketinggian tempat 1.000 m dpl. Tujuan pengkajian adalah untuk mengetahui pengaruh ME dan bokasi terhadap peningkatan produksi kentang dan bawang putih, serta efektifitasnya dalam mengurangi kerusakan tanaman oleh gangguan hama penyakit. Perlakuan yang di uji terdiri dari:

1. pemberian larutan ME stock + bokasi + pupuk inorganik, tanpa penggunaan obat-obatan kimia
2. pemberian larutan ME 5 + bokasi + pupuk inorganik, tanpa penggunaan obat-obatan kimia
3. perlakuan tanpa larutan ME dan bokasi + pupuk inorganik + pupuk kandang + obat-obatan kimia. Di samping 3 perlakuan tersebut, diamati pula pola petani setempat untuk pembandingan.

Larutan ME stock adalah larutan ME yang sudah diaktifkan dengan cara mengencerkan larutan ME asli (dalam keadaan dormant) pada konsentrasi 0,1 melalui pencampuran larutan ME asli sebanyak 1 bagian + air 1000 bagian + molases 1 bagian. Larutan campuran tersebut dibiarkan selama 24 jam, setelah itu digunakan. Larutan ME 5 adalah campuran dari ME asli 1 bagian + air 6 bagian + asam cuka 1 bagian + alkohol 1 bagian + molases 1 bagian. Campuran tersebut difermentasikan selama  $\pm$  15 hari.

Pemberian bokasi dilakukan dengan cara disebar merata di atas permukaan tanah dengan jumlah pemberian 2,5 ton/ha, perlakuan ME stock dan ME 5 disemprotkan ke tanah dan tanaman dengan frekuensi 2 x per minggu selama dua bulan setelah tanaman tumbuh.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa:

1. penggunaan ME dan bokasi dapat memacu pertumbuhan tanaman kentang dan bawang putih selama fase pertumbuhan autotopi mulai umur 1 minggu sampai umur 5 minggu;

2. penggunaan larutan ME stock lebih nyata pengaruhnya dalam meningkatkan produksi dibandingkan ME 5, sedangkan ME 5 lebih efektif dalam mengurangi kerusakan tanaman akibat gangguan hama penyakit;
3. produksi umbi kentang meningkat sebesar 35% dan bawang putih 26% pada perlakuan ME dan bokasi (Tabel 6);
4. pendapatan bersih usahatani kentang pada perlakuan ME dan bokasi mencapai 1,95 kali lipat perlakuan tanpa ME dan bokasi serta 3,25 kali lipat perlakuan petani, sedangkan pada bawang putih masing-masing 2,32 kali lipat pendapatan bersih perlakuan tanpa ME dan 3,28 kali lipat perlakuan petani.

**Tabel 6. Produksi umbi kentang dan bawang putih pada perlakuan ME, tanpa ME dan cara petani, Mojokerto MH. 1997/1998**

Perlakuan	Produksi umbi (ton/ha)	
	Kentang	Bawang Putih
ME stock + bokasi	14,49 a	3,51 d
ME 5 + bokasi	12,90 ab	3,26 d
Tanpa ME + bokasi	10,18 b	2,68 e
Cara petani	6,20 c	1,40 f

Keterangan: Angka yang diikuti huruf tidak sama, berbeda berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Sumber: Hardianto *dkk* (1998)

Hasil uji coba penggunaan ME lainnya di Srilangka pada tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris*) dan kacang hijau, yang ditanam pada tanah Ultisol dengan pH tanah 6,8 menunjukkan bahwa pemberian EM 4 saja belum cukup untuk meningkatkan produksi. Dari 5 perlakuan yang diuji, hasil panen buncis dan kacang hijau yang tertinggi dicapai pada perlakuan dengan pemberian pupuk inorganik sesuai dosis rekomendasi, kemudian diikuti perlakuan EM 4 + daun glirisidae, EM 4 + jerami padi, EM 4 saja dan tanaman terendah dari perlakuan kontrol (Tabel 8).

Dari uji coba pada buncis dan kacang hijau tersebut membuktikan bahwa penggunaan ME secara bersama-sama dengan bahan organik sangat perlu karena akan meningkatkan efektifitas dan manfaat ME dalam tanah. Di samping itu untuk memperoleh tingkat produksi yang maksimal, diperlukan pemberian pupuk inorganik, khususnya pada tanah-tanah yang kesuburannya rendah.

Begitu pula hasil-hasil pengujian mengenai penggunaan EM pada tanaman pangan menunjukkan bahwa tingkat produksi yang tertinggi dicapai dari perlakuan dengan pemupukan inorganik atau pemberian pupuk inorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik ditambah EM (Tabel 9).

**Tabel 7. Analisis usahatani kentang dan bawang putih pada perlakuan ME, tanpa ME dan cara petani, Mojokerto MH. 1997/1998**

Uraian	Perlakuan			
	ME stock + bokasi	ME 5 + bokasi	Tanpa ME dan bokasi	Cara petani
<b>Kentang:</b>				
- Biaya produksi (Rp. 000/ha)	4.800	4.800	5.165	3.175
- Nilai produksi (Rp. 000/ha)	12.300	10.950	8.650	5.270
- Pendapatan bersih (Rp. 000/ha)	7.500	6.150	3.485	2.095
- B/C ratio	2,56	2,28	1,67	1,66
<b>Bawang putih:</b>				
- Biaya produksi (Rp. 000/ha)	8.350	8.350	8.480	4.000
- Nilai produksi (Rp. 000/ha)	14.000	13.000	10.700	5.600
- Pendapatan bersih (Rp. 000/ha)	5.650	4.650	2.220	1.600
- B/C ratio	1,68	1,56	1,26	1,40

Sumber: Hardianto *dkk* (1998)

**Tabel 8. Produksi tanaman buncis dan kacang hijau dengan perlakuan EM 4 dan tanpa EM 4 yang ditanam pada musim hujan dan kemarau pada tanah Ultisol di Srilangka**

Perlakuan	Produksi (ton/ha)	
	Kacang Buncis (musim hujan)	Kacang Hijau (musim kemarau)
Kontrol	3,29	0,36
EM 4	4,48	0,48
EM 4 + glirisidae	9,64	1,21
EM 4 + jerami padi	5,39	0,57
Pupuk Inorganik	10,12	1,84

Sumber: Marambe *dkk* (1996)

**Tabel 9. Tingkat produksi 6 jenis tanaman pangan yang diberi perlakuan pupuk inorganik, pupuk organik dan EM diwilayah China bagian Timur**

Jenis Tanaman	Tingkat Produksi (t/ha)					
	PI	Pi + EM	PO	PO + EM	½ PI+ ½PO+EM	1/4 PI+3/4 PO+EM
1. Jagung	6,75	6,91	5,14	6,54	-	-
2. Padi	6,14	-	6,12	5,76	5,92	5,98
3. K. tanah	-	-	3,25	3,58	3,67	-
4. Kedelai	4,68	-	5,00	5,32	-	-
5. K Tunggul	1,79	-	1,78	1,95	-	-
6. Gandum	3,17	-	2,30	2,52	3,19	2,78

Sumber: Zhihong and Zhengao (1996)

Keterangan: PI = Pupuk Inorganik  
PO = Pupuk Organik  
EM = Effective Microorganism

Percobaan lain di China mengenai pengaruh jenis kompos dan tingkat pemberiannya terhadap tanaman jagung dan gandum menunjukkan bahwa produksi jagung dan gandum yang diberi kompos dengan perlakuan EM lebih tinggi dibandingkan perlakuan kompos saja dan perlakuan kontrol (Tabel 10).

**Tabel 10. Produksi jagung dan gandum yang diberi kompos dengan EM dan tanpa EM**

Perlakuan	Produksi (t/ha)	
	Jagung	Gandum
7,5 t/ha kompos + EM	6,54	2,93
7,5 t/ha kompos	5,54	2,63
15 t/ha kompos + EM	6,98	3,60
15 t/ha kompos	5,84	3,30
Kontrol (300 kg Urea/ha)	5,10	3,04

Sumber: Wei Jiong *dkk* (1996)

Pengujian penggunaan ME pada tanaman buah-buahan telah dilakukan pada tanaman jeruk varietas Lemon. Hasilnya menunjukkan

bahwa perlakuan EM 4 nyata meningkatkan jumlah akar, panjang akar, berat basah dan berat kering akar. Pemberian perlakuan EM 4 dan jerami meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan batang tanaman jeruk.

### PERAN ME DAN BOKASI DALAM MEMULIHKAN KESUBURAN TANAH

Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan atau meningkatkan kandungan bahan organik tanah antara lain:

1. menggunakan pupuk kandang atau kompos dan pupuk hijau
2. mengembalikan sisa-sisa tanaman ke dalam tanah
3. melakukan penanaman secara tumpangsari agar tanah tertutup oleh tanaman, sehingga menghindari penguraian bahan organik secara berlebihan.

Peranan bahan organik adalah sebagai sumber unsur hara, merangsang aktivitas mikroorganisme tanah, serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Perbaikan sifat fisik tanah akibat penambahan bahan organik antara lain meningkatkan daya sangga air, kandungan air, agregasi, permeabilitas dan erosi. Perbaikan sifat kimia tanah antara lain menyediakan unsur hara, memperbesar kapasitas tukar kation dan meningkatkan kelarutan unsur fosfat dalam tanah. Perbaikan sifat biologi tanah antara lain meningkatkan aktivitas mikroorganisme. Namun, kendala yang dihadapi selama ini dalam penggunaan bahan organik adalah kecepatan dekomposisi bahan organik tidak seiring dengan kecepatan pertumbuhan tanaman, sehingga produksi tanaman dari perlakuan bahan organik lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pupuk inorganik. Untuk itu dibutuhkan alternatif teknologi yang dapat melengkapi kelemahan sistem pertanian organik, terutama dalam aspek peningkatan dan kestabilan produksi.

Teknologi ME diharapkan dapat menjawab tantangan dan kelemahan dari sistem pertanian organik, karena ME memiliki beberapa keuntungan yaitu:

1. dapat melarutkan unsur hara dari bahan induk yang kelarutannya rendah, misalnya batuan fosfat
2. mereaksikan logam-logam berat menjadi senyawa untuk menghambat penyerapan logam berat tersebut oleh perakaran tanaman
3. menyediakan molekul-molekul organik sederhana agar dapat diserap langsung oleh tanaman, misalnya asam-asam amino
4. menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit
5. memacu pertumbuhan tanaman dengan cara mengeluarkan zat pengatur tumbuh
6. meningkatkan dekomposisi bahan organik dan residu tanaman serta mempercepat daur ulang unsur hara. Apabila seluruh pengaruh yang positif dari ME tersebut dapat berjalan secara sinergis, maka harapan untuk dapat mencapai produksi tanaman secara optimal dapat terwujud.

Hasil analisis tanah dari perlakuan ME umumnya menunjukkan hasil yang positif terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Tabel 11, Tabel 12 dan Tabel 13)

**Tabel 11. Sifat fisik dan kandungan unsur dalam tanah sebelum dan setelah pemberian bokasi pada percobaan jeruk di Bhutan**

Fisik tanah dan jenis umur	Kandungan	
	Sebelum diberi bokasi	Setelah diberi bokasi
pH (H <sub>2</sub> O)	6,8	5,5
Total C (%)	1,2	2,4
total N (%)	0,09	0,28
C/N ratio	12,5	15,1
Ketersediaan P (ppm)	2,0	3,5
Ca dapat ditukar (me/100 gr)	nd	4,3
Mg	nd	0,9
K	nd	2,12
Na	nd	0,03

Sumber: Thinlay (1996)

Keterangan: nd = not detectable

**Tabel 12. Kadar bahan organik, P dan N dalam tanah dari perlakuan kompos yang diberi ME dan tanpa ME**

Perlakuan	Jumlah Pemberian	Kadar Bahan Organik (%)	P (ppm)	N (ppm)
Kompos biasa	7,5 t/ha	0,98	10,2	98,2
	15 t/ha	1,05	11,7	95,5
Kompos + ME	7,5 t/ha	1,05	13,6	105,9
	15 t/ha	1,06	16,6	105,8
Pupuk Urea	0,3 t/ha	0,96	9,8	114,4

Sumber: Wei Jiong dkk (1996)

**Tabel 13 Kandungan mikroba tanah pada perlakuan kompos biasa, kompos ME dan pupuk kimia pada lapisan atas tanah (0-20 cm)**

Parameter	Kandungan mikroba (mg/100 gr tanah)		
	Kompos Biasa	Kompos ME	Pupuk Kimia
Bio-carbon	1,13	2,24	2,01
Bio-nitrogen	0,06	1,47	0,66
Bio Phospor	0,0	5,08	1,01

Sumber: Wei-Jiong dkk (1996)

Penerapan teknologi ME di Indonesia telah dimulai sejak tahun 1990 an oleh petani, namun masih dalam skala kecil. Beberapa jenis tanaman yang dicoba dengan penggunaan ME antara lain: jeruk nipis, padi, sayuran dan bunga di Cicurug-Sukabumi, bawang merah dan cabai di Brebes, kopi di Aceh, panili, anggur, dan sayuran di Bali, jeruk manis, apel, kentang dan bawang putih di Jawa Timur dan sayuran dataran tinggi di Lembang Jawa Barat. Umumnya, hasil penggunaan ME tersebut positif terutama dalam peningkatan produksi.

### KESIMPULAN

1. Penggunaan ME sebagai mikroba aktivator pada proses pembuatan pupuk organik dari bahan biomas dapat mempercepat terbentuknya kompos dan memperbaiki kualitas kompos.
2. Pemberian larutan ME dan bokasi yang telah difermentasikan dengan ME secara bersamaan memiliki pengaruh positif terhadap produksi tanaman dan kesuburan lahan.
3. Untuk memperoleh tingkat produksi yang maksimal, pemberian pupuk inorganik mutlak diperlukan, disamping pemberian pupuk organik.
4. Pemanfaatan ME dan bokasi dapat diandalkan dalam upaya pemulihan kesuburan tanah dan peningkatan produktivitas usahatani di lahan kering dan memiliki prospek baik untuk diterapkan oleh petani.

### PUSTAKA

- Anonimous 1993. Fermentasi bahan organik dengan teknologi Effective Microorganism (EM 4). Informasi P4K seri 8, Badan Diklat Pertanian, Jakarta.
- Anonimous. 1995. Bokasi cara pembuatan dan aplikasi Indonesia Kyusei Nature Farming Societes dan PT. Songgolangit + Persada, Jakarta.
- Anonimous. 1995. Modul Pelatihan Seri 06: Teknologi Effective Microorganism (EM), Membuat Kompos Ekspres. Badan Pendidikan dan Latihan Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Ernawanto, Q.D., E. Legowo, R. Hardianto, P. Santoso dan E. Purnomo 1998. Perakitan Teknik Produksi Pupuk Organik Vegetatif Secara Terpadu. Laporan Hasil Penelitian, BPTP Karangploso, Badan Litbang Pertanian, Malang.
- Hardianto. R, H. Sembiring, H. Suseno, M. Soleh, S.R. Soemarsono dan D. Siswanto 1998. Pengkajian Penggunaan Mikroorganisme efektif pada Sistem Usahatani Konservasi berbasis Hortikultura di Lahan Kering Vulkanik. Laporan Teknis Penelitian BPTP Karangploso T.A. 1997/1998, Malang.
- Higa, T. 1995. Studies of the application of the effective microorganisms in nature farming in Japan. Kyusei Nature Farming, Saraburi Center - Thailand.
- Hutasoit, G.F dan A. Toharisman. 1993. Pengomposan Limbah pabrik gula di PG. Jati Tujuh Cirebon. Prosiding Pertemuan Teknis Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, Pasuruan.
- Marambe, B, U.R. Sangakhara and N. Galahitayawa 1996. Impact of effective microorganisms on weed dynamics. A case study on Ultisol soil in Srilangka. Proceedings: Third Conference on Effective Microorganisms. INFRC Japan and APNAN Thailand. pp. 9 - 16.
- Sumarno. 1997. Agroekoteknologi sebagai dasar pembangunan sistem usaha pertanian berkelanjutan. Prosiding lokakarya wawasan dan Strategi Pembangunan Pertanian di Jawa Timur menjelang Abad XXI. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, Badan Litbang Pertanian, Malang.
- Wei Jiong, L, N. Yong Zhen, H. Umemura and S.Q. Long. 1996. Effect of EM on crops and Animal Husbandry in China Proceedings: Third Conference on Effective Microorganisms. INFRC Japan and APNAN Thailand. pp. 103 -111.
- Wididana, G.N 1995. Penerapan Teknologi Effective Microorganism dalam Bidang Pertanian di Indonesia. Buletin Information Seri 16, Proyek Pembinaan Peningkatan Pendapatan Petani - Nelayan Kecil (PUK), Badan Diklat Pertanian, Jakarta.
- Zhihong, C and L. Zhengao. 1996. Organic Ecological Cropping System in Yangtze River Delta and Use of EM in China. Proceedings Third Conference on Effective Microorganisms. INFRC Japan and APNAN Thailand. pp. 92 - 102.

## **STUDI PELUANG PENGEMBANGAN USAHA PERTANIAN BERWAWASAN LINGKUNGAN PADA DAERAH PENYANGGA KAWASAN LINDUNG DI KABUPATEN BONDOWOSO**

*Ruly Hardianto*

### **ABSTRAK**

Tujuan pokok pengembangan Daerah Penyangga di kawasan konservasi alam adalah untuk mengurangi laju penurunan kualitas kawasan konservasi alam, sekaligus untuk meningkatkan kesejahteraan hidup penduduk yang bermukim di sekitar kawasan tersebut. Model usahatani yang akan diterapkan harus memenuhi syarat kelayakan dari aspek teknis konservasi, sosial ekonomi dan budaya masyarakat. Sasarannya adalah agar Daerah Penyangga dapat berfungsi sebagai penyangga fisik, penyangga sosial ekonomi, maupun penyangga sumber daya alternatif. Pengkajian dilakukan di Kabupaten Bondowoso di dua desa studi kasus yaitu Desa Sukorejo Kecamatan Sukosari untuk mewakili kategori Daerah Penyangga Utama dan Desa Andungsari Kecamatan Pakeam untuk mewakili kategori Daerah Penyangga Penunjang. Pelaksanaan studi berlangsung pada bulan November melalui wawancara, observasi/ pengamatan lapang. Hasil studi menunjukkan bahwa para petani di Daerah Penyangga umumnya belum menghiraukan bahaya erosi tanah, meskipun tingkat erosi yang terjadi relatif tinggi. Praktek konservasi tanah dan air yang banyak diterapkan berupa pembuatan parit memotong arah lereng dengan penanaman rumput gajah. Dari hasil pengujian lapang menunjukkan bahwa melalui perbaikan teknik konservasi dengan teras gulud yang dilengkapi saluran diversifikasi dan rorak untuk jebakan air hujan, serta penanaman rumput sebanyak dua baris (double row) dapat menurunkan laju erosi tanah. Dampak positif dari kegiatan pengkajian ini yang utama adalah pengendalian laju erosi pada lahan-lahan yang berlereng, terutama bila didukung dengan kegiatan demplot percontohan dan penyuluhan agar para petani tertarik dan berminat menerapkannya secara berkelompok pada suatu hamparan.

### **ABSTRACT**

The objective of the bufferzone development in conservation area is to reduce land degradation, to maintain the ecosystem of the conservation area, and to increase the livelihood of people who live surrounding the conservation area. The farming system practise in this area should be affected to improved natural resource buffer and social economic support. The case study was carried out at Sukorejo and Andungsari villages, Bondowoso district in November and December 1997. Data and information were collected by interview and field observation. Erosion is serious problem affecting the sustainability of farming production of the bufferzone area. Many factor affect the farmer's. Improving soil conservation technique by marking ridges terrace, water channel drainage, planting double row grass, tie ridges and hill side ditches can reduce erosion rate. The most succesfull soil conservation strategies observer were developed with emphasized increasing farming profitability. For any succesful conservation program, should be carried out via demplot and extention throught group farmer activities and mini eatchment area approach.

### **PENDAHULUAN**

Salah satu wilayah yang diprioritaskan dalam pembangunan daerah Propinsi Jawa Timur pada PJP.II adalah wilayah yang memiliki peran penting dan dampak besar terhadap sistem regional. Wilayah yang dianggap strategis tersebut antara lain adalah Daerah Penyangga kawasan lindung.

Kabupaten Bondowoso merupakan salah satu Daerah TK. II di Jawa Timur yang memiliki potensi Daerah Penyangga cukup besar, yaitu dengan luas wilayah Daerah Penyangganya mencapai 98.248 ha, meliputi 44 desa yang tersebar pada sepuluh wilayah kecamatan (Anonymous, 1991).

Jenis kawasan lindung di Kabupaten Bondowoso terdiri dari Taman Wisata Alam,

Cagar Alam, Suaka Marga Satwa, Hutan Lindung, dan Kawasan Sekitar Mata Air. Hutan lindung merupakan kawasan lindung yang terluas, mencapai 32.336 ha atau 94% dari luas total kawasan lindung. Mengingat pentingnya fungsi kawasan lindung dalam pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan hidup, maka kawasan lindung tersebut harus dijaga keutuhannya dan dipertahankan keberadaannya. Dalam Keppres No.57 Tahun 1989 tentang Tata Ruang, dinyatakan bahwa fungsi kawasan lindung adalah untuk melindungi kelestarian fungsi sumber daya alam dan sumber daya buatan, serta harus dilindungi dari kegiatan produksi dan kegiatan manusia lainnya yang dapat merusak/mengurangi fungsi lindungnya.

Kebijakan dan strategi yang ditempuh oleh Pemerintah Daerah TK. II Kabupaten Bondowoso dalam mengamankan/melindungi kawasan lindung adalah dengan mengembangkan Daerah Penyangga. Dengan pengembangan Daerah Penyangga diharapkan dua sasaran sekaligus dapat tercapai, yaitu 1). laju penurunan kualitas pada kawasan lindung dapat ditekan sehingga berada pada ambang batas yang ditoleransikan, dan 2). kesejahteraan penduduk yang bermukim di Daerah Penyangga dapat ditingkatkan. Untuk mencapai sasaran tersebut dibutuhkan Daerah Penyangga yang memenuhi syarat kelayakan, sehingga dapat berfungsi sebagai penyangga fisik, penyangga sosial ekonomi, maupun penyangga sumber alternatif.

Permasalahan utama Daerah Penyangga adalah tekanan yang makin meningkat terhadap sumber daya alam, terutama karena cepatnya penambahan penduduk dan kebutuhan lahan untuk produksi pangan. Kegiatan eksploitasi oleh penduduk terus meningkat. Kasus penebangan hutan secara liar ataupun penyerobotan lahan merupakan bentuk ancaman yang umum terjadi. Di samping itu, laju degradasi lahan pada Daerah Penyangga cukup mengkhawatirkan, karena pengelolaan usahatani oleh petani kurang memperhatikan kaidah-kaidah konservasi dan kelestarian lingkungan.

Konsep/pendekatan dalam perlindungan kawasan lindung yang selama ini menekankan pada aspek penegakan hukum, ternyata tidak selalu efektif dan telah banyak menimbulkan pertentangan kepentingan antara aparat petugas dengan penduduk. Oleh karena itu, diperlukan konsep dan pendekatan yang lebih komprehensif, dapat mengakomodasi dan mengantisipasi kemungkinan pengembangan wilayah dengan melibatkan penduduk disekitarnya. Hal ini juga dipandang sebagai salah satu cara dalam mengatasi kelemahan dari pendekatan yang selama ini diterapkan.

Studi ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara karakteristik biofisik, sistem pengelolaan sumberdaya dan kondisi sosial ekonomi Daerah Penyangga di Kabupaten Bondowoso. Fokus studi diarahkan pada kegiatan identifikasi potensi, permasalahan utama, dan peluang pengembangan Daerah Penyangga untuk budidaya pertanian.

## METODOLOGI

Penentuan lokasi studi dilakukan berdasarkan kategori Daerah Penyangga menurut klasifikasi yang dibuat oleh Munir (1995), yang membedakan Daerah Penyangga menjadi dua tipe, yaitu Daerah Penyangga Utama (DPU) dan Daerah Penyangga Penunjang (DPP). DPU adalah Daerah Penyangga yang letaknya berbatasan langsung dengan kawasan lindung, sedangkan DPP adalah Daerah Penyangga yang letaknya tidak berbatasan langsung dengan kawasan lindung. Berdasarkan tipologi Daerah Penyangga tersebut, studi kasus dilaksanakan pada dua desa, yaitu Desa Sukorejo Kecamatan Sukosari untuk mewakili kategori DPU dan Desa Andungsari Kecamatan Pakem untuk mewakili kategori DPP. Pelaksanaan studi lapang berlangsung pada bulan November dan Desember 1997.

Metode kajian menggunakan metode Pemahaman Pedesaan Waktu Singkat (PPWS), yaitu suatu teknik pengkajian wilayah dalam waktu terbatas (Gibbs, 1985). Data/informasi dikumpulkan melalui wawancara, observasi lapang, dan kompilasi data-data sekunder.

Analisis data secara deskriptif dan fungsi statistik induktif digunakan untuk menggambarkan kondisi, peluang dan permasalahan, bersifat logis ilmiah dengan memanfaatkan diagram pola ruang, waktu, aliran dan keputusan. Kerangka analisis memperhatikan empat sifat sistem, yaitu produktivitas, stabilitas, sustainabilitas dan equitabilitas. Keempat sifat sistem tersebut dikaji secara kualitatif dengan memperhatikan indikator fisik dan sosial ekonomi (Conway, 1985).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah Penyangga kawasan lindung di Kabupaten Bondowoso berada pada 10 wilayah kecamatan meliputi 44 desa; sedangkan yang potensial untuk dikembangkan meliputi 9 kecamatan dan 36 desa dengan luas seluruhnya mencapai 98.248 hektar (Tabel 1). Dari total luas Daerah Penyangga sebesar 98.248 ha tersebut, ternyata 53% atau 52.237 ha adalah berupa Daerah Penyangga Hutan Lindung, 38% atau 37.302 ha berupa Daerah Penyangga Taman Wisata Alam dan Cagar Alam, dan 9% sisanya berupa Daerah Penyangga Suaka Marga Satwa dan Kawasan Sekitar Mata Air.

Kawasan lindung di Kabupaten Bondowoso memiliki keanekaragaman habitat yang kaya dengan flora dan fauna langka, sehingga memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai obyek wisata alam seperti panorama yang indah, danau berwarna, kawasan hutan tropis yang masih alami, serta sumber air panas belerang, dll.

Bentuk-bentuk Daerah Penyangga antara lain berupa desa atau kampung di pinggir hutan, sawah dan tegalan, kebun campuran, areal semak belukar dan lahan kritis, hutan produksi, areal perkebunan tanaman keras, dan hutan desa. Pengembangan Daerah Penyangga untuk kegiatan usahatani dihadapkan pada berbagai kendala fisik maupun sosial ekonomi. Faktor-faktor pembatas utama antara lain kelerengan lahan, tingkat erosi, aksesibilitas terhadap infrastruktur, pasar dan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Peluang usahatani menjadi berbeda-beda, sehingga pengembangan

usahatani harus disesuaikan dengan kondisi di masing-masing Daerah Penyangga.

**Tabel 1. Daerah Penyangga Kawasan Lindung di Kabupaten Bondowoso**

No	Kawasan Lindung	Daerah Penyangga	
		Kecamatan/ Desa	Luas (ha)
1	Taman Wisata Alam Kawah Ijen Merapi Ungup-ungup	Kec. Klabang: Desa Kalianyar Desa Sempol	12.434 24.868
2	Suaka Marga Satwa Dataran Tinggi Hyang	Kec. Pakem: Desa Andungsari Desa Kupang	2.539 1.716
3	Hutan Lindung Bagian Hutan Yang Timur Laut	Kec Maesan: Desa Sucolor Desa Pujerbaru Desa Tanahwulan Desa Pakuniran	449 380 451 68
4	Daerah Mata Air Bagian Hutan Lereng Yang Timur Laut	Kec. Grujugan: Desa Sumberpandan Desa Wanisodo Desa Kabuaran Desa Wonosari  Kec. Curahdami: Desa Pakuwesi Desa Curahpoh Desa Sumberwaru Desa Gadingsari Desa Kupang	266 237 521 504  992 494 793 143 504
5	Hutan Lindung Bagian Hutan Gunung Ringgit	Kec. Tegalampel: Desa Kemunginan Desa Klabang Desa Gentong Desa Kretek  Kec. Klabang: Desa Wonoboyo Desa Leprak Desa Pandakl	1.481 1.479 1.171 1.320  2.496 1.149 1.050
6	Hutan Lindung Bagian Hutan Gunung Wonosari	Kec. Klabang: Ds. Sumbercanting  Kec. Sukosari: Ds. Sukorejo Ds. Sumbergading DesaTegaljati  Kec. Tlogosari: Desa Gunosari Desa Kembang Desa Pakisan	1.480 28.847  801 442 2.210  696 315 313
7	Hutan Lindung Bagian Hutan Gunung Prajekan	Kec. Klabang: Desa Lanas  Kec. Prajekan: Desa Bandilan	1.509  150

	Desa Tarum	2.960
	Desa Gayam	1.020
T o t a l		98.248

Sumber: Anonimous (1998)

Luas wilayah Desa Sukorejo mencapai 8.012 ha, terdiri dari pemukiman dan pekarangan 306 ha (3,8%), tegalan 885,6 ha (11,1%), perkebunan rakyat 846,2 ha (10,6%), perkebunan negara 1275,8 ha (15,9%), dan hutan negara 3694,3 ha (46,1%). Topografi wilayah landai sampai bergunung, dengan jenis tanah yang dominan adalah Kompleks Latosol, Regosol Coklat dan Regosol Kelabu. Tipe iklim menurut klasifikasi Oldeman adalah D3 dengan rata-rata curah hujan tahunan mencapai 1970 mm.

Komoditas pertanian yang diusahakan oleh penduduk terdiri dari tanaman pangan, buah-buahan, tanaman perkebunan dan peternakan. Jenis tanaman pangan yang utama adalah jagung dan ubikayu, tanaman perkebunan adalah kopi, dan jenis ternak adalah sapi. Pola tanam tanaman pangan yang dominan adalah jagung + ubikayu - jagung.

## **Gambaran Umum Daerah Penyangga di Dua Desa Studi**

### **Desa Sukorejo**

Mata pencaharian penduduk adalah petani dan buruh tani. Sumber pendapatan berasal dari usahatani tanaman pangan, perkebunan, peternakan, dan buruh tani. Luas pemilikan lahan rata-rata 0.5 ha dengan kisaran antara 0.1 - 4.0 ha. Sekitar 15 % kepala keluarga tidak memiliki lahan. Penduduk yang tidak memiliki lahan atau lahannya sempit, umumnya mengikuti program perhutanan sosial yang ada di wilayah ini.

Pengambilan hasil-hasil hutan oleh penduduk setempat untuk kebutuhan sehari-hari berupa hasil hutan yang bersifat sekunder, seperti sayuran, talas, tanaman pakis, rumput, dan kayu bakar. Sedangkan hasil hutan yang dijual antara lain bambu, anggrek, madu, rotan, dan burung. Kebutuhan kayu bangunan dipenuhi dari tanaman kayu yang ditanam di tegalan dan kebun campuran, seperti sengan, mindi, akasia, dll. Gangguan satwa liar yang

sering merusak tanaman petani adalah kijang dan babi hutan.

### **Desa Andungsari**

Luas wilayah Desa Andungsari adalah 2.539,8 ha, terdiri dari sawah pengairan sederhana 103,2 ha (4.1%), pemukiman dan pekarangan 79 ha (3.1%), tegalan 77,8 ha (3.1%), perkebunan negara 60 ha (2,3%), dan hutan negara 2.197,8 ha (86,5%). Jenis tanah adalah Regosol Coklat, Regosol Kelabu dan Latosol Coklat Kemerahan, topografi wilayah berbukit sampai bergunung. Tipe iklim menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson termasuk D, dan menurut klasifikasi Oldeman adalah D3.

Rata-rata luas pemilikan lahan pertanian adalah 0.35 ha dengan rincian 0.15 ha sawah dan 0.20 ha tegalan. Diukur dengan angka ratio jumlah penduduk terhadap lahan, maka desa ini cukup padat. Luas wilayah desa untuk lahan budidaya masyarakat terbatas hanya 260 ha, sedangkan jumlah penduduk mencapai 3166 jiwa. Faktor kepadatan penduduk dikhawatirkan menjadi tekanan yang potensial sebagai ancaman terhadap kelestarian kawasan lindung, karena sumber daya lahan milik umum di luar kawasan lindung sangat terbatas dan adanya konversi penggunaan lahan seluas 60 ha di Dusun Paku Alas menjadi areal perkebunan kopi milik negara yang dikelola oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember. Faktor positif yang dapat mengurangi ketergantungan penduduk terhadap kawasan lindung antara lain adanya alternatif pendapatan masyarakat berupa kegiatan kerajinan anyaman bambu dan tingkat migrasi penduduk ke kota yang cukup tinggi sebagai buruh.

Tanaman tembakau, kopi, dan ternak sapi merupakan komoditas penting bagi petani. Tembakau dan kopi diandalkan untuk sumber pendapatan uang tunai, sedangkan ternak sapi sebagai tabungan. Pangan untuk keluarga dipenuhi dari hasil panen dari sawah dan tegalan. Sejak dimulainya pembukaan areal

perkebunan kopi tahun 1995 di Dusun Paku Alas, maka sebagian penduduk bekerja sebagai buruh di perkebunan kopi tersebut. Pengam-

bilan/pemanfaatan hasil-hasil dari hutan oleh penduduk antara lain berupa kayu bakar, bambu, burung, dan rumput untuk pakan ternak.

**Gambar 1. Skema Daerah Penyangga Desa Sukorejo, Kec. Sukosari Kabupaten Bondowoso.**

Pemukiman Penduduk	Daerah Penyangga			Kawasan Lindung
	Sawah/Tegalan	Perkebunan	Hutan Produksi	Hutan Lindung
Jarak (km)	0 - 2	2 - 5	+ 10	+ 15
Elevasi (m dpl)	+ 400	+ 450	450 - 1000	> 1000
Tipe Iklim	D3	D3	D3	D3
CH/th. (mm) Hari hujan	-----1970----- -----103-----			
Geologi	Abu dan tuf vulkan Intermedier	Abu dan tuf vulkan Intermedier	Abu dan tuf vulkan Intermedier	Abu dan tuf vulkan Intermedier
Jenis tanah	Latosol Regosol Coklat	Latosol Regosol Coklat	Latosol Egosol Kelabu	Latosol Regosol Kelabu
Topografi	landai	bergelombang	Berbukit/bergunung	Bergunung
Kelerengan	< 15%	15 – 30 %	30 – 45%	>45%
Vegetasi	Ubi kayu Jagung Kacang tanah Sayuran Kelapa Pisang Mangga Pete Durian Sengon	Kopi Pisang Lamtoro Kaliandra	Piinus Kopi Kayu	Kayu Bambu Cemara Anggrek Talas Pakis Rotan
Ternak /satwa	Ayam Kambing Sapi Lebah	-	Lebah Babi Burung Ayam hutan	Lebah Babi Kijang Ayam hutan Burung
Luas wilayah (ha)	2.088	2.125	3.694	17.977
Jumlah penduduk	10.291	-	-	-
Status pemilikan	Masyarakat	Masyarakat/negara	Negara/perhutani	Negara

**Gambar 2. Skema Daerah Penyangga Desa Andungsari, Kec.Pakem Kabupaten Bondowoso.**

Pemukiman Penduduk	Daerah Penyangga		Kawasan Lindung	Kawasan Konservasi
	Sawah/Tegalan	Perkebunan Kopi	Hutan Lindung	Suaka Marga Satwa
Jarak (km)	0 - 2	2 - 5	+ 6	> 10
Elevasi (m dpl)	700 – 800	+ 1000	+ 1500	> 2000
Tipe Iklim	D/D3	D/D3	D/D3	D/D3
Jarak (km):	0-2	2-5	+6	>10
Elevasi (m dpl)	700-800	+1000	+1500	>2000
Tipe iklim	D/D3	D/D3	D/D3	D/D3
CH/th (mm):	----- 1864 -----			
Hari hujan:	----- 89 -----			
Geologi	Abu dan tuf vulkan intermedier	Abu dan tuf vulkan intermedier	Abu dan tuf vulkan intermedier	Abu dan tuf vulkan intermedier
Jenis tanah:	Regosol kelabu	Regosol kelabu	Regosol kelabu	Regosol kelabu
Topografi:	Berbukit	Berbukit	Bergunung	Bergunung
Kelerengan:	15-30%	30-45%	>50%	>50%
Vegetasi:	ubi kayu jagung kc. Tanah padi r. gajah kelapa rambutan durian pisang kapuk	Kopi Cemara Kayu putih Sengon r. gajah	Hutan tropis Sapan Rotan Bambu Kayu putih Cemara	Hutan tropis Jabon Bayur Buru Cemara Bambu Tembakau
Ternak /satwa::	Ayam Domba Kambing Sapi lebah	Babi Rusa Kijang	Babi Rusa Kijang Elang. Jw Merak hj. Bajing Cekakak Burung rangkok Srigunting	Harimau Rusa Kijang Elang jw. Merak hj. Bajing Cekakak Burung rangkok Srigunting Tulum
Luas wilayah (ha):	260	60	1.074	1.124
Jumlah penduduk:	3.166	-	-	-
Status pemilikan	Masyarakat	Puslitbun	Negara	Jember

## PELUANG PENGEMBANGAN

Daerah Penyangga memiliki sifat kekhususan, sehingga membutuhkan pengelolaan yang berbeda dengan wilayah pengembangan lainnya. Menurut U.U Kehutanan No.5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, fungsi utama Daerah Penyangga adalah untuk memelihara/menjaga

keutuhan kawasan konservasi. Lebih rinci dinyatakan dalam U.U ini pasal 16 ayat (2) bahwa Daerah Penyangga adalah wilayah yang berada di luar kawasan konservasi dalam bentuk kawasan hutan, tanah negara bebas, maupun tanah yang dibebani hak yang diperlukan dan mampu untuk menjaga dan mengamankan integritas kawasan konservasi.

Bank Dunia dalam rekomendasinya tentang pengembangan Daerah Penyangga menegaskan pentingnya memadukan aspek pelestarian dan pembangunan, khususnya yang melibatkan peran serta masyarakat (Spears,1988). Di samping itu, pengembangan Daerah Penyangga harus dilihat sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari upaya mengurangi tekanan pada kawasan konservasi, memantapkan perlindungan dan integritas kawasan konservasi, serta harus searah dengan program pengembangan wilayah. Menurut Wind (1991), program yang bersifat jangka pendek diutamakan pada kegiatan-kegiatan yang langsung dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya yang berada di dalam kawasan konservasi, sedangkan program jangka menengah atau panjang dapat berupa kegiatan pengalihan tekanan dari kawasan konservasi ke wilayah di luar kawasan konservasi, dan kegiatan investasi yang dapat menumbuhkan sumber-sumber pendapatan alternatif bagi masyarakat.

**Analisis Sifat-Sifat Sistem**

Analisis sifat-sifat sistem sangat diperlukan sebelum ditentukan jenis usahatani yang akan dikembangkan, mengingat konsekuensi dan dampak pengembangan sangat ditentukan oleh ketepatan dalam menentukan pilihan jenis usahatannya.

**a. Produktivitas**

Produktivitas adalah hasil atau pendapatan bersih yang diperoleh dari setiap sumberdaya (lahan, tenaga kerja, energi, modal). Secara

fisik, tingkat produktivitas dicerminkan oleh hasil produksi komoditas dan secara ekonomis oleh tingkat pendapatan bersih usahatani. Pada Tabel 3 dicantumkan tingkat produksi beberapa komoditas tanaman pangan dan perkebunan di tingkat petani, potensi produksi dan peluang peningkatan hasilnya di dua desa studi. Dibandingkan dengan potensinya, rata-rata tingkat produksi tanaman pangan dan perkebunan pada tingkat petani masih rendah, sehingga cukup besar peluang peningkatan hasil apabila dilakukan perbaikan teknik budidayanya. Masih rendahnya tingkat produktivitas tanaman terutama disebabkan karena tingkat penerapan teknologi budidaya belum intensif, penggunaan varietas lokal masih dominan, dan pemupukan yang belum optimal. Pada komoditas tanaman pangan, peluang peningkatan hasil yang masih besar adalah pada komoditas padi sawah, padi gogo, dan jagung; sedangkan pada tanaman perkebunan adalah kopi.

Usaha ternak, khususnya sapi potong cukup potensial untuk dikembangkan. Sumbangan dari usaha ternak sapi terhadap pendapatan petani rata-rata mencapai 30-40 %. Di samping itu, usaha ternak sapi perannya cukup menonjol, antara lain membantu tenaga pengolah lahan dan kotorannya digunakan sebagai pupuk untuk tanaman perkebunan. Sistem pemeliharaan dikandangkan sebagai sapi kereman dengan cara pemberian pakan "cut and carry" berupa rumput lapangan dan limbah pertanian.

**Tabel 3. Hasil rata-rata, potensi hasil dan peluang peningkatan produksi tanaman pangan dan perkebunan di dua desa studi**

Komoditas	Kisaran hasil petani	Rata-rata potensi hasil desa	Potensi hasil penelitian	Peluang peningkatan hasil
Tanaman pangan:	(ton/ha)			(%)
- Padi sawah	2.0-3.5	4.0	5.0-6.0	100
- Padi gogo	1.0-2.0	2.5	3.0-4.0	130
- Jagung	0.8-1.0	1.2	1.5-2.0	95
- Ubikayu	7.5-10	12	14-15	65
- Kc. tanah	0.5-0.8	1.0	1.5-2.0	170
Tanaman Perkebunan:	(kg/pohon)			
- Kopi	2.5-3.5	5.0	10-15	300
- Kelapa	20-30	40	50-60	120
- Cengkeh	5.0-7.5	10	15-20	180

Sumber: \*) Hasil penelitian Pratomo et al.(1997).

Budidaya rumput unggul belum dilakukan secara intensif, sehingga produksi hijauan masih terbatas dan ketersediaannya berfluktuasi sesuai musim. Selama musim hujan umumnya sumber pakan tersedia cukup, namun selama musim kemarau kekurangan. Potensi produksi hijauan dari lahan tegalan masih berpeluang untuk ditingkatkan melalui penanaman tanaman pakan ternak baik yang berupa rumput maupun leguminosa. Potensi hijauan juga dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan kawasan hutan yang dijadikan areal kegiatan perhutanan sosial oleh masyarakat melalui penanaman tanaman penguat teras.

**Tabel 4. Potensi dan peluang peningkatan produksi hijauan dan daya tampung ternak dari beberapa pola usahatani.**

Pola usahatani	Kisaran produksi hijauan di petani	Potensi produksi hasil penelitian*)	Peluang peningkatan daya tampung ternak
	(ton BK/ha/th)		(UT/ha)
Tumpangsari jagung dan ubikayu dengan teras gulud ditanami rumput gajah.	1.0-2.0	4.0-5.0	0.5
Tumpangsari jagung dan ubikayu dengan tampungan/bibir teras bangku ditanami rumput gajah.	1.5-3.0	5.0-6.0	0.45
Tumpangsari jagung dan ubikayu dengan strip rumput gajah sebagai "grass barrier"	2.0-3.0	4.0-4.5	0.25
Pertanaman gliricidia sebagai pagar hidup (hedgerows)	1.4-1.8	3.0-3.5	0.30
Pertanaman flemingia sebagai hedgerows	0.4-0.8	1.5-2.0	0.20

Sumber: \*) Hardianto *et al.*(1992).

Ket: 1 UT (unit ternak) setara dengan 250 kg berat hidup ternak.

## b. Stabilitas

Stabilitas adalah kemampuan sejauh mana produktivitas mantap dalam menghadapi gangguan-gangguan yang disebabkan oleh gejala iklim atau faktor lingkungan lainnya. Ukuran yang lebih mudah dalam menilai stabilitas adalah dengan membandingkan antara subsistem produksi yang ada dalam hal fluktuasi hasil panen atau nilai pendapatan bersih usahatani pada kurun waktu tertentu.

Secara relatif kegiatan usahatani yang berbasis tanaman tahunan yang bersifat permanen lebih stabil dibandingkan tanaman semusim, pola tanam campuran (polikultur) juga lebih stabil dibandingkan monokultur.

## c. Sustainability

Sustainability atau keberlanjutan usahatani adalah kemampuan dalam mempertahankan produktivitas meskipun mengalami goncangan/ gangguan yang bersifat rutin dan berlangsung terus menerus, atau sejauh mana sistem produksi tertentu didukung oleh masyarakat dan kelembagaan yang ada. Erosi tanah merupakan aspek fisik yang mengancam keberlanjutan usahatani di Daerah Penyangga. Sedangkan faktor sosial ekonomi yang menentukan keberlanjutan usahatani antara lain adopsi petani, partisipasi, kelembagaan (perkreditan, penyuluhan) dan pasar. Apabila faktor pendukung tersebut dapat berjalan secara selaras dan saling menunjang, maka dapat diharapkan suatu sistem usahatani dapat berkembang secara berkelanjutan.

## d. Equitabilitas

Equitabilitas atau pemerataan adalah sejauh mana hasil suatu sistem usahatani terbagi rata diantara anggota masyarakat atau sejauh mana distribusi kepemilikan sumberdaya/kemampuan anggota masyarakat untuk melaksanakan suatu sistem usahatani.

Idealnya, kegiatan usahatani yang akan dikembangkan tidak hanya memberikan tingkat produktivitas yang tinggi, tetapi juga stabilitas, sustainability, dan equitabilitas yang tinggi pula. Namun, sulit menemukan sistem usahatani yang demikian, karena selalu ada tingkatan "trade off" atau rada korban antara sifat-sifat sistem tersebut. Suatu sistem usahatani mampu menghasilkan tingkat produktivitas yang tinggi, tetapi dalam aspek stabilitasnya rendah. Ada pula sistem usahatani yang stabilitasnya tinggi, namun dalam hal produktivitas dan equitabilitas rendah, dan seterusnya. Secara relatif hubungan antara sistem usahatani dengan sifat-sifat sistemnya dicantumkan pada Tabel 5. Penentuan sistem usahatani mana yang baik dan cocok untuk dikembangkan di Daerah Penyangga, tentunya harus disesuaikan dengan kondisi masing-masing Daerah Penyangga dan program daerah setempat.

**Tabel 5. Hubungan secara relatif antara jenis usahatani dengan sifat-sifat sistem.**

Jenis Usahatani	Sifat Sistem			
	Produktivitas	Stabilitas	Sustainabilitas	Equitabilitas
Usahatani Tradisional	Rendah	Sedang	Tinggi	Tinggi
Monokultur	Tinggi	Rendah	Rendah	Rendah
Terpadu	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang
Usahatani konservasi	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang
Usahatani organik	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang
Usahatani campuran	Sedang	Tinggi	Sedang	Tinggi
Wanatani	Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang

Sumber: Conway *et al.*(1987)

### ALTERNATIF PENGEMBANGAN

Teknologi pertanian yang selaras dengan tujuan Daerah Penyangga adalah teknologi yang ramah lingkungan, efisien serta efektif baik dari segi ekonomi maupun ekologi atau dikenal dengan istilah "agro-ekoteknologi". Pemilihan teknologi budidaya hendaknya ditekankan pada teknologi yang bersifat murah, mudah, sederhana dan tetap berazaskan pada keseimbangan lingkungan.

Bentuk-bentuk usahatani yang bercirikan agro-ekoteknologi antara lain adalah Organic Farming, Usahatani Konservasi, Mixed Farming, dan Agro-forestry. Organic Farming merupakan perwujudan konsep pertanian alami (Nature Farming), yaitu kegiatan usahatani yang memanfaatkan sistem alami dan siklus biologi dengan menekan penggunaan bahan kimia semaksimal mungkin. Sasaran dari organic farming adalah peningkatan produktivitas lahan, penghematan biaya produksi, dan perolehan hasil panen yang bebas dari residu kimia. Usahatani Konservasi merupakan upaya pengelolaan lahan untuk kegiatan produksi yang sekaligus pelestariannya. Dalam prakteknya usahatani konservasi mencakup pula upaya rehabilitasi dan reklamasi lahan. Secara lengkap pengertian Usahatani Konservasi adalah suatu penataan lahan yang berdasarkan daya dukung dan tanggapannya terhadap faktor-faktor fisik, biologis dan sosial ekonomi. Usahatani konservasi umumnya diwujudkan dalam bentuk perusahaan lahan dengan mengkombinasikan teknik konservasi sipil teknis dan vegetatif dalam suatu pola usahatani terpadu. Faktor-

faktor yang dipertimbangkan dalam merancang bentuk usahatani konservasi adalah kelerengan lahan, kedalaman tanah, kepekaan tanah terhadap erosi dan sistem pertanamannya. Beberapa bentuk usahatani konservasi yang dikenal antara lain teras bangku, teras gulud, teras kredit, tanaman pagar (hedgerow), grass barrier, dan pertanaman lorong (alley cropping). Mixed Farming, atau usahatani campuran adalah bentuk usahatani yang mengutamakan pemamfaatan hubungan positif dan saling menguntungkan antara subsistem. Biasanya berupa usaha campuran antara tanaman, ternak dan/atau ikan. Agroforestry (Wanatani) merupakan sistem pertanaman campuran dengan komoditi utama berupa tanaman kayu-kayuan. Wanatani umumnya diusahakan pada lahan-lahan yang kelerengannya curam ( $\text{slope} > 50\%$ ) tetapi solum tanahnya cukup dalam. Beberapa model wanatani adalah Farm Forestry yaitu kombinasi penanaman tanaman kayu-kayuan dengan tanaman perkebunan; Silvopasture yaitu kombinasi penanaman tanaman kayu-kayuan dengan tanaman pakan ternak; Agrosilviculture yaitu kombinasi penanaman tanaman kayu-kayuan dengan tanaman semusim; Agrosilvopasture yaitu kombinasi penanaman tanaman kayu-kayuan, tanaman perkebunan/buah-buahan, tanaman semusim dan tanaman pakan ternak; serta Hutan Serbaguna yaitu penanaman tanaman kayu-kayuan/kayu bakar, tanaman perkebunan/buah-buahan, tanaman semusim, tanaman pakan ternak, serta dilengkapi kegiatan lainnya seperti pemeliharaan ternak lebah.

**Tabel 7. Komoditi tanaman pangan, perkebunan, horti-kultura, pakan, jenis ternak dan kehutanan yang dianjurkan untuk dikembangkan di tiga zone agroekologi Daerah Penyangga.**

Komoditi	Zone agroekologi		
	Vulkanik rendah (< 500 m dpl)	Vulkanik medium (500 – 1000 m dpl)	Vulkanik atas (> 1000 m dpl)
Pangan:	1. Jagung 2. Kc. Tanah 3. Kedelai 4. Kc. Hijau 5. Padi gogo 6. Ubikayu 7. Ubi jalar	1. Jagung 2. Kc. Tanah 3. Ubi jalar 4. Ubi kayu 5. Kc. Hijau	Jagung
Perkebunan:	1. Kelapa 2. Tebu 3. Kapuk 4. Kemiri	1. Cengkeh 2. Kopi 3. Kapuk Kemiri	Kopi
Buah-buahan:	1. Jeruk 2. Mangga 3. Pepaya 4. Adpokat 5. Pisang 6. Lengkeng 7. Durian 8. Pete 9. Nenas	1. Jeruk 2. Lengkeng 3. Pepaya 4. Adpokat 5. Durian 6. Pete 7. Nenas	1. Jeruk 2. Adpokat
Sayuran:	1. Tomat 2. Kc. Panjang 3. Lombok 4. Bw. merah	1. Tomat 2. Bw. Putih 3. Bw. Merah 4. Bw. Daun 5. Kentang 6. Wortel 7. Kubis	1. Kentang 2. Bw. daun 3. Bw. Putih 4. Bw. Merah 5. Wortel 6. Kubis 7. Kc. Kapri
Tanaman pakan:	1. Rpt setaria 2. Rpt gajah 3. Rpt.benggala 4. Rpt.signal 5. Rpt. raja 6. Turi 7. Gliricidia 8. Flemingia 9. Lamtoro 10. Kaliandra	1. Rpt gajah 2. Rpt Setaria 3. Rpt raja 4. Gliricidia 5. Turi 6. Flemingia 7. Lamtoro 8. Kaliandra	1. Rumput gajah 2. Rumput raja 3. Setaria 4. Gliricidia 5. Flemingia 6. Turi 7. Lamtoro
Ternak:	1. Sapi kerja 2. Sapi potong 3. Domba 4. Kambing	1. Sapi potong 2. Sapi perah 3. Sapi kerja 4. Kambing 5. Domba 6. Lebah madu	1. Sapi perah 2. Sapi potong 3. Kambing 4. Domba 5. Lebah madu
Kehutanan:	1. Albisia 2. Johar	1. Albisia 2. Pinus 3. Kaliandra	1. Pinus 2. Kaliandra 3. Albisia

Disamping penentuan bentuk usahatani, pengembangan Daerah Penyangga juga perlu diarahkan pada kegiatan yang dapat memberikan peningkatan pendapatan kepada petani secara nyata baik dalam jangka pendek, menengah maupun jangka panjang. Peningkatan pendapatan jangka pendek dapat ditempuh melalui kegiatan pengolahan hasil pertanian, intensifikasi tanaman pangan serta usaha pemeliharaan lebah madu dan ternak unggas. Pendapatan jangka menengah berupa usaha ternak ruminansia dan buah-buahan, serta pendapatan jangka panjang dari usaha perkebunan. Upaya konservasi tanah secara vegetatif dengan penanaman berbagai jenis tanaman leguminosa sangat dianjurkan, khususnya tanaman leguminosa pohon untuk sumber kayu bangunan, kayu bakar, dan pakan ternak.

Mengingat kondisi lahan di Daerah Penyangga umumnya tergolong curam, maka aspek konservasi tanah mutlak harus diperhatikan. Disamping itu, komposisi antara tanaman semusim dan tanaman tahunan juga perlu diperhatikan. Arahan pola usahatani dan teknik konservasi yang dianjurkan untuk tiga zone agroekologi Daerah Penyangga dicantumkan pada Tabel 8.

**Tabel 8. Arahan pola usahatani dan teknik konservasi di tiga zone agroekologi Daerah Penyangga.**

Zone	Kele- rengan Lahan (%)	Pola Usaha- tani	Komposisi Tanaman (%)	
			Semu- sim	Tahun- an
Rendah (<500 m dpl)	< 30	A	75	25
Medium (500-1000 m)	30-45	A/B	50	50
Atas (>1000 m dpl)	>45	B/C	25	75

Sumber: Kepas (1989), dimodifikasi.

Keterangan:

Pola A = teras bangku dengan tanaman pangan + tanaman tahunan + tanaman pakan + ternak.

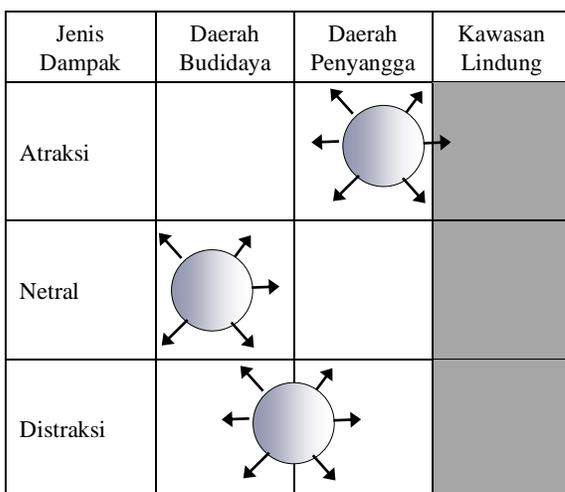
Pola B = teras gulud dengan tanaman pangan + tanaman tahunan + tanaman pakan + ternak.

Pola C = teras individu dengan tanaman pangan + tanaman tahunan + tanaman pakan + ternak.

### ANTISIPASI DAMPAK NEGATIF

Pengembangan kegiatan usahatani di Daerah Penyangga selain dapat menimbulkan dampak positif juga dampak negatif terhadap kawasan lindung. Secara umum, ada tiga macam dampak yang dapat timbul akibat pengembangan usahatani di Daerah Penyangga, yaitu: 1).meningkatkan tekanan terhadap kawasan lindung (proses atraksi), 2).tidak mempengaruhi tekanan (netral), dan 3).mengurangi tekanan terhadap kawasan lindung (proses distraksi).

**Gambar 3. Skema tiga macam dampak akibat pengembangan usahatani di Daerah Penyangga terhadap kawasan lindung.**



Sumber: Wind (1991), dimodifikasi.

#### Penjelasan:

Lokasi kegiatan pengembangan pada B merupakan yang paling baik karena akan memberikan dampak bersifat "distraksi" atau dapat mengalihkan perhatian dan alternatif di luar kawasan konservasi. Lokasi pada A akan memberikan dampak bersifat "netral" atau tidak mempengaruhi tekanan terhadap kawasan lindung karena letaknya cukup jauh dari kawasan lindung. Sedangkan lokasi kegiatan pengembangan pada C adalah berbahaya karena akan menimbulkan dampak "atraksi", yaitu meningkatkan tekanan terhadap kawasan lindung, karena letaknya terlalu dekat dengan kawasan lindung.

Di samping faktor jarak atau lokasi pengembangan, perlu pula diperhatikan upaya antisipasi dampak negatif yang datangnya dari kawasan lindung terhadap kawasan budidaya dan sebaliknya. Jenis-jenis gangguan yang datangnya dari kawasan lindung ke kawasan budidaya antara lain: masuknya binatang/satwa liar, hama penyakit, gulma dan ancaman banjir atau tanah longsor. Sedangkan gangguan yang datangnya dari kawasan budidaya ke kawasan lindung antara lain berupa masuknya tumbuhan/binatang eksotik, masuknya ternak/binatang peliharaan, masuknya manusia dengan melakukan kegiatan pencurian, penebangan, perburuan, penyerobotan lahan, pembakaran, dan masuknya bahan-bahan polutan. Suatu Daerah Penyangga yang efektif adalah yang mampu menghentikan gangguan dari daerah budidaya ke kawasan lindung dan juga sebaliknya yaitu mampu menghentikan gangguan dari kawasan lindung ke kawasan budidaya.

Daerah Penyangga yang berfungsi sebagai penyangga sumber daya alam (resource buffer) atau penyangga suplai alternatif (alternative supply) adalah yang dapat meningkatkan suplai alternatif sumber daya alam di luar kawasan lindung dengan menyediakan bahan/jenis sumber alam yang sangat dibutuhkan masyarakat atau bahan/jenis yang banyak dicuri oleh masyarakat dari kawasan lindung. Dengan optimalnya fungsi Daerah Penyangga, diharapkan integritas atau keutuhan kawasan lindung dapat terpelihara yang ditandai dengan dua indikator yaitu "kelengkapan" dan "tidak adanya gangguan".

Faktor lain yang tidak kalah pentingnya untuk diperhatikan adalah partisipasi dan keterlibatan masyarakat dalam program pengembangan. Menurut Davis (1989), ada lima aspek dari partisipasi masyarakat yang penting, masing-masing adalah: 1). Pengumpulan informasi, yaitu mengumpulkan informasi dari masyarakat dan membagi informasi dengan masyarakat; 2). Konsultasi, yaitu masyarakat diajak bermusyawarah mengenai isu yang penting dalam perencanaan dan pelaksanaan program; 3). Pengambilan keputusan, yaitu masyarakat dilibatkan dalam

pengambilan keputusan yang berhubungan dengan program, sehingga meningkatkan pengawasan intern dari masyarakat; 4). Memulai aksi, yaitu tidak harus semua rencana dan ide datang dari luar, tetapi masyarakat sendiri mengetahui kebutuhan-kebutuhan mereka dan mengambil inisiatif serta pendekatan untuk mempengaruhi rencana dan pelaksanaan program; dan 5). Evaluasi, yaitu berpartisipasi masyarakat dalam mengevaluasi program dapat memberikan wawasan dan pengetahuan yang berharga bagi perencanaan dan pelaksanaan program.

### KESIMPULAN

Beberapa penyebab pokok tingginya tekanan terhadap sumberdaya di kawasan lindung antara lain adalah 1).terbatasnya sumberdaya milik umum di luar kawasan lindung, 2).berkurangnya akses masyarakat terhadap sumberdaya lahan akibat dominasi pemilikan pribadi atau karena konversi penggunaan lahan untuk peruntukan non pertanian, 3).kurangnya partisipasi masyarakat dalam perencanaan dan pengelolaan sumberdaya, 4).terbatasnya alternatif sumber pendapatan masyarakat, serta 5).kurangnya komunikasi dan pengertian antara masyarakat dengan aparat petugas.

Daerah Penyangga yang lokasinya berbatasan langsung dengan kawasan lindung (DPU) memerlukan penatagunaan tanah yang sangat ketat, karena kelerengan lahan umumnya curam dan tanahnya tergolong peka erosi, sehingga harus diupayakan penutupan permukaan lahan sepanjang tahun dengan vegetasi permanen. Sedangkan daerah penyangga yang letaknya tidak berbatasan langsung atau letaknya berjauhan dengan kawasan lindung (DPP), penggunaan lahannya tidak perlu seketat pada DPU dan masih ada toleransi. Titik berat kebijakan di DPP adalah penerapan teknik budidaya pertanian yang berwawasan lingkungan dengan menerapkan kaidah-kaidah konservasi tanah.

Daerah Penyangga kawasan lindung di Kabupaten Bondowoso umumnya memiliki tata guna lahan yang relatif mapan, sehingga

fokus pengembangan diutamakan pada pemantapan kembali program-program yang sudah ada dan pada saat yang bersamaan dilakukan peningkatan kualitas sifat-sifat Daerah Penyangganya.

### PUSTAKA

- Anonimous. 1998. Program Jangka Menengah Pengelolaan Kawasan Lindung Tahun 1999/2000-2003/2004. Dinas Perhutanan dan Konservasi Tanah Daerah Kabupaten Dati II Bondowoso.
- Anonimous. 1997. Hasil Pelaksanaan Pembangunan Program Peningkatan Produksi Pertanian Sub Program Kehutanan. Kesatuan Pemangku Hutan Kabupaten Bondowoso.
- Anonimous. 1995. Potensi Desa Sukorejo Kecamatan Sukosari dan Desa Andungsari Kecamatan Pakem. Kantor Pembangunan Desa Kabupaten Daerah Tingkat II Bondowoso.
- Carson B. 1989. Soil Conservation Strategies for Upland Areas of Indonesia. East West Center, Honolulu-Hawaii, USA.
- Conway G.R. 1985. Agro-ecosystem Analysis for Research and Development. Winrock International, Bangkok-Thailand.
- Conway G.R., J.Mc. Cracken and J.Pretty. 1987. Training Notes for Agroecosystem Analysis and Rapid Rural Appraisal. Sustainable Agriculture Programme, International Institute for Environment and Development, London.
- Departemen Kehutanan. 1990. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990: Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Gibbs C. 1985. Rapid Rural Appraisal: An overview of concepts and application. Paper presented in The International Conference on Rapid Rural Appraisal, September 2-5, 1985. Khon Kaen University, Bangkok-Thailand.

- Hardianto R. 1994. Strategi Pengembangan Usahatani Ternak Berorientasi Agribisnis di Lahan Kering DAS Brantas. Risalah Temu Aplikasi Paket Teknologi Peternakan, Proyek Pengkajian Sistem Usahatani dan Pengembangan Manajemen Teknologi Pertanian. Balai Informasi Pertanian Propinsi Jawa Timur, Surabaya.
- Hardianto R., T. Hendarto, E. Masbulan, dan N.L. Nurida. 1992. Status dan Prospek Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi di Lahan Berkapur DAS Brantas. Prosiding Seminar Penelitian dan Pengembangan Sistem Usahatani Konservasi di Lahan Kering DAS Jrantuseluna dan DAS Brantas. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air, Badan Litbang Pertanian.
- KEPAS. 1991. Studi Peluang Pengembangan Usahatani Lahan Kering Kabupaten Pacitan. Kelompok Penelitian Agro-ekosistem, Badan Litbang Pertanian dan The Ford Foundation, Bogor.
- Munir M. 1995. Studi Tentang Pengelolaan Kawasan Penyangga Taman Nasional Bromo-Tengger-Semeru yang Berkelanjutan. Jurnal Penelitian Volume 7 No.1, Universitas Brawijaya, Malang. pp.62-72.
- Pratomo A.G., E. Legowo, Ruly Hardianto, B. Supriyanto, B. Nusantoro, dan Suroto. Pengkajian Rakitan Teknologi Sistem Usahatani Konservasi Lahan Marginal Perbukitan Kapur Di Kabupaten Bondowoso. Laporan Hasil Penelitian 1997/1998, Proyek PPSUT-Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, Malang.
- Soetarto dan Hardianto. 1995. Penerapan Model Program Pembangunan Daerah Berwawasan Lingkungan Wilayah Sungai Brantas untuk Mendukung Penyusunan Rancana Umum Tata Ruang Kabupaten Malang. Kerjasama antara Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air (P3HTA) DAS Brantas Malang dengan Environment Management Development in Indonesia (EMDI)-Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Spears J. 1988. Containing Tropical Deforestation A Review of Priority Areas for Technological and Policy Research. Environment Department Working Paper No.10, The World Bank, Washington.
- Wind J. 1991. Buffer Zones: A Concept for Park Protection and Community Participation. The Ministry of Forestry The Direktorat General of Nature Conservation and Forest Protection, The World Bank and DHV Consultants BV Amersfoort The Netherlands, Jakarta.

# REVIEW HASIL PENKAJIAN SUT-SUP DAN PROGRAM PENKAJIAN TH. 1999 – 2000 BPTP KARANGPLOSO

Ruly Hardianto dan Suyanto

## ABSTRAK

Hasil-hasil pengkajian Sistem Usahatani (SUT) dan Sistem Usaha Pertanian (SUP) yang diperoleh selama empat tahun kegiatan yaitu dari 1995–1998 telah direkomendasikan dan disebarluaskan melalui berbagai media publikasi, pertemuan ilmiah, pertemuan lapang dan kegiatan pelatihan. Hal-hal tersebut dijadikan bahan pertimbangan dalam penyusunan program pengkajian tahun 1999–2000 dan seterusnya. Pada garis besarnya, program 1999-2000 mencakup lima kegiatan pokok, yaitu: 1). Studi karakterisasi wilayah (AEZ), 2) Pengkajian Adaya, 3) Pengkajian SUT dan SUP 4). Studi Sosial Ekonomi dan Analisis kebijaksanaan, dan 5). Diseminasi Hasil Pengkajian.

## ABSTRACT

Result of farming systems and Farm agribusiness assessment gained through BPTP activities from 1995 –1998 have been made recommendations and disseminated through many media including publications, seminars, field days, and training. This experience was important in planning program activities for 1999–2000. Five main programs of BPTP in 1999–2000 are: 1) Agroecological zone (AEZ) and agricultural survey, 2) Adaptive research, 3) Farming Systems and Farm Agribusiness assessment; 4). Social economic and Policy Study, and 5). Dissemination information.

## PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan orientasi dan pendekatan pembangunan pertanian yang diarahkan pada kegiatan agribisnis, peranan teknologi tidak hanya dilihat sebagai unsur penunjang, tetapi merupakan salah satu komponen agribisnis yang sangat penting. Untuk mendorong pengembangan agribisnis tersebut diperlukan kegiatan yang dapat mempercepat penerapan teknologi spesifik lokasi oleh para petani dan kegiatan-kegiatan yang mempercepat alih teknologi. Upaya yang dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian melalui kegiatan di BPTP-BPTP dengan pelaksanaan kegiatan Pengkajian Sistem Usaha Pertanian (SUP) dan Pengkajian Sistem Usahatani (SUT) berbasis komoditas unggulan disuatu wilayah sentra produksi diharapkan mampu memacu alih teknologi tersebut dan sekaligus memacu tumbuhnya simpul-simpul kegiatan agribisnis disuatu wilayah.

Pengkajian SUT adalah penelitian/pengkajian tahap lanjut untuk merakit paket teknologi usahatani spesifik lokasi sesuai

dengan keunggulan sumberdaya dan kondisi sosial ekonomi setempat. Tujuan kegiatan SUT adalah untuk merakit paket teknologi usahatani spesifik lokasi yang memenuhi beberapa kaidah, yaitu: 1). secara teknis dapat diterapkan oleh petani, 2) secara finansial menguntungkan, 3). secara sosial diterima oleh petani, 4). teknologi yang dihasilkan ramah lingkungan, dan 5) teknologi tersebut mampu memberikan nilai tambah. Pengkajian SUP merupakan kajian suatu usaha komersial dibidang pertanian yang bersifat dinamis yang berorientasi pasar (*demand driven agribisnis*) yang sesuai kondisi biofisik dan sosial ekonomi serta kebutuhan masyarakat, tidak merusak lingkungan serta dapat dimanfaatkan oleh produsen untuk meningkatkan nilai tambah komoditas dan laba usahatannya. Tujuan dan sasaran kegiatan SUP adalah menghasilkan rancang bangun model pengembangannya serta diharapkan dapat mendorong tumbuhnya pusat-pusat agribisnis.

Selama kurang lebih empat tahun, BPTP Karangploso telah melaksanakan beberapa

---

1) Peneliti merangkap Pimbagpro PAATP Jatim  
2) Kepala BPTP Karangploso - Malang

kegiatan pengkajian SUP dan SUT diberbagai agroekologi dan komoditas. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa keragaman di lapang masih beragam dalam operasionalisasi konsep dan pendekatannya, sehingga beragam pula hasilnya. Pada beberapa lokasi, kegiatan SUP dan SUT menunjukkan hasil yang positif, sedangkan di lokasi lainnya kurang berhasil. Keragaman hasil tersebut tampaknya berkaitan dengan beragamnya kondisi biofisik, sosial ekonomi dan budaya masyarakat. Disamping itu, keragaman hasil SUT/SUP juga disebabkan oleh masih kurangnya persamaan persepsi tentang konsep SUT/SUP dan belum terumuskannya secara jelas indikator keberhasilan SUT/SUP. Untuk itu diperlukan kegiatan review dan evaluasi terhadap kegiatan SUP dan SUT untuk mendefinisikan kembali konsep dan operasionalisasinya dalam rangka memperbaiki pelaksanaan dan efektifitas kegiatan SUP dan SUT di waktu-waktu mendatang. Hal ini menjadi sangat penting, mengingat kegiatan pengkajian SUT/SUP merupakan fokus utama kegiatan BPTP yang sarat dengan unsur kajian.

### **Hasil Kegiatan Unggulan**

Selama hampir empat tahun, BPTP Karangploso telah melakukan kegiatan SUT dan SUP pada berbagai komoditas unggulan, termasuk kegiatan SUTPA. Telah banyak hasil-hasil yang diperoleh dari kegiatan tersebut, walaupun dirasakan masih belum sempurna. Kegiatan SUT/ SUP/SUTPA telah menggema sangat keras di daerah, dan dirasakan cukup mendukung program pemerintah seperti SPAKU, PMI, P2RT, GKD (Gerakan Kembali Ke Desa), dan Gema Palagung.

Hasil pengkajian SUT/SUP yang menonjol dari BPTP Karangploso secara ringkas disajikan pada Tabel 1.

### **Masalah Pelaksanaan SUT/SUP**

Di samping keberhasilan yang telah diuraikan di depan, pengkajian SUT/SUP juga menghadapi permasalahan dan kendala dalam pelaksanaannya. Permasalahan tersebut menyebabkan belum optimalnya hasil yang dicapai dari pengkajian SUT/SUP. Permasalahan yang dihadapi meliputi teknis yang berkaitan dengan konsep SUT/SUP dan non teknis yang

berhubungan dengan operasional SUT/SUP. Kedua kelompok permasalahan tersebut sama penting dalam menentukan keberhasilan pengkajian SUT/SUP. Persoalan teknis yang menonjol antara/lain:

1. Belum mantapnya konsep SUT/SUP menyebabkan kurangnya persamaan persepsi diantara peneliti, petugas lapang dan instansi terkait.
2. Belum terumuskannya dengan jelas indikator keberhasilan SUT/SUP, sehingga arah pengkajian SUT/SUP masih beragam.
3. Skala/luasan terlalu besar sehingga petugas kurang mampu melakukan pembinaan secara keseluruhan secara intensif.
4. Lokasi SUP (SUTPA) pindah-pindah setiap tahun (arahan dari atas), sehingga sulit mengevaluasi keberhasilannya.
5. Belum semua kegiatan SUT/SUP diikuti (secara otomatis) oleh temu lapang/gelar teknologi.
6. Agribisnis oriented rasanya masih sulit diwujudkan dalam pengkajian SUT/SUP.
7. Teknologi (komponen teknologi) sering belum dikaji sebelumnya di daerah, sehingga dalam penerapannya mengalami hambatan. Dengan kata lain: belum mengikuti tahapan proses pengembangan teknologi spesifik lokasi.
8. Kesulitan mengevaluasi dampak pengkajian SUT/SUP/SUTPA karena kurangnya data dasar pada kondisi awal.

Beberapa permasalahan non-teknis yang menonjol antara lain:

1. Sulitnya memperoleh dukungan eksternal seperti yang diharapkan, sehingga terjadi keterlambatan pengadaan sarana produksi (benih, pupuk, obat-obatan hama penyakit). Mutu benih yang digunakan sering cukup rendah.
2. Beragamnya kemampuan dan pemahaman petugas lapang terhadap pengkajian SUT/SUP (walaupun telah dilakukan apresiasi).
3. Belum semua petani berpartisipasi aktif dalam kegiatan SUT/SUP. Introduksi teknologi baru sering tidak dapat dilakukan tanpa bantuan/ nsentif kepada petani.
4. Sarana mobilitas petugas yang dirasakan masih terbatas.

**Tabel 1. Matrik hasil pengkajian SUT/SUP yang menonjol di BPTP Karangploso**

1.	SUP Padi (termasuk SUTPA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Galur Harapan (GH. 696)</li> <li>• Varietas Memberamo, Cilosari</li> <li>• Sistim Legowo 2:1</li> <li>• Paket teknologi sudah dikembangkan oleh lembaga lain dan petani di luar lokasi pengkajian.</li> <li>• Tabela berkembang spesifik di daerah yang tenaga kerjanya langka (Kab. Magetan)</li> <li>• Perbaikan jarak tanam tidak teratur menjadi teratur</li> </ul>
2.	SUT Padi gogo	Varietas Cirata sangat diminati petani (Kab. Gresik, Pamekasan)
3.	SUT Jagung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduksi var. Bisma, Semar 2</li> <li>• Pemupukan lengkap di daerah Marjinal</li> <li>• Introduksi var. unggul di Madura.</li> </ul>
4.	SUT Kedele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varietas ArgoBromo dan Argo Mulyo (ukuran biji lebih besar) sangat diminati petani.</li> <li>• Galur Karangploso 3 diminati petani (saran segera di lepas)</li> <li>• Petani berminat menjadi penangkar benih var. Argo Bromo/Argo Mulyo.</li> <li>• Cara alternatif alat pengeringan kedele pada panen musim hujan.</li> </ul>
5.	SUP Mangga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berkembangnya penggunaan ZPT (Paklobutrazol) oleh petani untuk perangsang pembentukan bunga, dan petani pro aktif mengembangkan teknik-teknik agribisnisnya bersama swasta.</li> <li>• Mendorong minat LSM untuk terlibat dalam perkreditan dan pemasaran.</li> <li>• Penerapan teknologi pemangkasan bentuk kanopi di daerah SPAKU.</li> </ul>
6.	SUP Jeruk Pamelon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan pertanaman pamelon yang dilakukan secara swadana pada musim tanam 1998 (SUP tahun kedua) diperkirakan telah mencapai 40.000 bibit (<math>\pm</math> 925 ha), sedangkan penanaman yang dilakukan dengan bantuan dari Diperta sebanyak 20.000 bibit (<math>\pm</math> 476 ha).</li> <li>• Dengan termotivasinya petani dan Pemerintah Daerah setempat dalam upaya mewujudkan sentra agribisnis pamelon di Magetan telah membentuk Asosiasi Pamelon Magetan. Asosiasi termaksud selanjutnya akan membentuk situs-situs agribisnis yaitu penyediaan sprodi utamanya bibit, perbaikan pengelolaan kebun, pengolahan pasca panen, pemasaran dan permodalan.</li> </ul>
7.	SUP Ayam Buras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduksi var. unggul ayam Buras (Kedu dan Arab)</li> <li>• Ditunjang oleh program pembibitan SPAKU</li> <li>• Formula ransum dengan bahan-bahan lokal.</li> <li>• Tumbuhnya kelembagaan koperasi petani khususnya dalam pemasaran.</li> </ul>
8.	SUT Sapi Potong	• Teknologi pemeliharaan induk dan produksi bakalan.
9.	SUT Domba	• Penggunaan bioplast untuk program penggemukan
10.	SUT Cabe Jamu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaikan teknologi pemupukan</li> <li>• Pemilihan bibit dengan penggunaan sulur atas (pucuk) yang terbaik.</li> <li>• Perbaikan teknik pembibitan.</li> <li>• Peningkatan pemahaman petani terhadap Hama Penyakit utama.</li> <li>• Tumbuh berkembangnya kelembagaan pemasaran di petani.</li> <li>• Perbaikan teknologi tanaman sela.</li> </ul>
11.	SUT Udang Windu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padat penebaran benur air payau</li> <li>• Penggunaan Natural Sterol pada pemberian pakan untuk mempercepat panen.</li> <li>• Pengendalian penyakit utama dengan peningkatan kualitas air.</li> </ul>

### Usulan Perbaikan Kegiatan SUT - SUP

Kegiatan SUP dan SUT merupakan pengkajian tahap lanjut untuk menguji, memantapkan dan mengembangkan rakitan

paket teknologi usahatani spesifik lokasi dalam skala operasional sistem produksi. Beberapa faktor penentu yang harus dipertimbangkan dalam pelaksanaan SUP/SUT antara lain: 1) Kondisi agroekosistem wilayah, 2). Kondisi sosial ekonomi petani, 3). Kebijakan Pemerintah Daerah, 4). Dukungan faktor eksternal, serta 5). Koordinasi yang harmonis antara peneliti, penyuluh, kelompok tani dan instansi terkait. Strategi pendekatannya bertitik tolak pada kondisi, kebutuhan dan partisipasi serta aspirasi petani. Berorientasi pada pemecahan masalah wilayah dan petani, serta melibatkan peneliti/penyuluh interdisiplin dalam pelaksanaannya, bekerjasama dengan penyuluh, petani dan pihak terkait lainnya. Kegiatan SUP/SUT seyogyanya merupakan sarana untuk meningkatkan komunikasi, interaksi dan alih teknologi dari peneliti kepada penyuluh, petani dan pengguna teknologi, serta mampu menjembatani keterkaitan antara program pengkajian–penyuluhan–kelompok tani dan program Pemerintah Daerah.

Langkah-langkah perbaikan yang diperlukan dalam mewujudkan sasaran-sasaran di atas harus di mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, monitoring sampai evaluasinya.

**Tahap Perencanaan**, diawali dengan kegiatan penentuan lokasi pengkajian. Kriteria-kriteria dalam pemilihan lokasi yang perlu diperhatikan antara lain: 1). Luasan pengkajian harus “managable” 2). Petaninya komunikatif dan dinamis, 3) wilayah sasaran berpotensi untuk dikembangkan, dan 4) lokasinya mudah dijangkau dan strategis. Lokasi pengkajian ditentukan berdasarkan kesepakatan bersama antara Pemerintah Daerah, Dinas, BPTP dan BIPP. Di samping itu, lokasi pengkajian diarahkan pada wilayah yang memiliki areal dampak yang cukup luas. Langkah selanjutnya, dilaksanakan pemahaman lokasi secara holistik dengan menggunakan metode partisipatif (seperti PRA) yang bersifat diagnostik untuk memperoleh “Base line Data” pada kondisi awal. Dalam perumusan paket teknologi yang akan dikembangkan, pertama-tama harus memperhatikan sistem usahatani dan

tingkat teknologi yang berkembang di petani. Acuan selanjutnya adalah hasil-hasil pengkajian/penelitian sebelumnya seperti hasil pengkajian adaptasi teknologi, pengujian komponen teknologi, hasil penelitian Balai-balai Komoditas, dan memperhatikan persepsi, minat dan preferensi petani. Untuk melengkapi/menyempurnakan rakitan teknologi, pada kegiatan SUP/SUT dapat dilakukan pengkajian penunjang pada aspek-aspek tertentu yang bersifat baru atau belum mantap melalui kegiatan “Super Imposed Trial”.

**Tahap Pelaksanaan**, diawali dengan persiapan kegiatan lapang meliputi apresiasi petugas, penempatan tenaga detasering yang memenuhi kualifikasi, pembinaan kelompok tani, dan inventarisasi kebutuhan sarana pengkajian mencakup jumlah, jenis, waktu pengadaan dan kualitasnya. Di tindak lanjuti dengan kegiatan “Apresiasi Teknologi”, di daerah dengan melibatkan pihak Dinas, penyuluh, dan Kelompok Tani. Monitoring data/informasi pada kegiatan SUP/SUT harus lengkap mencakup tahap perencanaan, proses pelaksanaan sampai prosesing dan pemasaran. Aspek-aspek yang dimonitoring juga harus lengkap, meliputi jumlah dan jenis sarana produksi yang digunakan, keragaan tanaman/ternak, alokasi tenaga kerja, serangan hama/penyakit, harga sarana produksi dan hasil panen, tingkat partisipasi petani dan adopsi teknologi, serta dinamika kelembagaan. Umumnya pada pengkajian SUP/SUT di akhiri dengan suatu kegiatan “Temu Lapang” atau “Gelar Teknologi” sebagai sarana untuk mempercepat transfer teknologi kepada para pengguna.

**Tahap Evaluasi**, kegiatan evaluasi meliputi 2 hal yaitu pendekatan evaluasi dan jenis-jenis yang dievaluasi. Pendekatan evaluasi mencakup perbandingan antara kondisi sebelum, selama dan sesudah kegiatan pengkajian berlangsung. Sedangkan jenis-jenis yang perlu dievaluasi mencakup evaluasi produktivitas, pendapatan usaha-

tani, keberlanjutan usahatani ditinjau dari aspek fisik maupun sosial, ekonomi dan budaya, tingkat partisipasi petani, timbulnya simpul-simpul agribisnis dan dinamika kelembagaan Kelompok Tani. Untuk itu, indikator keberhasilan SUT/SUP perlu dirumuskan dan disosialisasikan.

Mengacu pada permasalahan dan kendala yang selama ini dihadapi dalam pengkajian SUT/SUP seperti diuraikan di depan, maka usulan perbaikan meliputi:

1. Perlunya disusun protokol atau pedoman tentang pengkajian SUT/SUP, termasuk sosialisasinya kepada peneliti, petugas dan instansi terkait.
2. Pendekatan pengkajian bukan pada luasan, namun pada sasaran kelompok tani dan/atau hamparannya.
3. Mengikuti prosedur atau pentahapan pengembangan teknologi spesifik lokasi yang sistematis dan jelas. Teknologi/komponen teknologi baru yang dimasukkan dalam pengkajian SUT/SUP harus mengalami pengkajian adaptasi terlebih dahulu.
4. Kegiatan apresiasi teknologi kepada petugas, petani dan instansi terkait serta kegiatan temu lapang/gelar teknologi pada akhir kegiatan lapang merupakan satu kesatuan dan harus dilaksanakan pada kegiatan SUT/SUP.
5. Dalam hal kegiatan "Crash program" sebaiknya mengikuti ketentuan:
  - (a) lokasi tetap minimal 2 tahun (tidak pindah-pindah setiap tahun).
  - (b) teknologi benar-benar matang
  - (c) disertai "Super Imposed trials", untuk mendapatkan teknologi spesifik lokasi.
6. Bantuan tenaga dan teknologi dari Balit/Puslit sangat diperlukan.
7. Peningkatan peran instansi pendukung dan partisipasi penuh (bukan semu) dari petani dan petugas daerah.

### **Program Pengkajian T.A. 1999/2000**

Kegiatan utama meliputi: 1) Studi karakteristik wilayah (AEZ), 2) pengkajian adaptif, 3) pengkajian SUT dan SUP; 4) Studi Sosek dan Analisis kebijaksanaan dalam mendukung pelaksanaan Program Gema Palagung 2001, Gema Proteina 2002, Gema Protekan 2003, Gema Hortina 2003 serta untuk mempersiapkan dukungan paket teknologi spesifik lokasi di berbagai agroekologi di Jatim.

Kegiatan AEZ pada T.A. 1999/2000 akan meliputi 4 zone agroekologi dominan di Jawa Timur, yaitu lahan Kering Dataran Rendah (Alf 3.1.1.1), Lahan kering Dataran Tinggi (And 2.2.3.1), Lahan Irigasi (Ept.3.1.1.2), dan Lahan Pantai (Ent.3.1.1.1). Fokus kajian AEZ dititik beratkan pada aspek sosial ekonomi dan budaya untuk melengkapi peta-peta biofisik yang telah tersedia.

Kegiatan pengkajian Adaptif mencakup tanaman pangan, hortikultura, peternakan, perikanan dan perkebunan meliputi uji adaptasi calon varietas untuk mendukung pelepasan varietas unggul lokal spesifik, uji adaptasi komponen dan rakitan teknologi untuk memperoleh paket teknologi lokal spesifik pada berbagai kondisi agroekologi.

Kegiatan pengkajian SUT meliputi komoditas padi gogo, domba, sapi potong, kacang tanah, cabe jamu dan usahatani konservasi. Sasaran kegiatan SUT adalah untuk memantapkan rakitan teknologi pada skala rumah tangga/ kelompok tani. Kegiatan SUP meliputi komoditas padi sawah, kedelai, jagung, jeruk, mangga dan ayam buras yang merupakan kegiatan lanjutan dengan fokus kajian pada aspek kelembagaan agribisnis.

Studi sosek diarahkan untuk memahami aspek sosial, ekonomi dan budaya masyarakat pedesaan di wilayah Jawa Timur. Data, informasi dan pengetahuan tentang aspek sosek tersebut dibutuhkan untuk perencanaan pengkajian dan diseminasi teknologi, serta untuk merumuskan kebijaksanaan pembangunan pertanian di Jawa Timur. Studi sosek pada T.A. 1999/2000 meliputi 4 kegiatan, yaitu: 1). Pengkajian

kelembagaan agribisnis pisang, 2). Pengkajian analisis gender pada kegiatan pengolahan hasil pertanian, 3). Studi analisis dampak penerapan SUTPA, dan 4). Analisis dan penanggulangan masalah pembangunan pertanian di Jawa Timur. Sasaran dari studi sosek tersebut antara lain pemahaman terhadap profil dan karakteristik masyarakat, pemahaman perangkat kelembagaan dan organisasi sistem agribisnis komoditas unggulan spesifik wilayah, pemahaman terhadap sistem komoditas, dan pemahaman aspek kelayakan teknologi yang diintroduksikan.

Kegiatan diseminasi meliputi 4 kegiatan, yaitu: 1). Pengembangan dan penyebaran media informasi teknologi, 2). Temu aplikasi teknologi, 3). Temu informasi teknologi pertanian, dan 4). Pengkajian efektifitas media diseminasi.

### KESIMPULAN

Pengalaman BPTP hampir 4 tahun melaksanakan kegiatan pengkajian adaptif, SUT/SUP/SUTPA telah mendapatkan banyak manfaat. Permasalahan yang dijumpai selama pelaksanaan SUT/SUP harus dijadikan sebagai bahan perbaikan. Sesuai dengan tugas BPTP, maka pengkajian SUT/SUP harus merupakan kegiatan utama BPTP. Agar pelaksanaannya benar-benar efektif, maka protokol atau pedoman pengkajian SUT/SUP perlu disusun, termasuk indikator keberhasilan SUT/SUP. Di samping itu, proses pengembangan teknologi seyogyanya mengikuti pertahapan yang jelas dan sistematis. Pengkajian SUT/SUP sudah seharusnya juga sarat dengan muatan kajian dan diikuti dengan penelitian-penelitian “Super Imposed”. Dengan demikian, melalui pengkajian SUT/SUP diharapkan akan dihasilkan model pengembangan teknologi spesifik lokasi bagi berbagai komoditas unggulan yang berorientasi agribisnis.

### PUSTAKA

- Adnyana M. Oka. 1999. Pedoman Pengkajian Sistem Usaha Pertanian (SUP) dan Prosedur Penelitian Sistem Usahatani (SUT). Makalah dalam Rapat Konsultasi BPTP. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Bogor 6 – 7 Januari 1997.
- AIAT Karangploso. 1997. Strategic Plan 1997 – 2007. Assessment Institute for Agricultural Technology Karangploso, Agency for Agricultural Research and Development, Departement of Agriculture Malang – East Java.
- P3HTA. 1993. Penelitian Pengembangan Usahatani di Daerah Aliran Sungai Bagian Hulu: Proses Perencanaan dan Pelaksanaannya. Proyek Penelitian Penyelamatan Hutan Tanah dan Air (P3HTA), Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. Salatiga.
- PSE. 1998. Management Pengkajian Pengembangan Agribisnis Berbasis Komoditas Unggulan. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor.

## KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN JERUK MANIS Cv. PACITAN DI KABUPATEN PACITAN, JAWA TIMUR

A. Supriyanto, Sutopo dan F. Kasijadi

### ABSTRAK

Kabupaten Pacitan pernah dikenal sebagai daerah sentra jeruk manis (*C. sinensis* Osbeck.) berasa khas, yaitu didominasi rasa manis yang mempunyai harga jual relatif lebih mahal dibandingkan jeruk manis lainnya. Pada sekitar tahun 1985, tanaman jeruk yang ada musnah karena penyakit CVPD yang disebabkan oleh *Liberobacter asiaticum*. Upaya untuk merehabilitasi sentra produksi jeruk manis telah dirintis oleh pemda setempat. Agar resiko kegagalan dapat diperkecil dan pengelolaan kebun dapat lebih optimal, maka upaya rehabilitasi dan pengembangannya perlu mempertimbangkan kesesuaian agroklimat, tanah dan topografinya. Peta kesesuaian lahan disusun melalui tahapan survei di lokasi yang pernah menjadi sentra, pengumpulan data sekunder, pengolahan data dan penggambaran peta dengan cara tumpang tepat (overlay) antara beberapa jenis peta. Evaluasi kesesuaian lahan didasarkan pada tiga tingkat ordo yaitu Sesuai (S), Sesuai bersyarat (SC) dan Tidak sesuai (N). Berdasarkan Peta Kesesuaian Lahan, lahan yang sesuai untuk pengembangan tanaman jeruk manis Cv. Pacitan di Kabupaten Pacitan terdapat di Kecamatan Pringkuku, Tulakan dan Ngadirojo.

*Kata kunci:* jeruk manis, kesesuaian lahan, pengembangan.

### ABSTRACT

Kabupaten of Pacitan in East Java had been known before as the production central area of sweet orange with specific characteristic dominated by sweet taste called cv. Pacitan. It was in 1985 that must existing citrus trees damaged by serious disease called Huang Lung Bin (greening). Effort to rehabilitate the farmer citrus area has been initiated by the local government. In order to eliminate the risk of following failure and to optimize citrus orchard management in the target area, it need information of suitability of this commodity to agroclimate, soil and topografi. The land suitability map of sweet orange cv. Pacitan was arranged following steps those are survei in in the ex production central area, collecting secondaire data and drawing the map by overlaid the relating map. After taht, the map formed was evaluate it=s land suitability followed ordo of Suitable, suitable with notes and not suitable based on the regim of temperature, water availability, root system condition and terrain. Based on land suitability, area in Kabupaten Pacitan which categorized suitable for sweet orange cv. Pacitan are Kecamatan of Pringkuku, Tulakan and Ngadirojo.

*Key words:* Sweet orange, land suitability, development.

### PENDAHULUAN

Kabupaten Daerah Tingkat II Pacitan pernah dikenal sebagai salah satu daerah penghasil jeruk di Jawa Timur. Menurut Anonim (1996), sebelum musnah diserang penyakit CVPD, wilayah dataran rendah bagian selatan Kabupaten Pacitan tepatnya di Desa Jetak, Kecamatan Tulakan pernah dikenal sebagai daerah sentra jeruk cv. manis Pacitan, sedangkan di wilayah dataran tinggi bagian utara Kabupaten Pacitan tepatnya di wilayah Kecamatan Nawangan dikenal sebagai daerah

jeruk cv. keprok Nawangan (Anonim, 1996). Jeruk manis Pacitan mempunyai rasa khas didominasi rasa manis dan mempunyai harga jual relatif mahal daripada jeruk manis lainnya.

Melalui Gerakan Kembali ke Desa (GKD) yang salah satu programnya adalah satu desa satu produk unggulan (one village one product), Pemerintah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur berupaya untuk merehabilitasi dan mengembangkan eks daerah sentra produksi buah-buahan dengan skala usahatani komersial. Menurut Kepas (1991), salah satu

komoditas buah-buahan yang memiliki potensi besar di Kabupaten Pacitan adalah jeruk. Oleh karena itu sejak musim tanam 1995/1996 dengan APBD II, Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Pacitan mulai merehabilitasi lahan-lahan yang pernah menjadi sentra produksi dengan bibit bebas penyakit cv. manis Pacitan, dimulai dari Desa Jetak, Kecamatan Tulakan. Kegiatan rehabilitasi yang sampai saat ini masih terus dilakukan di daerah-daerah yang pernah menjadi sentra produksi, selanjutnya akan dikembangkan ke daerah-daerah lain hingga mencapai bentuk usahatani agribisnis. Sampai dengan tahun anggaran 1997/1998 ditargetkan di Kabupaten Pacitan tertanam jeruk manis Pacitan sebanyak 10.000 pohon (Anonim, 1997).

Agar resiko kegagalan dapat diperkecil dan dicapai keunggulan komperatif maka dalam mengembangkan suatu komoditas di suatu wilayah harus mempertimbangkan berbagai aspek penting yang menentukan, meliputi kekesuaian agroklimat, tanah, topografi dan komoditas yang akan dikembangkan. Rehabilitasi dan perluasan area tanaman yang akan dilakukan harus diarahkan ke lahan-lahan yang sesuai dengan agroekologinya. Penanaman di lahan-lahan yang kurang/tidak sesuai dengan persyaratan tumbuh suatu tanaman akan memerlukan masukan teknologi lebih besar sehingga mengakibatkan pengelolaan kebun menjadi kurang efisien. Untuk mendukung kegiatan rehabilitasi dan perluasan area suatu tanaman sangat diperlukan dukungan informasi potensi sumberdaya lahan yang sesuai dan lokasi penyebarannya. Penelitian ini bertujuan menyusun peta kesesuaian lahan untuk tanaman jeruk cv. manis Pacitan di Kabupaten Dati II Pacitan. Peta yang dihasilkan dapat digunakan sebagai arahan bagi pengguna dan pemegang kebijakan dalam merencanakan dan melaksanakan rehabilitasi dan pengembangan jeruk cv. manis Pacitan khususnya di Kabupaten Dati II Pacitan atau daerah lain yang ingin mengembangkan jeruk cv. manis Pacitan.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam pengkajian adalah Peta Dasar, Peta Jenis Tanah, Peta Curah Hujan, Peta Ketinggian, Peta Kemampuan Tanah, Peta Neraca penggunaan tanah dan Peta Lindung dan Kawasan Budidaya. Semua peta yang digunakan bersekala 1:75.000, diterbitkan oleh Kantor Pertanahan Kabupaten Pacitan Tahun 1994. Data curah hujan selama sepuluh tahun (1987 - 1996) dikumpulkan dari Kantor Diperta Kabupaten Pacitan.

Penelitian dilakukan pada tahun 1989-1998. Metode pengkajian diawali dengan survai lapang di lokasi sentra dan yang pernah menjadi sentra jeruk manis Pacitan. Bersamaan survai lapang dilakukan pengumpulan data sekunder antara lain berupa peta-peta, data curah hujan dari instansi terkait serta wawancara dengan Diperta Kabupaten Pacitan khususnya mengenai kondisi dan rencana pengembangan jeruk manis Pacitan. Selanjutnya untuk menentukan lahan-lahan yang memungkinkan untuk dapat digunakan menjadi lahan pengembangan tanaman jeruk manis Pacitan, dilakukan seleksi area dengan cara tumpang tepat (overlay) antara Peta Dasar dengan Peta Neraca Penggunaan Tanah dan Peta Kawasan Lindung dan Budidaya (Sutopo dan Djoemaijah, 1994). Hal ini dimaksudkan untuk memisahkan antara kawasan hutan, kawasan lindung, dan kawasan yang diarahkan penggunaannya bukan untuk pertanian guna menjaga kelestarian sumberdaya lahan.

Peta hasil tumpang tepat antara Peta Dasar dengan Peta Neraca Penggunaan Tanah dan Peta Kawasan Lindung dan Budidaya tersebut kemudian ditumpang tepatkan dengan Peta Ketinggian, Peta Curah Hujan, Peta Kemampuan Tanah dan Peta Jenis Tanah. Hasil tumpang tepat ini selanjutnya dievaluasi/dinilai kesesuaian lahannya dengan cara mencocokkan (matching) antara data kualitas lahan/karakteristik lahan dari masing-masing satuan peta yang dievaluasi dengan kriteria ordo kesesuaian lahan yang telah disusun berdasarkan persyaratan tumbuh tanaman jeruk manis Pacitan (Tabel 1). Peta hasil matching yang tersusun selanjutnya diverifikasi di lapang.

**Tabel 1. Kriteria ordo kesesuaian lahan untuk tanaman jeruk cv. manis Pacitan menurut persyaratan tumbuhnya**

Kualitas dan karakteristik lahan	Ordo kesesuaian lahan		
	Sesuai (S)	Sesuai bersyarat (SC)	Tidak sesuai (N)
1. Regim suhu (t) - suhu rata-rata tahunan (°C) - ketinggian tempat (m dpl)	22°C-32°C 0-500	13 - 35 500-1.000	<13; >35 > 1.000
2. Ketersediaan anir (s) - curah hujan tahunan (mm) - bulan kering (<60 mm)	1.500-2.500 0-4	< 1.500; 2.500-3.000 5-6	< 1.000; > 3.000 >6
3. Kondisi perakaran (r) - tekstur - kedalaman efektif (cm) - draenasi	s > 60 a	h - k 60 - 30 b	sh, sk < 30 c
4. Terrain (s) - tingkat lereng (%)	0 - 40	0 - 40	> 40

Keterangan : s = sedang; h = halus; k = kasar; sh = sangat halus; sk = sangat kasar

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Letak Geografis dan Administrasi

Wilayah Kabupaten Daerah Tingkat II Pacitan terletak antara 4°36'-4°55' Bujur Timur dan 7°55'-8°17' Lintang Selatan dengan luas wilayah sekitar 1.41.944 hektar. Ibukota Kabupaten Pacitan berada sekitar 276 km arah barat daya dari Ibukota propinsi Jawa Timur. Secara administratif terdiri 4 (empat) wilayah Pembantu Bupati, terbagi dalam 12 kecamatan, 159 desa dan 5 kelurahan. Batas wilayahnya adalah Kabupaten Ponorogo (Jawa Timur) di sebelah utara, Kabupaten Trenggalek (Jawa Timur) di sebelah Timur, samudera Indonesia di sebelah selatan dan Kabupaten Wonogiri (Jawa Tengah) di sebelah barat.

### Bentuk Wilayah

Wilayah Kabupaten Pacitan berbentuk pegunungan (perbukitan) yang meliputi 85% dari luas wilayah berupa bukit-bukit kecil menyebar disemua wilayah kecamatan. Berdasarkan kelerengan tempat (terrain), bentuk wilayahnya dikelompokkan menjadi 4 yaitu : (1) relatif datar, daerah tepi pantai yang mempunyai tingkat kelerengan 0-2 % meliputi

area seluas ± 4,36% dari luas wilayah; (2) landai, mempunyai tingkat kelerengan 0-15% meliputi area seluas 6,60% dari luas wilayah; (3) agak curam, mempunyai tingkat kelerengan antara 15%-40% meliputi areal 25,87% dari luas wilayah; (4) curam, mempunyai tingkat kelerengan > 40% menempati areal paling luas ( 63,17%) dari luas wilayah (Tabel 2). Daerah dengan tingkat lereng > 40% mempunyai fungsi strategis yang perlu ditingkatkan fungsi lingkungannya.

### Tinggi Tempat

Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor yang ikut mengendalikan aspek iklim, sehingga sangat menentukan penyebaran jenis tanaman yang diusahakan. Sebagian besar wilayah Kabupaten Pacitan terletak di ketinggian 100-500 meter dari permukaan laut (m dpl) meliputi areal seluas 82.291 hektar (57,97%) yang tersebar merata di setiap kecamatan. Daerah berketinggian 500-1.000 m dpl meliputi areal seluas 51.713 hektar (36,43%), sedangkan sisanya 7.940 hektar (5,59%) berupa pegunungan di ketinggian diatas 1.000 m dpl terletak di sebagian wilayah Kecamatan Arjosari, Nawangan dan Bandar.

**Tabel 2. Sebaran kelerengan tempat dan luasnya di Kabupaten Pacitan**

Bentuk wilayah	Tingkat kelerengan	Luas		Kecamatan
		hektar	persen	
Datar	0-2 %	6,187	4,36	Pacitan, Arjosari, Ngadirojo, Donorojo, Punung, Nawangan
Landai	2-15 %	9,369	6,60	Donorojo, Punung, Pringkuku, Pacitan, Arjosari, Kebonagung, Bandar, Tegalombo, Tulakan, Sudimoro
Agak curam	15%-40 %	36.722	25,87	Donorojo, Punung, Pringkuku, Pacitan, Kebonagung, Arjosari, Nawangan, Bandar, Tegalombo, Tulakan, Ngadirojo, Sudimoro
Curam	> 40%	89.666	63,17	Donorojo, Punung, Pringkuku, Pacitan, Kebonagung, Arjosari, Nawangan, Bandar, Tegalombo, Tulakan, Ngadirojo, Sudimoro

### **Iklim**

Wilayah Kabupaten Pacitan umumnya mempunyai curah hujan tahunan cukup besar yaitu rata-rata 2.181 mm/tahun. Curah hujan rata-rata tahunan terendah 1.911 mm terjadi di daerah Kecamatan Donorojo, sedangkan tertinggi 2.698 mm terjadi di daerah Kecamatan Kebonagung. Menurut klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson (1951) sebagian besar wilayahnya termasuk beriklim C (agak basah) kecuali Kecamatan Tulakan dan Pringkuku beriklim B, Kebonagung dan Sudimoro beriklim A. Bulan kering (<60 mm/bulan) di sebagian besar daerah ampai dengan September, sedangkan bulan basah (>100 mm/bulan) terjadi antara bulan Oktober sampai dengan April. Menurut klasifikasi Oldeman (1975) wilayah Kabupaten Pacitan termasuk beriklim C (C2 dan C3) kecuali Kecamatan Donorojo (D3). Suhu udara rata-rata mencapai 22°C-32°C, dengan kelembaban udara rata-rata minimum 63% dan maksimum 98%.

### **Tanah**

Berdasar struktur geologinya wilayah Kabupaten Pacitan terdiri dari 4 macam batuan pembentuk, yaitu sebagian besar terbentuk dari hasil endapan jaman tua (meosin facies sedimen) meliputi luasan 64,69%, selanjutnya berupa batu kapur 25,95%, andesit 5,39% dan

alluvium 3,97%. Meosin facies sedimen banyak tersebar di Kabupaten Pacitan sebelah utara, sedangkan bagian selatan tersebar batuan kapur tua, andesit dan alluvium. Jenis tanah yang ada didominasi oleh litosol campuran tuf dan bahan vulkan (40,92%), berikutnya assosiasi litosol dan mediteran merah (34,26%), dan kompleks latosol kemerahan dan litosol (22,02%); sedangkan jenis alluvial hanya sedikit (2,80%) (Tabel 3).

Berdasarkan Peta Jenis Tanah yang dikeluarkan oleh Kantor Pertanahan Kabupaten Pacitan (1994), penyebaran tanah litosol campuran batuan endapan tuf dan batuan vulkan meliputi sebagian besar wilayah Kecamatan Sudimoro, Bandar dan Nawangan. Assosiasi litosol dan mediteran merah batuan vulkan dan endapan bukit lipatan sebagian besar tersebar di bagian wilayah Kecamatan Donorojo, Punung, Pringkuku, Pacitan dan Tulakan. Jenis tanah kompleks latosol kemerahan dan litosol sebagian besar menyebar di bagian wilayah Kecamatan Kebonagung, Arjosari dan Tegalombo, sedangkan alluvial hanya terdapat di sebagian kecil wilayah dataran rendah Kecamatan Ngadirojo, Pacitan dan Arjosari. Tingkat kesuburan tanah secara umum termasuk relatif kurang. Sebagian besar lapisan tanahnya termasuk dangkal, kedalaman efektif tanah 55,5% adalah 30-60 cm dan teksturnya termasuk sedang.

**Tabel 3. Curah hujan rata-rata bulanan beberapa stasiun klimatologi di Kabupaten Pacitan selama 10 tahun (Tahun 1987-1996).**

Lokasi	Bulan (mm)												Jumlah (mm)	Schmidt & Ferguson	Oldeman
	J	P	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D			
1. Pacitan	361	321	247	119	48	50	50	86	92	182	307	332	2195	C	C3
2. Kebonagung	359	324	259	143	81	105	86	84	152	247	453	405	2698	A	C2
3. Arjosari	440	332	300	186	60	61	31	24	27	84	227	342	2114	C	C3
4. Punung	391	381	286	143	49	62	53	57	52	104	231	222	2031	C	C3
5. Donorojo	375	297	282	107	78	47	31	43	40	178	138	295	1911	C	D3
6. Pringkuku	427	326	282	153	57	79	52	62	96	136	371	321	2362	B	C3
7. Tegalombo	429	278	266	156	105	46	20	38	16	83	213	288	1938	C	C3
8. Bandar	551	357	321	121	138	65	27	21	14	126	279	317	2337	C	C2
9. Nawangan	458	264	306	142	77	46	32	26	30	98	289	374	2142	D	C3
10. Ngadirojo	348	234	234	116	42	69	19	56	16	178	319	301	1932	C	C3
11. Tulakan	389	324	306	144	68	74	28	84	40	144	327	337	2265	B	C3
12. Sudimoro	320	247	272	150	81	79	33	70	100	237	337	323	2249	A	C2
Rat-rata	404	307	280	140	74	65	39	54	56	150	291	321		C	C3

**Tabel 4. Penyebaran luas jenis tanah di Kabupaten Pacitan.**

No	Jenis tanah	Luas		Kecamatan
		hektar	persen	
1	Litosol campuran tuf dan bahan vulkan	58.084	40,92	Punung, Pringkuku, Arjosari, Nawangan, Bandar, Tegalombo, Tulakan, Ngadirojo, Sudimoro.
2	Assosiasi litosol dan mediteran merah batuab vulkan dan endapan bukit lipatan	48.630	34,26	Donorojo, Punung, Pringkuku, Pacitan, Kebonagung, Tulakan, Ngadirojo, Tegalombo.
3	Kompleks latosol kemerahan dan litosol	31.256	22,02	Donorojo, Punung, Pringkuku, Pacitan, Kebonagung, Arjosari, Nawangan, Bandar, Tegalombo, Tulakan, Ngadirojo, Sudimoro.
4	Alluvial kelabu endapan liat dataran	3.974	2,80	Pacitan, Kebonagung, Arjosari, Ngadirojo

### Kesesuaian Lahan

Lahan yang sesuai (S) untuk tanaman jeruk cv. manis Pacitan tersebar di wilayah Kabupaten Pacitan bagian selatan yaitu di Kecamatan Pringkuku, Tulakan dan Ngadirojo. Di ketiga kecamatan tersebut, lahan yang sesuai (S) ditemukan pada lokasi-lokasi yang mempunyai karakteristik lahan antara lain adalah : temperatur tahunan 22°C-32°C, ketinggian tempat dibawah 500 meter dari permukaan laut; curah hujan antara 1.932-

2.362 mm/tahun, dengan bulan kering (<60 mm) antara 0-4 bulan; tekstur tanah sedang, kedalaman efektif lebih dari 60 cm, drainasinya tidak pernah tergenang, dan kelerengan tempat kurang dari 40%.

Beberapa kecamatan mempunyai lahan sesuai bersyarat (S2) dengan faktor pembatas karakteristik lahan yang berbeda. Faktor pembatas di daerah dataran rendah wilayah Kecamatan Pacitan dan Ngadirojo sampai dengan ketinggian 500 m dpl adalah tekstur

tanahnya halus (liat), dan untuk daerah dataran rendah di wilayah Kecamatan Sudimoro, Pringkuku, Punung dan Arjosari selain tekstur tanahnya halus adalah kedalaman efektifnya kurang dari 60 cm. Penanaman jeruk di tanah-tanah liat dan kedalaman efektifnya dangkal sering mengakibatkan gangguan perakaran yang biasanya pengaruhnya nampak pada tanaman yang berumur sekitar empat tahun. Gejala yang nampak yaitu daun-daun menguning diawali dari tulang daunnya; selanjutnya daun dan bunga/buah berguguran sehingga tanaman merana. Untuk wilayah Kecamatan Tulakan, Nawangan, bandar dan Tegalombo, meskipun tekstur tanahnya sesuai dengan persyaratan tumbuh tanaman jeruk manis, namun wilayah yang dievaluasi mempunyai pembatas kedalaman efektif kurang dari 60 cm dan tinggi tempatnya lebih dari 500 m dpl. Semakin tinggi suatu tempat suhunya menjadi semakin rendah. Menurut Sutopo dan Djoemajah (1994), suhu yang rendah akan berpengaruh kurang baik terhadap produksi dan kualitas buah. Perubahan suhu akan menghambat perubahan klorofil dan pembentukan karotenoid sehingga warna buah menjadi hijau pucat.

Sebagian besar lahan di Kabupaten Pacitan mempunyai kedalaman efektif kurang dari 60 cm. Oleh karena itu usaha pengembangan tanaman jeruk yang dilakukan harus diikuti dengan masukan teknologi yang memadai sesuai dengan kondisi lahan dan persyaratan tumbuh tanaman dengan memperhatikan kaidah-kaidah konservasinya. Sesuai dengan potensi sumberdaya lahannya, teknologi yang harus dimasukkan dalam usaha mengembangkan tanaman jeruk di Kabupaten Pacitan adalah pembuatan teras, lubang tanam berukuran 60 cm x 60 cm x 60 cm dan pencampuran pupuk kandang kedalam media yang akan dimasukkan ke dalam lubang tanam. Pada tanah-tanah yang teksturnya halus perlu diupayakan saluran drainasi yang memadai terutama menjelang musim hujan. Secara umum tanah-tanah di wilayah Kabupaten Pacitan mempunyai kesuburan rendah, sehingga masukan teknologi pemupukan perlu diperhatikan secara serius.

### Strategi Pengembangan

Peta kesesuaian lahan dapat digunakan sebagai pemandu penentuan wilayah pengembangan jeruk manis Pacitan di Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Mengingat jeruk manis ini peka terhadap penyakit CVPD, maka upaya rehabilitasi dan pengembangan yang disusun perlu memperhatikan strategi pengendalian CVPD dengan menerapkan Pengendalian terpadu kebun Jeruk sehat (PTKJS) yang meliputi : (1) penggunaan bibit berlabel bebas penyakit, (2) pengendalian vektor CVPD, (3) sanitasi kebun, (4) pemeliharaan secara optimal, dan (5) koordinasi penerapan komponen/paket teknologi anjuran (Supriyanto, 1996).

Selain itu, perlu juga menerapkan kaidah-kaidah pembangunan agribisnis yang meliputi (1) penyediaan saran produksi khususnya penangkaran bibit jeruk bebas penyakit, (2) proses produksi yang optimal dengan menerapkan PTKJS secara utuh, (3) pengelolaan pasca panen, dan (4) jaringan pemasaran yang efisien. Agar sistem agribisnis jeruk manis Pacitan yang tersusun bisa berjalan secara efisien, diperlukan dukungan penyuluhan, pelatihan dan modal.

### KESIMPULAN

Di Kabupaten Pacitan Propinsi Jawa Timur, wilayah yang sesuai untuk pengembangan jeruk manis Pacitan meliputi Kecamatan Pringkuku, Tulakan dan Ngadirojo. Upaya merehabilitasi dan mengembangkan jeruk manis Pacitan ini selain harus memperhatikan kesesuaian lahannya juga perlu memperhatikan strategi pengendalian penyakit CVPD dan kaidah-kaidah pembangunan agribisnis sedemikian rupa sehingga mampu memanfaatkan sumberdaya alam yang tersedia secara efisien. Temperatur tahunan 22°C-32°C, ketinggian tempat dibawah 500 meter dari permukaan laut; curah hujan 1.932-2.362 mm/tahun, dengan bulan kering (<60 mm) antara 0-4 bulan; tekstur tanah sedang, kedalaman efektif lebih dari 60 cm, drainasinya tidak pernah tergenang, dan kelerengan tempat kurang dari 40%.

## PUSTAKA

- Anonim. 1994. Kabupaten Dati II Pacitan Kemampuan Tanah Skala 1:75.000. Kantor Pertanahan Kabupaten Pacitan. .
- Anonim. 1994. Kabupaten Dati II Pacitan Neraca Penggunaan tanah Skala 1:75.000. Kantor Pertanahan Kabupaten Pacitan. .
- Anonim. 1994. Kabupaten Dati II Pacitan Curah Hujan Skala 1:75.000. Kantor Pertanahan Kabupaten Pacitan. .
- Anonim. 1994. Kabupaten Dati II Pacitan Kawasan Lindung dan Budidaya Skala 1:75.000. Kantor Pertanahan Kabupaten Pacitan. .
- Anonim. 1996. Pewilayah Komoditi Buah-buahan Unggulan. 1995/1996. Kabupaten Dati II Pacitan.
- Anonim. 1997. Prop. Pengembangan Agribisnis Komoditas Unggulan Jeruk Manis Pacitan. Dinas Pertanian Tanaman Pangan daerah Kabupaten Daerah Tingkat II Pacitan.
- Doorenbos, J., A.H. Kassam, C.L.M. Bentvesen, V. Brancheid, J.M.G.A. Plusje, M. Smidt, G.O. Uittenbogaard and H.K. Van Der Wal. 1986. Yield response to water. FAO of The United Nations, Rome.
- KEPAS. 1991. Studi Peluang Pengembangan Usahatani Lahan Kering Kabupaten Pacitan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan The Ford Foundation. 56 p.
- Schmidt, F. H. and J. H. A Ferguson. 1951. Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea. Jakarta.
- Supriyanto, A. 1996. Pengelolaan terpadu Kebun Jruk Shat - Strategi Pengendalian Penyakit CVPD. IPPTP Tlekung.
- Sutopo dan Djoema, Ijah. 1994. Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Jeruk Keprok tejakula di Propinsi Bali. Penelitian Hortikultura. Balai Penelitian Hortikultura Solok. Indonesia. p. 18-26.
- Oldeman, L. R. 1975. An Agroclimatic Map of Java. Cent. res. Inst. for Agric. Bogor. Contr. No. 17.