

Prosiding BPTP Karangploso No. 01

ISSN 1410-9905

PROSIDING SEMINAR HASIL PENELITIAN/PENGAJIAN BPTP KARANGPLOSO



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN
BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN KARANGPLOSO
1999**

PROSIDING

SEMINAR HASIL PENELITIAN/PENGKAJIAN BPTP KARANGPLOSO

Penyunting:

- Ketua : Ir. Roesmiyanto
Ahli Peneliti Muda
- Anggota : Ir. Komarudin-Maksum, MS
Ahli Peneliti Muda
- Ir. Pudji Santoso, MS
Peneliti Madya
- Ir. Mutia E.D., MS
Peneliti Madya
- Dr. Hasil Sembiring
Ajun Peneliti Madya

Redaksi Pelaksana:

Drs. Martinus Sugiyarto, MP
Dra. Endang Widajati
Ir. D.P. Saraswati
Budi Santosa

DEPARTEMEN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN KARANGPLOSO
1999

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I. PENELITIAN/PENGKAJIAN TEKNOLOGI TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA	
A. PENELITIAN/PENGKAJIAN TEKNOLOGI TANAMAN PANGAN	
PADI	
1. Pengkajian Teknik Produksi Benih Varietas Unggul Padi (G. Effendi, Suwono, Diding Rachmawati)	1
2. Uji Adaptasi Galur Harapan Padi Sawah Berumur Genjah dan Berumur Sedang (Z Arifin, Suwono, S. Roesmarkam, Sulyanto)	8
3. Introduksi Varietas Padi Cirata Dalam Pola Tanam Lahan Sawah di Bali (Suprpto, KomangDana Arsana)	14
PALAWIJA	
4. Uji Multilokasi Calon Varietas Unggul Jagung Adaptif Lingkungan Spesifik di Sentra Produksi Jawa Timur (S. Roesmarkam, B. Pikukuh, F. Arifin, dan Sunarsedyono dan H. Santoso)	20
5. Pengkajian Teknik Produksi Benih Varietas Unggul Jagung. (Sunarsedyono, C. Ismail, Marlan)	24
6. Pengkajian Teknologi Sistem Usahatani Kedelai di Lahan Tegal Jawa Timur (N. Pangarsa, S. Roesmarkam, Roesmiyanto, E. Purnomo, S. Yuniastuti, A. Slamet, Mardjuki dan Handoko)	29
7. Pengkajian Teknik Produksi Benih Varietas Unggul Kedelai (C. Ismail dan G. Effendi)	42
8. Uji Multilokasi Calon Varietas Unggul Kedelai Adaptif Lingkungan Spesifik di Sentra Produksi di Jawa Timur (G. Kustiono, E. Saptono dan Handoko)	51
9. Pengkajian Teknik Produksi Benih Varietas Unggul Kacang Hijau (G. Kustiono, Sahuri dan Sumarno)	57

B. PENELITIAN/PENGAJIAN TEKNOLOGI TANAMAN HORTIKULTURA

BUAH-BUAHAN

1. Pengkajian Teknologi Sistem Usaha Pertanian Berbasis Mangga di Lahan Kering Dengan Wawasan Agribisnis di Jawa Timur (*Suhardjo, P. Santoso, M. Soleh, S. Yuniastuti, T. Purbiati, Yuniarti, B. Tegopati, B. Pikukuh, B. Siswanto, A. R. Effendy, Al. Budijono, Sarwono, Handoko dan A. Suryadi*) 64
2. Kajian Teknik Pengelolaan Mangga Klon-klon Harapan Cukurgondang Dalam Rangka Penyediaan Bibit (*T. Purbiati, A.R. Effendy dan Yuniarti*) 76
3. Pengkajian Teknik Produksi Bibit Mangga (*S. Yuniastuti, T. Purbiati dan A.R. Effendy*) 85
4. Pengkajian dan Pengembangan Sistem Usaha Pertanian Pamelon di Kabupaten Magetan (*A. Supriyanto, E. Legowo, P. Santoso, M. Sugiyarto, Djoema'ijah, Hardiyanto, Suhardi, M.E. Dwiastuti, A. Triwiratno, O. Endarto, Sutopo, D.P. Saraswati, B. Victor, Setiono dan S. Nurbah*) 92
5. Pengkajian Teknologi Produksi Bibit Jeruk (*Hardiyanto, Djoema'ijah, A. Supriyanto*) 105
6. Teknik pengelolaan Pohon Induk Jeruk Bebas Penyakit di Lapang dan di Pot dalam Rumah Kasa (*A. Triwiratno dan M. Sugiyarto*) 113
7. Perakitan Teknologi Peningkatan Frekuensi Panen Salak Unggulan Jawa Timur (*T. Sudaryono, L. Rosmahani, A. Suryadi, Q.D. Emawanto dan E. Srihastuti*) 122
8. Adopsi Rakitan Teknologi Usahatani Pepaya Dampit (*SR. Soemarsono, dkk*) 129
9. Uji Rakitan Teknologi Sistem Usahatani Pisang di Lahan Kering (*F. Kasijadi, Q.D. Emawanto, Wahyunindyawati, Handoko, S. Nurbanah*) 138
10. Klonalisasi Tanaman Apokat Rakyat Dengan Teknik Penyambungan Pohon Dewasa (*A. Sugiyatno, Hardiyanto, A. Supriyanto, dan DP. Saraswati*) 150
11. Pengkajian Paket Teknologi Usahatani Apel Hemat Pestisida (*Suhardjo, L. Rosmahani, Otto Endarto dan Suhardi*) 159
12. Teknik Pengelolaan Induk Batang Bawah Apel Liar dan Klon-klon Harapan Apel (*Soenarso, Sutopo, Hardiyanto, A. Triwiratno dan Suharyono*) 169
13. Teknik Pembentukan dan Pengelolaan Pohon Induk Klon-klon Anggur Harapan Banjarsari (*B. Tegopati, D. Rachmawati dan L. Moenir*) 176
14. Rakitan Teknologi Pembentukan Calon Tetua Untuk Produksi Benih Hibrida Melon. (*M. Sugiyarto, B. Tegopati, M. C. Machfud, Baswarsiatni*) 182

SAYURAN

1. Pengkajian Rakitan Teknologi Budidaya Bawang Putih di Lahan Sawah dan Lahan Kering Dataran Tinggi Jawa Timur (*M. Soleh, A. Gamal P., Mutia E.D., B. Victor dan H. Mulyanto*) 189
2. Pengkajian Teknologi Usahatani Bawang Merah Tanam di Luar Musim (*L. Rosmahani, Baswarsiati, E. Korlina, F. Kasijadi, B. Nusantara, E. Retnaningtyas*) 198
3. Pengkajian Teknik Produksi Bibit Varietas Unggul Bawang Merah (*E. Korlina, Baswarsiati dan Emy Sugiartini*) 211
4. Uji Multilokasi Calon Varietas Unggul Bawang Merah Adaptif Lingkungan Spesifik di Sentra Produksi Jawa Timur (*Baswarsiati, T. Purbiati dan Loraine Munir*) 221
5. Uji Adaptasi Calon Varietas Unggul Kentang di Dataran Tinggi Jawa Timur (*Djuma'ijah, M.E. Dwiastuti., Nirmala F. D dan D.D. Widjajanto*) 228
6. Uji Rakitan Paket Teknologi Usahatani Kentang Tanam Setelah Padi Sawah Musim Penghujan di Dataran Rendah (*D.D. Widjajanto, S.R. Soemarsono, E. Purnomo dan Al. Budiono*) 235
7. Uji Rakitan Teknologi Usahatani Kentang Sebagai Tanaman Sela Pada Tebu di Dataran Rendah (*A. Suryadi, D.D. Widjajanto, M.C. Mahfud, E. Sugiartini*) 241
8. Pengkajian Teknik Produksi Benih Varietas Unggul Cabai (*Sarwono dan Endang P.K*) 248
9. Uji Multilokasi Calon Varietas Unggul Cabai Merah Adaptif Lingkungan Spesifik di Sentra Produksi Jawa Timur (*E.P. Kusumainderawati, R.D. Wijadi, Sarwono, B. Pikukuh*) 257
10. Kajian Rakitan Teknologi Penanaman Cabe dan Paprika di Luar Musim Menggunakan Naungan Plastik (*M.C. Mahfud, D. Rachmawati, A. Suryadi dan E.P. Kusumainderawati*) 263
11. Pengkajian Rakitan Teknologi Penanaman Cabai, Okra, Paprika, Terong dan Sawi Daging secara Semi Hidroponik (*E. Retnaningtyas, Soenarso, Wahyunindyawati dan Handoko*) 277
12. Pengkajian Rakitan Teknologi Pertanian Organik Untuk Penanaman Sayuran Bayam, Kangkung, Letus, Tomat, Kubis, Mentimun dan Spinat (*Yuniarti, M. Soleh, Al. Budiono, Wahyunindyawati, S. Nurbanah*) 285
13. Pengkajian Rakitan Teknologi Budidaya Tomat Yang Efisien di Lahan Kering Dataran Tinggi Jawa Timur (*Nirmala F.D. Suhanyono dan Gd. Wrawan*) 296
14. Pengkajian Paket Budidaya Kubis Hemat Pestisida (*Mutia E.D., Suhardi, O. Endarto, Roesmiyanto dan B. Siswanto*) 308

15. Uji Multi Lokasi Calon Varietas Unggul Tomat Adaptif Lingkungan Spesifik Di Sentra Produksi Jawa Timur (*Suhardi, Sutopo dan B. Siswanto*) 319
16. Uji Rakitan Paket Teknologi Usahatani Berbasis Cabai Merah Tanam Diluar Musim (*Wahyunindyawati, EP. Kusumainderawati, Sarwono, B. Pikukuh, E. Korlina dan E. Retnaningtyas*) 326

TANAMAN HIAS

1. Uji Multilokasi Calon Varietas Unggul Mawar Adaptif Lingkungan Spesifik di Sentra Produksi di Jawa Timur (*Suharyono, D.P. Saraswati, Djoema'ijah, D. Setyorini, H. Mulyanto dan S. Nurbanah*) 336

II. PENELITIAN/PENGAJIAN SISTEM USAHATANI KONSERVASI, PERKEBUNAN DAN PETERNAKAN

A. SISTEM USAHATANI KONSERVASI DAN PERKEBUNAN

1. Pengkajian Rakitan Teknologi Sistem Usahatani Konservasi di Lahan Marginal Perbukitan Kapur (*Al. Gamal Pratomo, E. Legowo, R. Hardianto, B. Supriyono, H. Sembiring dan B. Nusantara*) 344
2. Pengkajian Penggunaan Mikroorganisme Efektif Pada Sistem Usahatani Konservasi Berbasis Hortikultura di Lahan Kering Vulkanik (*R. Hardianto, H. Sembiring, H. Suseno, M. Soleh dan S.R. Soemarsono*) 351
3. Uji Multilokasi Calon Varietas Unggul Tembakau Virginia di Sentra Produksi Dengan Agroekosistem Spesifik Jawa Timur (*I. Wahab dan Yuniarti*) 364
4. Uji Multilokasi Calon Varietas Unggul Kapas Untuk Tumpangsari di Sentra Produksi Dengan Agroekologi Spesifik Jawa Timur (*F. Arifin, T. Sudaryono dan M.C. Mahfud*) 372
5. Rakitan Teknik Produksi Pupuk Organik Vegetatif (*QD. Emawanto dan Ruly-Hardianto*) 379

B. PENELITIAN/PENGAJIAN TEKNOLOGI PETERNAKAN

1. Pengkajian Sistem Usaha Pertanian Bandeng Umpan di Jawa Timur (*Sutanto, J.T., A. Muharyanto, Diatri-Krissunari, Yuli-Astuti dan F. Kasijadi*) 392
2. Pengkajian Sistem Usaha Pertanian Ayam Buras di Jawa Timur (*Gunawan, D. Pamungkas, L. Affandy, A. Rasyid, Maryono, U. Umiyasih, D.E. Wahyono, H.H. Arianto, E. Yogawati dan Y. Sukardi*) 402
3. Perakitan Teknologi Perbaikan Sistem Produksi Sapi Potong Bakalan Untuk Mendukung Agribisnis Dalam Sistem Usahatani Berbasis Sapi Potong (*D.B. Wijono, Komarudin-Ma'sum, M.A. Yusran, D.E. Wahyono, dan L. Affandy*) 415
4. Pengkajian Teknologi Penggemukan Sapi Potong melalui Perlakuan Pemberian Bioplas atau Penggunaan Laserpuncture Pada Kondisi Peternakan Rakyat di Jawa Timur (*Aryogi, D.B. Dijono, D.E. Wahyono, U. Umiyasih*) 424

PENGKAJIAN RAKITAN TEKNOLOGI BUDIDAYA TOMAT YANG EFISIEN DI LAHAN SAWAH DAN LAHAN KERING DATARAN TINGGI JAWA TIMUR

(Assessment Of Package Technology Of The Tomato On Efficien Wet And Dry Land In Up Land of Eas Java)

Nirmala F. Devy, Suhariyono, dan Gd. N. Wirawan

ABSTRAK

Produksi tomat di tingkat petani umumnya lebih rendah dari produktivitas optimalnya, hal ini umumnya disebabkan antara lain tersedianya teknologi yang masih kurang dan biaya produksi cukup tinggi. Penelitian pengkajian rakitan teknologi budidaya tomat yang efisien di lahan sawah dan lahan kering dataran tinggi Jawa Timur yang bertujuan untuk diperolehnya paket teknologi budidaya tanaman tomat yang efisien spesifik lahan sawah (dataran rendah) dan lahan kering (dataran tinggi), telah tersusun rakitan teknologi yang terdiri dari benih varietas harapan, pengolahan tanah dalam diikuti oleh pembuatan bedengan, pemberian pupuk kandang, pupuk buatan, pemulsaan, pewiwilan dan pengendalian hama serta penyakit secara dini. Pengkajian dilakukan di dua lokasi yaitu Tulungagung (± 87 m dpl) (MK) dan di Batu (± 900 m dpl) (MH) th. 1997/1998. Di Tulungagung pengkajian dilakukan dilahan petani, dengan menggunakan varietas harapan yang telah diujikan pada tahun anggaran 1996/1997 yaitu LV 2500 dan 1 varietas introduksi (Glory). Sedang di Batu pengkajian dilakukan di kebun percobaan IPPTP Tlekung dan petani dengan menggunakan varietas LV 2100 dan TM 42. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Perlakuannya adalah rakitan teknologi budidaya dan pengendalian hama penyakit yang dianjurkan dan budidaya tanaman tomat cara petani. Produksi tomat yang dihasilkan sangat tergantung oleh cara budidaya dan sarana produksi yang diaplikasikan pada pertanamannya. Perlakuan pemberian pupuk kandang, pemulsaan, pewiwilan serta pengendalian dini pada hama maupun penyakit relatif kurang diterapkan pada petani, sehingga produksi serta pendapatan lebih rendah dibandingkan dengan produksi optimalnya. Di Tulungagung rata-rata produksi/ha pada rakitan teknologi budidaya lebih tinggi 136,1% yaitu 29,75 t/ha sedang pada petani 12,6 t/ha, dengan nisbah penghasilan/biaya pada masing-masing cara adalah 1,51 dan 1,03. Sedang pada musim hujan di Batu, produksi yang dicapai per hektarnya sangat rendah disebabkan serangan penyakit *Alternaria solani* dan *Phytophthora infestan*, pada cara rakitan budidaya produksi yang dihasilkan hanya 7,5 t/ha dan di tingkat petani 2,35 t/ha dengan nisbah penghasilan /biaya pada masing-masing cara adalah 1.70 dan 1.08.

Kata kunci : *Tomat, musim hujan, musim kemarau, rakitan budidaya, Alternaria solani dan Phytophthora infestan*

ABSTRACT

Tomatoes productivity produced by farmers' is generally low due to lack of technology, high costs of production, and expensive qualified seeds. Based on previous technology components assesment on tomatoes production, carried out in both Tulungagung and Batu in 1996/1997 a formulated technology package on the technique of production for tomatoes was set consisted of promising varieties, deep soil preparation, bedding, manure and artificial manure, mulching, pruning and controlling of pests and diseases. Assesment was conducted in the field Tulungagung during dry season and in Batu during rainy season of 1997/1998. In Tulungagung varieties used was LV 2500 and Glory, while LV 2100 and TM 42 was used in Batu randomized block design was used in each location with three replications. Technology package applied in Tulungagung produced 29,75 t/ha or

increased by 136,1% over the farmer's practices producing 12,60 t/ha with R/C ratio was 1,51 and 1,03 respectively. However, tomatoes yield produced in Batu was very low because of *Alternaria solani* and *Phytophthora infestans* disease. Nevertheless, technology packages was still better compared to those of farmer's practices. Technology packages yielded 7,5 t/ha as compared to 2,35 t/ha for the farmer's practices with R/C ratio was 1,70 and 1,08 respectively.

Key words : *Dry season, rainy season, tomatoes, technology package, Alternaria solani, Phytophthora infestans*

PENDAHULUAN

Rendahnya produksi tomat bila tanam pada musim kering adalah adanya serangan hama ulat buah (*Heliotis* sp) serta penyakit tanaman layu bakteri yang disebabkan oleh *Pseudomonas solanacearum* dan penyakit lain yang disebabkan oleh cendawan, sedang pada musim hujan umumnya kendala utama adalah adanya serangan busuk *Phytophthora* sp serta penyakit cendawan lainnya.

Varietas-varietas yang merupakan plasma nutfah di Balitsa Lembang banyak yang merupakan varietas harapan untuk dikembangkan lebih jauh pada sentra-sentra produksi tomat. Dari serangkaian percobaan yang telah dilakukan di Balitsa Lembang dihasilkan bahwa varietas LV 2099 dan LV 2100 merupakan varietas harapan yang toleran terhadap penyakit layu bakteri dan beradaptasi baik di dataran rendah (Purwati *et al.*, 1994 dalam Purwati, 1997). Dari hasil uji multilokasi yang telah dilakukan oleh Purwati (1993) 7 varietas yang dicobakan yaitu LV 2500, LV 2471, LV 3644, IV 2862, LV 2865, LV 3640 dan LV 3639 merupakan varietas yang bersifat toleran terhadap penyakit layu bakteri serta udara panas dan beradaptasi baik di dataran rendah serta berproduksi antara 40-50 t/ha.

Dari hasil uji adaptasi dari 6 varietas dari Balitsa Lembang di dataran rendah Tulungagung pada musim kemarau di lahan sawah (1996), varietas lokal LV 2500 dapat berproduksi memuaskan yaitu ± 34 t/ha, sedang di dataran tinggi Batu, pada musim hujan di lahan tegal 1996/1997 varietas LV 2100 dapat berproduksi ± 24 t/ha (Devy *et al.*, 1997). Produksi ke 2 varietas tersebut lebih tinggi dibandingkan produksi tomat varietas-varietas Intan, Ratna, Berlian dan Mutiara yang telah dilepas oleh Departemen Pertanian, yaitu sekitar $\pm 12-13$ t/ha (Jaya, 1997).

Dengan adanya teknologi siap pakai dan varietas-varietas lokal sebagai plasma nutfah yang dikoleksi Balitsa Lembang serta diikuti dengan paket budidaya hasil penelitian, diharapkan produksi ditingkat petani dapat ditingkatkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah diperolehnya paket teknologi budidaya tanaman tomat yang efisien spesifik lahan sawah dataran rendah dan lahan kemarau pada musim kemarau dataran tinggi dengan sasaran alternatif paket teknologi budidaya dan pengendalian hama dan penyakit tanaman tomat untuk daerah spesifik lokasi di dataran rendah (Tulungagung) pada musim kemarau dan dataran tinggi (Batu) pada musim hujan.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilakukan di dua lokasi yaitu di Tulungagung (± 87 m dpl) di lahan sawah (MK) dan di Batu (± 900 m dpl) di lahan tegal dan sawah (MH) th. 1997/1998. Di Tulungagung pengkajian dilakukan di lahan petani dengan cara membandingkan seluruh aspek teknologi budidaya dan pengendalian hama serta penyakit tanaman tomat cara petani dan rakitan teknologi budidaya, dengan menggunakan varietas harapan yang telah diujikan pada tahun anggaran 1996/1997 yaitu LV 2500 dan 1 varietas introduksi (Glory). Sedang di Batu pengkajian dilakukan di kebun percobaan IPPTP Tlekung dan lahan petani (tegal dan sawah) dengan menggunakan varietas LV 2100 dan TM 42.

Pada ke 2 lokasi rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok gabungan dengan 3 ulangan. Adapun komponen budidaya tomat cara rakitan dan petani disajikan pada Tabel 1.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan berdasarkan ambang kendali (berdasarkan hasil pemantauan), yaitu:

- ambang pengendalian busuk daun: 1 bercak/10 tanaman contoh
- ulat buah : > 1 larva/10 tanaman contoh
- ulat tanah *Agritis ipsilon* dikendalikan dengan cara mekanis/pestisida
- layu bakteri : dicabut dan dimusnahkan
- aplikasi pestisida diakhiri 7 hari sebelum panen

Tabel 1. Komponen teknologi budidaya tomat cara rakitan dan petani

Komponen Teknologi	Cara Petani	Teknologi Yang Diperbaiki
1. Pengolahan tanah	: Pengolahan tanah sedang - tidak memakai pupuk kandang - tidak di beri mulsa	: Pengolahan tanah maksimal - Pupuk kandang 30 t/ha, atau $\forall$ 1 kg/lubang tanam
2. Pupuk dasar	- tidak memakai pupuk dasar	- Diberi mulsa jerami (MK) pada 3-4 minggu setelah tanam dan plastik hitam perak (MH) sebelum tanam
3. Persemaian	- langsung ditebar pada bedengan - dengan sistem leb	- Urea 60 - 65 kg/ha; ZA 150 kg/ha; SP 36 250 kg/ha; KCL 200 kg/ha masing-masing pupuk diberikan pada 2 - 7 hari sebelum tanam
4. Penyiraman	- Dilakukan pada pembuangan tunas-tunas air saja	- disemaikan pada kantung plastik ukuran 1/4 kg
5. Pemangkasan	- Urea: umumnya jarang yang menggunakan urea - ZA: 3-4 kali pada umur 10 hari setelah tanam dan diulang 7 - 10 hari kemudian - TSP : 3 - 4 kali pada umur 10 hari setelah tanam dan diulang 7 - 10 hari kemudian - KCL : 2 - 4 kali pada umur 10 hari setelah tanam dan diulang 7 - 10 hari kemudian	- menyiramkan air pada setiap bedengan - I. dilakukan pada umur 4 minggu & dalam satu pohon tinggal 2 cabang utama dengan jumlah tandan 3 - 4 buah
6. Pemupukan tanaman	- NPK : 1 kali pada umur 5 - 7 hari setelah tanam	- Urea 60 - 65 kg/ha dan ZA 150 kg/ha pada 4 minggu - NPK 10 g/tanaman setiap 2 minggu
7. Pengendalian hama dan penyakit	- penyemprotan pestisida dengan selang waktu 5 - 7 hari sekali sampai panen berahir	dilakukan bila ada serangan (hasil pemantauan)

Pengamatan Data :

1. tinggi tanaman pada umur 2 minggu, selanjutnya 2 minggu sekali pada 10 tanaman contoh
2. Jumlah dan bobot buah per tanaman dan per plot
3. Dihitung jumlah ulat buah tomat/10 tanaman contoh;
4. Dihitung persentase jumlah tanaman tomat yang terserang layu bakteri per petak dengan rumus:

$P = a/N \times 100\%$; P: % tanaman terserang; a: jumlah tanaman terserang, N: jumlah tanaman yang diamati

5. Dihitung rata-rata jumlah dan bobot buah dari 3 petak contoh masing-masing seluas 12 m².

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Musim Kemarau (Dataran Rendah Tulungagung)

Pengkajian yang dilakukan di lahan sawah dengan membandingkan antara budidaya tomat teknologi dengan cara petani, pada 2 varietas tomat (LV 2500 dan Glory) pertumbuhan vegetatifnya (tinggi tanaman) lebih baik pada cara rakitan budidaya dibandingkan cara petani (Tabel 2 dan 3).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (2 s/d 4 minggu setelah tanam) pada cara rakitan teknologi budidaya dibandingkan cara petani. Tulungagung, MK 1997.

Varietas	Rata-rata tinggi tanaman pada umur 2,4,6 dan 8 minggu setelah tanam (cm)					
	2 minggu			4 minggu		
	Rakitan	Petani	Rata-rata	Rakitan	Petani	Rata-rata
LV 2500	16,7a	16a	16,3a	39,6a	37,9a	38,7a
Glory	12,2b	14 b	13,1b	38,2a	31,8a	35 a
Rata-rata	14,4A	15 A		38,9A	34,8A	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam satu kolom atau huruf besar dalam satu baris, tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman (6 s/d 8 minggu setelah tanam) pada cara rakitan teknologi budidaya dibandingkan cara petani. Tulungagung, MK 1997.

Varietas	Rata-rata tinggi tanaman pada umur 2,4,6 dan 8 minggu setelah tanam (cm)					
	6 minggu			8 minggu		
	Rakitan	Petani	Rata-rata	Rakitan	Petani	Rata-rata
LV 2500	64,2a	58,3a	61,3a	67,8a	59,3a	63,5a
Glory	62,4a	51,8a	57,1a	65,3a	53 b	59,2b
Rata-rata	63,3A	55 B		66,5A	56,2B	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam satu kolom atau huruf besar dalam satu baris, tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Pertumbuhan yang lebih lambat pada petani secara visual disebabkan kurangnya perawatan yang intensif baik pada pemupukan maupun pengendalian hama atau penyakitnya. Menurut Nurtika dan Abidin (1997) penggunaan pupuk 15 t/ha pada musim kemarau dan 30 t/ha pada musim penghujan sangat dianjurkan. Sedang pupuk tunggal dengan kisaran 100-180 kg N, 50-150 kg P₂O₅ dan 50-100 kg K₂O/ha, dan penggunaan pupuk yang semakin tinggi pada musim penghujan. Nitrogen yang baik berasal dari 1/2 Urea + 1/2 ZA. Fosfor dari SP 36, Kalium dari KCl, ZK atau Kamas (K₂ MgSO₄). N dan K diberikan saat tanam dan 30 hari setelah tanam. Posfor pada saat tanam. Penambahan pupuk daun 2 minggu 1 kali, mulai umur 3-7 minggu meningkatkan hasil 28-80%.

Penyakit yang dominan menyerang pertanaman di penelitian adalah jamur *Alternaria sp.* dengan gejala bercak coklat dengan lingkaran konsentris pada daun serta batang, sedangkan tanaman yang layu disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum* relatif kecil (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata persen tanaman yang layu pada umur 4 dan 8 minggu setelah tanam pada cara rakitan teknologi budidaya dibandingkan cara petani. Tulungagung, MK 1997.

Varietas	Rata-rata persen tanaman yang layu pada umur 4 dan 8 minggu setelah tanam (%)					
	4 minggu			8 minggu		
	Rakitan	Petani	Rata-rata	Rakitan	Petani	Rata-rata
LV 2500	6.8 a	7.2 a	7.0 a	10.6 a	11.3 a	10.9 a
Glory	6.3 a	6.9 a	6.6 a	8.5 a	9.8 a	9.1 a
Rata rata	6.5 A	7.0 A		9.5 A	10.5 A	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam satu kolom atau huruf besar dalam satu baris, tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Menurut Purwati dan Abidin (1997) kendala utama tanaman tomat di dataran rendah adalah layu yang disebabkan *Pseudomonas solanacearum*. Penyakit layu menyerang tanaman pada berbagai stadia pertumbuhan dan dapat menyebabkan kerugian $\pm 75\%$. Penyakit lainnya adalah layu yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*, dan penyakit daun busuk kering (Early Blight) yang disebabkan *Alternaria solani*, pada MK penyakit yang dominan pada pertanaman tomat adalah penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Alternaria solani* (Tabel 5 dan 6).

Tabel 5. Rata-rata jumlah bercak aktif dan tingkat serangan *Alternaria solani* per tanaman pada cara rakitan teknologi budidaya dibandingkan cara petani. Tulungagung, MK 1997.

Varietas	Rata-rata jumlah bercak aktif <i>Alternaria sp</i> pada 6 dan 8 minggu					
	6 minggu			8 minggu		
	Rakitan	Petani	Rata-rata	Rakitan	Petani	Rata-rata
LV 2500	4,4 a	3,7 a	4,1 b	3,4 a	15,7a	9,5 a
Glory	9,4a	9,4 a	9,4 a	3,5 a	13,0a	8,3 b
Rata-rata	6,9 A	6,5 A		3,5 B	14,3A	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam satu kolom atau huruf besar dalam satu baris, tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Tabel 5. Rata-rata jumlah bercak aktif dan tingkat serangan *Alternaria solani* per tanaman pada cara rakitan teknologi budidaya dibandingkan cara petani. Tulungagung, MK 1997.

Varietas	Rata-rata tingkat serangan <i>Alternaria sp</i> (%) pada umur 6 dan 8 minggu					
	6 minggu			8 minggu		
	Rakitan	Petani	Rata-rata	Rakitan	Petani	Rata-rata
LV 2500	26,0a	90,6a	58,3a	28,6a	100 a	64,3a
Glory	28,0a	90,6a	59,3a	24, a	100 a	62,a
Rata-rata	27 B	90,6A		26,3B	100 A	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam satu kolom atau huruf besar dalam satu baris, tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Dengan adanya serangan penyakit yang menyerang keseluruhan pertanaman petani sangat mempengaruhi produksi buah yang dihasilkan (Tabel 7).

Tabel 7. Rata-rata jumlah dan bobot buah baik yang dapat dipanen per petak (12 M²) pada cara rakitan teknologi budidaya dibandingkan cara petani. Tulungagung, MK 1997.

Varietas	Jumlah buah/petak			Bobotbuah (kg) per petak			Bobotbuah per hektar (t)	
	Rakitan	Petani	Rata-rata	Rakitan	Petani	Rata-rata	Rakitan	Petani
LV 2500	1380,6 a	776,5 a	1078,6 a	43,6 b	23,9 a	33,7 a	27,25	14,93
Glory	851 b	453,3 a	652,1 b	51,7 a	16,6 a	34,2 a	32,31	10,37
Rata-rata	1115,8 A	614,9 B		47,7 A	20,3 B			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam satu kolom atau huruf besar dalam satu baris, tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Jumlah dan bobot buah pada rakitan lebih tinggi dibandingkan pada produksi petani, hal ini disebabkan pada rakitan pada umur 8-13 minggu masih dapat berproduksi, sedang pada petani karena serangan penyakit yang lebih parah, pertanaman sudah tidak dapat berproduksi lagi. Selain serangan hama dan penyakit, perlakuan budidaya pada rakitan juga diduga mempengaruhi produksi tanamannya, yaitu antara lain penggunaan mulsa jerami, penggunaan pupuk kandang, dan perlakuan pewiwilan. Menurut Sumarna dan Suwandi (1990), bobot buah pada perlakuan penggunaan mulsa jerami dapat naik dari 12,2 t/ha menjadi 18,7 t/ha.

Salah satu upaya dalam meningkatkan hasil buah tomat adalah dengan cara pemangkasan cabang. Pemeliharaan tanaman dengan cara pemangkasan dapat memperbaiki kualitas buah tomat. Pemangkasan dengan meninggalkan 2 cabang utama dan 5 tandan bunga memberikan bobot/buah tomat tertinggi dibandingkan tanpa dipangkas dan perlakuan pemangkasan lainnya (Mussaddad *et al.*, 1995).

Produksi yang dihasilkan oleh petani sangat rendah dibandingkan dengan cara rakitan teknologi, hal ini sangat dipengaruhi oleh komponen teknologi maupun sarana produksi yang digunakan oleh ke dua cara tersebut. Biaya produksi penerapan rakitan teknologi budidaya tomat lebih tinggi 60 dan persen dibanding biaya cara tanam tradisional, hal ini terutama untuk pembelian fungisida, insektisida, pupuk serta biaya tenaga kerja untuk pemeliharaan yang lebih intensif, walaupun demikian keuntungan bersih dari penerapan teknologi meningkat sebanyak Rp2.941.000,- per hektarnya, dengan kelayakan ekonomis penerapan rakitan teknologi (nisbah pendapatan/biaya) adalah 1,51 sedang pada petani hanya 1,03 (Tabel 8).

Tabel 8. Analisis Ekonomi Usahatani tomat, penerapan rakitan teknologi dibandingkan dengan cara petani. Tulungagung, MK 1997.

No	Komponen	Banyaknya Masukan		Biaya (Rp/Ha)	
		Cara Petani	Rakitan	Cara Petani	Rakitan
1	Tenaga Kerja (HOK/Ha):	14	20	28.000	40.000
	-Persemaian	48	76	96.000	152.000
	-Pengolahan Tanah	-	50	-	100.000
	- Pembuatan bedengan	96	102	192.000	204.000
	-Pemupukan	64	64	128.000	128.000
	-Tanam	48	56	96.000	112.000
	-Penyiangan	70	64	140.000	128.000
	-Aplikasi Pestisida	234	236	468.000	472.000
	-Penyiraman	140	165	280.000	330.000
	-Pewiwilan + Turus	64	104	128.000	208.000
	-Pemanenan				1.874.000
	Jumlah :			1.556.000	
2	Sarana Produksi:				
	- Benih	15 pak	15 pak	337.500	337.500
	- Agrimisin	-	0,5 kg	-	66.600
	- Agrisan	-	30 kg	-	525.000
	- Topsin	-	20 kg	-	520.000
	- Confidor	-	500 cc	-	83.300
	- Bulldog	-	15 l	-	937.500
	- Vitabloom	-	18 kg	-	183.600
	- Pupuk Kandang	-	25 t	-	225.000
	- ZA	-	300 kg	-	150.000
	- SP-36	-	250 kg	-	150.000
	- Urea	-	125 kg	-	50.000
	- ZK	-	200 kg	-	80.000
	- Jerami	-	16 colt	-	240.000
	- Curacron	6 l	-	315.000	-
	- Antracol	8 kg	-	125.600	-
	- Multimikro	20 l	-	195.000	-
	- NPK	950 kg	-	1.140.000	-
	- Ajir	-	18.000 btg	-	450.000
	Jumlah :			2.112.500	3.998.500
	Total Pengeluaran :			3.668.500	5.872.500
3	Hasil Panen:	12.600 kg	29.750 kg	3.780.000	8.925.000
4	Keuntungan/Ha			111.500	3.052.500
5	Output/Input ratio			1.03	1.51

Musim Penghujan (Dataran Tinggi Batu)

Pengkajian dilakukan pada tanah tegalan dan membandingkan budidaya tanaman tomat yang dilakukan petani pada lahan tegal serta sawah, pada 2 varietas yaitu LV 2100 dan TM 42, pertumbuhan vegetatif tanaman (tinggi tanaman) sampai dengan 8 minggu setelah tanam lebih baik pada perlakuan rakitan dibandingkan ke dua budidaya (tegal dan sawah) yang dilakukan petani (Tabel 9).

Tabel 9. Rata-rata tinggi tanaman (4 dan 8 minggu setelah tanam) pada cara rakitan teknologi budidaya dibandingkan cara petani. Batu, MH 199/1998.

Varietas	Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada umur 4 dan 8 minggu setelah tanam							
	4 minggu				8 minggu			
	Rakitan	Petani (sawah)	Petani (Tegal)	Rata-rata	Rakitan	Petani (sawah)	Petani (Tegal)	Rata-rata
LV 2100	68,1 a	32,4 a	48,1 a	49,5 a	120,3 a	60,3 a	95,3 a	92,0 a
TM 42	70,5 a	27,9 a	46,0 a	48,1 a	121,9 a	52,8 a	99,7 a	96,3 a
Rata-rata	69,3 A	30,2 C	47,0 B		121,1 A	57,3 C	97,5 B	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam satu kolom atau huruf besar dalam satu baris, tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Pada 8 minggu setelah tanam, pada perlakuan rakitan budidaya pertanaman tomat persen tanaman yang terserang layu mencapai jumlah 53,6% pada varietas TM 42 dan pada varietas LV 2100 25,5%, sedang pada pertanaman petani serangan sangat kecil sekali (Tabel 10).

Tabel 10. Rata-rata persen tanaman layu pada umur 8 minggu setelah tanam pada cara rakitan teknologi budidaya dibandingkan cara petani. Batu, MH 199/1998.

Varietas	Rata-rata persen tanaman layu pada umur 8 minggu setelah tanam (%)			
	Rakitan	Petani (sawah)	Petani (Tegal)	Rata-rata
LV 2100	25,5 b	12,3 b	11,2 b	16,3 b
TM 42	53,6 a	17,2 a	17,8 a	29,5 a
Rata-rata	39,5 A	14,7 B	14,5 B	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam satu kolom atau huruf besar dalam satu baris, tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Menurut Purwati dan Abidin (1997) kendala utama tanaman tomat di dataran tinggi adalah penyakit busuk daun yang disebabkan *Phytophthora infestan*. Di Indonesia penyakit busuk daun termasuk sangat merugikan tanaman pada musim hujan. Penyakit ini menyerang semua bagian tanaman dan terjadi pada setiap stadia pertumbuhan, sehingga kerugian dapat mencapai 100%. Demikian pula penyakit layu yang disebabkan *Pseudomonas solanacearum* menyerang tanaman pada berbagai stadia pertumbuhan dan dapat menyebabkan kerugian +75%. Penyakit lainnya adalah layu (*Fusarium oxysporum*), dan daun busuk kering (Early Blight) (*Alternaria solani*).

Buah lebih cepat dihasilkan pada cara rakitan budidaya, yaitu pada minggu ke 4, sedang pada ke2 petani contoh buah baru dapat dihasilkan pada minggu ke 7. Sampai dengan minggu ke 13 setelah tanam, pada perlakuan cara rakitan budidaya telah panen sampai dengan

kali, sedangkan pada petani tegal jumlah buah yang dapat dipanen relatif sangat sedikit dan pada petani sawah, buah yang dipanen tidak ada karena tanamannya rusak dan mati sebelum berproduksi (Tabel 11).

Tabel 11. Rata-rata jumlah buah dan bobot buah baik yang dapat dipanen per petak (12 M²) pada cara rakitan teknologi budidaya dibandingkan cara petani. Batu, MH 1998.

Varietas	Jumlah buah/petak				Bobot buah (kg) per petak dan t/ha					
	Rakitan	Petani Tegal	Petani Sawah	Rata-rata	Rakitan		Petani Tegal		Petani Sawah	
					kg/petak	t/ha	kg/petak	t/ha	kg/petak	t/ha
LV 2100	277,3a	102,4a	-	189,8a	11,3 a	7,0	3,3 a	2,0	-	-
TM 42	193,6 b	73,4 b	-	133,5b	13,1 a	8,1	4,3 a	2,7	-	-
Rata-rata	235,4 a	87,9 B	-		12,2 A	7,5	3,8 B	2,35	-	-

Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dalam satu kolom atau huruf besar dalam satu baris, tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan.

Seperti halnya pada dataran rendah, produksi pada rakitan jauh lebih tinggi dibandingkan pada petani, hal ini selain perawatan yang lebih intensif, pada perlakuan rakitan perlakuan pemakaian mulsa plasti hitam perak diduga mengurangi serangan penyakit pada pertanaman. Pada tomat varietas Berlian, penggunaan mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan produksi tomat dari 12,2 t/ha menjadi 30,34 t/ha (Sumiati, 1990).

Perbedaan produksi yang amat tinggi disebabkan selain lingkungan yang tidak mendukung, diduga disebabkan pula oleh perawatan yang tidak optimal. Biaya produksi penerapan rakitan teknologi budidaya tomat lebih tinggi 103,7 persen dibanding biaya cara tanam tradisional, hal ini terutama untuk pembelian fungisida, insektisida, pupuk serta biaya tenaga kerja untuk pemeliharaan yang lebih intensif, walaupun demikian keuntungan bersih dari penerapan teknologi meningkat sebanyak Rp. 4.370.500,- per hektarnya, dengan kelayakan ekonomis penerapan rakitan teknologi (nisbah pendapatan/biaya) 1,70 sedang pada petani hanya 1,08. (Tabel 12).

Tabel 12. Analisis Ekonomi Usahatani tomat pada cara rakitan budidaya dan cara petani. Batu, MH 1997/1998.

No	Komponen	Banyaknya Masukan		Biaya (Rp/Ha)	
		Cara Petani	Rakitan	Cara Petani	Rakitan
1	Tenaga Kerja (HOK/Ha):				
	-Persemaian	24	30	72.000	90.000
	-Pengolahan Tanah	60	96	180.000	288.000
	- Pembuatan bedengan	50	85	150.000	255.000
	- Pemasangan mulsa PHP	--	80	--	240.000
	-Pemupukan	40	60	120.000	180.000
	-Tanam	30	84	90.000	252.000
	-Penyiangan	160	66	480.000	198.000
	-Aplikasi Pestisida	30	130	90.000	390.000
	-Pewiwilan + Turus	60	200	180.000	600.000
	-Pemanenan	40	60	120.000	208.000
	Jumlah :			1.482.000	2.673.000
2	Sarana Produksi:				
	- Benih	15 pak	15 pak	337.500	337.500
	- Antracol	5 kg	25 kg	170.000	850.000
	- Curacron	-	1.25kg	-	275.000
	- Bulldog	-	5 l	-	780.000
	- Vitabloom	5 kg	10 kg	50.000	100.000
	- Latron	-	2.5 l	-	237.000
	- Grostick	-	15 l	-	60.000
	-Supracide	5 l	-	57.000	-
	- Shelestol	5 l	-	23.500	-
	- Atodan	5 l	-	95.000	-
	- Pupuk Kandang	5 colt	15 colt	75.000	225.000
	- ZA	-	280 kg	-	140.000
	- SP-36	-	280 kg	-	182.000
	- ZK	-	180 kg	-	72.000
	- Plastik hitam perak	-	20 kg	-	100.000
	- NPK	787.5 kg	90 kg	945.000	108.000
	- Ajir	-	18.000 btg	-	450.000
	Jumlah :			1.753.000	3.916.500
	Total Pengeluaran :			3.235.000	6.589.500
3	Hasil Panen:	2.350 kg	7.500 kg	3.525.000	11.250.000
4	Keuntungan/Ha			290.000	4.660.500
5	Output/Input ratio			1.08	1.70

KESIMPULAN DAN SARAN

Produksi tomat sangat tergantung oleh cara budidaya dan sarana produksi yang diaplikasikan pada pertanamannya. Perlakuan pemberian pupuk kandang, pemulsaan, pewiwilan serta pengendalian dini pada hama maupun penyakit relatif kurang diterapkan pada petani, sehingga produksi serta pendapatan lebih rendah dibandingkan dengan produksi optimalnya.

Nisbah penghasilan/biaya pada usahatani tomat di Tulungagung (MK) dan di Batu (MH) adalah 1,03 dan 1,51 serta 1,08 dan 1,70 untuk masing-masing cara budidaya petani dan rakitan.

Dengan semakin mahalnya bahan sarana produksi seperti pupuk, pestisida dan bahan penolong lainnya diharapkan pada masa mendatang ada pengkajian penggunaan bahan-bahan alami untuk pengendalian hama dan penyakit, serta biofertiliser yang tidak merusak lingkungan, mudah membuatnya dan terjangkau harganya oleh petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Devy, N.F., Djoema'ijah, Soehariyono dan Herri Sutanto. 1997. Uji Adaptasi Varietas Tomat Di berbagai Agroekosistem. Lap. Penelitian TH. 1996/1997 BPTP Karangploso, Malang. 20 p.
- Jaya, B. 1997. Botani tanaman tomat dalam Teknologi Produksi Tomat. (Duriat, A.S., W.W. Hadi Soeganda., A.H. Permadi, R.M. Sinaga, Y. Hilman, R.S. Basuki, dan S.Sastrosiswojo eds.). Balitsa Lembang, Puslitbang Hortikultura, Badan Litbang Pertanian. p. 38-41.
- Mussaddad, D., Nurtika, N., dan R.M. Sinaga. 1995. Pengaruh kultivar dan cara pemangkasan terhadap mutu buah tomat. Bul. Penel. Hort. 27(3) : 127-133.
- Nurtika, N. dan Z. Abidin. 1997. Budidaya tanaman tomat dalam Teknologi Produksi Tomat. (Duriat, A.S., W.W. Hadi Soeganda., A.H. Permadi, R.M. Sinaga, Y. Hilman, R.S. Basuki, dan S.Sastrosiswojo eds.). Balitsa Lembang, Puslitbang Hortikultura, Badan Litbang Pertanian. p. 62-80.
- Purwati, E. 1997. Pemuliaan tanaman tomat. dalam Teknologi Produksi Tomat. (Duriat, A.S., W.W. Hadi Soeganda., A.H. Permadi, R.M. Sinaga, Y. Hilman, R.S. Basuki, dan S.Sastrosiswojo eds.). Balitsa Lembang, Puslitbang Hortikultura, Badan Litbang Pertanian. p. 42-58.
- Sumarna, A. dan Suwandi. 1990. Pengaruh cara tanam dan pemulsaan terhadap pertumbuhan dan produksi tomat. Bul. Penel. Hort. EK. 18(2) : 43-47.
- Sumiati, E. 1990. Pengaruh mulsa, naungan dan zat pengatur tumbuh terhadap hasil buah tomat kultivar Berlian. Bul. Penel. Hort. 18 (2) : 18 - 32

DISKUSI

1. Hadi Santoso (IPPTP Pasirian)

Pada kesimpulan produksi tomat yang dihasilkan sangat tergantung pada cara budidaya dan sarana produksi, apakah kegagalan/rendahnya produksi tomat di Batu MH karena kurangnya sarana produksi/cara rakitan budidaya ?

Ir. Nirmala FD.

Pada dasarnya produksi sangat tergantung pada cara budidaya yang diaplikasikan pada tanaman (dengan sarana produksi yang memadai), tetapi pada penelitian ini yang menyebabkan rendahnya produksi pada MH dibandingkan dengan MK adalah cuaca (curah hujan) yang cukup tinggi, namun demikian dengan perawatan yang lebih baik

dibandingkan petani, produksi tomat pada cara rakitan lebih baik dibandingkan pada petani.

2. Ir. Suroso (BIPP Kab. Probolinggo)

Perlu diketahui bahwa biaya produksi tomat itu mahal, langkah apa yang ditempuh agar petani mau dan mampu melaksanakan anjuran walaupun tidak semua perlakuan diterapkan?

Ir. Nirmala FD.

Aplikasi budidaya yang dapat disarankan (karena relatif murah dan mudah) adalah pewiwilan daun-daun tua serta cabang-cabang yang tidak produktif, pemakaian mulsa jerami (pengganti mulsa plastik) dan beberapa aplikasi biopestisida sebagai selingan dari pestisida yang banyak dilakukan petani (misalnya menyemprot dengan daun paitan, ekstrak bawang dsb.)

3. Ir. Eli Korlina (BPTP Karangploso)

Didalam hasil dan pembahasan disebutkan produksi tomat yang ditanam di Batu (MH) produksi sangat rendah disebabkan *Alternaria sp* dan *Phytophthora sp*, tetapi data mengenai serangan penyakit tsb tidak tampak, mohon penjelasan !

Ir. Nirmala FD.

Data mengenai serangan penyakit ditampilkan pada Tabel 8. (persen tanaman yang mati akibat layu dan penyakit). Tanaman yang mati disebabkan penyakit yang kompleks, yaitu ditandai dengan adanya bekas serangan cendawan *Alternaria sp* dan *Phytophthora sp*.

PENGKAJIAN PAKET BUDIDAYA KUBIS HEMAT PESTISIDA*(Assessment Of Package Technic Of Cabbage Low Pesticide)*

Mutia Erti Dwiastuti, Suhardi, O. Endarto, Roesmiyanto, dan B. Siswanto

ABSTRAK

Kehilangan hasil akibat serangan hama *Plutella xytostella* dan *Crosidolomia binotalis* dapat mencapai 100% apabila tidak segera dikendalikan. Demikian juga adanya serangan penyakit akar gada (*Plasmodiaphora brassicae*). Kenyataan tersebut memaksa petani untuk menggunakan pestisida secara aktif dan cenderung berlebihan agar terhindar dari gagal panen tanpa mempertimbangkan dampak negatifnya. Pengkajian dilaksanakan di lahan petani Pujon-Malang dengan menggunakan rancangan acak kelompok 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah (1) budidaya kubis dengan teknologi petani, (2) budidaya kubis dengan teknologi rekomendasi yaitu pembibitan dengan tanah dari luar Pujon pada para-para bambu dan sterilisasi, monitoring hama penyakit, penyemprotan pestisida berdasarkan ambang kendali dengan pestisida selektif serta penggunaan EM4. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa pesemaian dengan para-para bambu dan sterilisasi media dapat mencegah infeksi penyakit akar gada sampai 0 persen sementara perlakuan petani serangan akar gada 45%. Serangan hama *P. xytostella* dan *C. binotalis* dapat ditekan perkembangannya dengan pengendalian berdasarkan ambang kendali masing-masing sebesar 5 larva/10 tanaman dan 3 paket telur/10 tanaman. Secara keseluruhan paket budidaya kubis hemat pestisida dapat menghemat 7-11 kali penyemprotan dan dosis 0,5-1 cc/l tiap kali penyemprotan atau setara dengan Rp 1.034.000,- per hektar untuk biaya tenaga dan pestisida. Ditemukan residu pestisida Protiofos pada petak petani dan Mankozeb pada kedua petak perlakuan, namun ambang batas maksimum berbahaya belum ditentukan. Produksi meningkat 75% pada petak teknologi rekomendasi yaitu dari petak petani sebesar 19,84 t/ha menjadi 34,71 t/ha pada petak teknologi rekomendasi. R/C ratio pada petak rekomendasi dan petani masing-masing sebesar 2,15 dan 1,15.

Kata kunci: hemat pestisida, kubis, paket teknologi.

ABSTRACT

Loss of cabbage production could reach 100% due to no pest and diseases control, especially for *Plutella xytostella*, *Crosidolomia binotalis*, and club root *Plasmodiaphora brassicae*. Therefore, farmer's use excessive pesticides to eliminate those of diseases in order to obtain optimal production; without pay attention to environmental impact such residual effect of consumed crops. The assessment was carried out on farmers field at cabbage production centre, Pujon in 1997/1998. Randomized block design was used in this assessment, consisted of two treatments with three replications. Treatments festted were recommended technology packages and farmers' practices. Recommended technology package consisted of cultivation of seedlings by using sterilized media and bamboo shading, monitoring of pest and diseases, application of pesticide based on economy threshold with selective pesticide, and organic fertilizer (EM4). Cultivation of seedlings by using sterilized media and bamboo shading is one of technology package components preventing club root infection up to 0% as compared to 45% for farmer's practices. In addition, development of *Plutella xytostella* and *Crosidolomia binotalis* were also suppressed by efficiently control based on economical threshold, 5 larva/10 plants and 3 eggs package/10 plants. It means that recommended technology package

could reduce pesticides application up to 7-10 times with doses of 0.5-1cc/l for each application, or equivalent to Rp 1.034.000,- per hectare for labor and pesticides cost. Recommended technology applied on farmers field yielded an average of 34.71 t/ha, compared to 19.84 t/ha for farmer's practices, increased 75% over the farmer's practices. R/C ratio of recommended technology and farmer's practices reached 2.15 and 1.15, respectively.

Key words : *efficient pesticide application, cabbage, technology package.*

PENDAHULUAN

Propinsi Jawa Timur merupakan pusat produksi yang cukup besar yaitu dengan luas panen 1.374 ha pada tahun 1996 dan produksinya sebesar 20.159,4 ton atau produksi rata-ratanya sebesar 14,67 t/ha (Anonim, 1997). Produksi kubis asal Jawa Timur didistribusikan sampai ke luar Jawa dan bahkan ada yang diekspor. Namun demikian produktivitasnya masih lebih rendah dibanding produktivitas yang dapat dicapai oleh propinsi lain yaitu 20-35 t/ha (Ameriana dan Nurmalinga, 1993).

Rendahnya produktivitas kubis di Jawa Timur disebabkan antara lain karena belum dimanfaatkannya teknologi budidaya yang efisien serta adanya serangan hama dan penyakit yang bersifat endemik. Hama *Plutella xylostella* dan *Crosidolomia binotalis* dapat menyebabkan kehilangan hasil secara total (100%) bila tidak segera dikendalikan (Sudarmadi, 1975). Demikian pula kerugian yang disebabkan oleh serangan penyakit sistemik akar gada (*Plasmidiophora brassicae*) ditaksir mencapai 2,8 milyar rupiah setiap musim (Djatnika, 1993 dalam Permadi dan Sastrosiswoyo, 1993). Antara tahun 1989-1990 diberitakan penyakit akar gada menyerang 60% sentra produksi kubis di Batu (Roesmianto, 1997). Kendala-kendala tersebut memaksa petani untuk menggunakan pestisida secara aktif dan cenderung berlebihan agar terhindar dari kerugian dan gagal panen.

Di sisi lain, penggunaan pestisida secara terus menerus dalam jangka waktu lama dan dosis yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif. Salah satu dampak negatif dari penggunaan pestisida adalah timbulnya resistensi hama (Soebandrijo *et al.*, 1987) serta tertinggalnya residu pestisida tersebut pada hasil panen (Metcalf, 1984).

Dari hasil survei yang dilakukan pada tahun 1992-1993 di daerah Pujon, ternyata petani menggunakan insektisida dan fungisida dengan dosis tidak sesuai dengan anjuran yaitu insektisida Decis menggunakan dosis sebesar 0,5-3 l/ha, pada hal dosis anjuran hanya sebesar 0,16 -0,2 l/ha dan fungisida Dithane M-45 0,5-3 kg/ha sementara dosis anjuran 1-2,4 kg/ha. Hasil residu pestisida yang dianalisis dengan Gas dan Thin layer Chromatografi (TCL/GLC) pada tanaman kubis untuk pestisida jenis profenofos dan Deltametrin masing-masing sebesar 0,70-0,87 dan 0,27-0,93 (Hedy *et al.*, 1994).

Kenyataan ini mendorong pengembangan usahatani kubis hemat pestisida yang memerlukan dukungan pengkajian berdasarkan teknologi yang direkomendasikan dan disusun berdasarkan lingkungan spesifik lokasi penanaman.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan di lahan petani di daerah pusat produksi kubis di Pujon, Malang, pada ketinggian >1000 m dpl, dengan klasifikasi agroekosistem An. 2.2.3.1. Waktu penelitian adalah musim kemarau 1997/1998. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian perlakuan yang dikaji adalah sebagai berikut:

Komponen	Perlakuan	
	Teknologi petani	Teknologi rekomendasi
a. Varietas	- Grand 11.	- Grand 11.
b. Populasi tanaman	- 28000/ha	- 37000/ha
c. Benih (± 28.000 tan/ha)	- 500 g/ha	- 500 g/ha
d. Seed treatment	- Benih disemai pada para-para semai lalu ditutup dengan daun pisang/karung 2-3 hari. Setelah 4 minggu bibit siap dipindahkan ke kebun. Pemeliharaan sesuai petani.	- Benih direndam air hangat/ fungisida Propamokarb hidroklorida 1 cc/l selama 1 jam, media semai tanah halus dan pupuk kandang (1:1) disterilkan dengan uap panas ± 2 jam atau pestisida biologi, bedengan semai $\pm 1,5$ m ² pada lahan terisolasi di atas para-para plastik. - Pemeliharaan intensif setelah 3-4 minggu ditanam di kebun.
e. Persiapan lahan dan penanaman	- Sisa gulma dimusnahkan - Jarak 70 cm x 50 cm	- Dilakukan pada lahan bekas sayuran. - Kemasaman pH tanah dikoreksi menjadi $\pm 6,0$. - Jarak tanam 60 cm x 40 cm (panjang x lebar).
f. Pemeliharaan	- Penyiraman sesuai kebutuhan - Pemupukan sesuai kebiasaan petani.	- Pemakaian EM4, dosis pupuk N (2 g Urea + 4,5 g ZA) pupuk TSP (9 g) dan KCl (7 g) diberikan sebelum tanam pada tiap lubang tanam. - Sisa pupuk N (2 g Urea + 4,5 g ZA) per tanaman diberikan pada saat tanaman umur 4 minggu.
g. Pengendalian hama penyakit	- Kebiasaan petani dengan sistem berjadwal.	- Berdasarkan ambang kendali (AK) hama penyakit utama dengan monitoring pada 10 tanaman contoh/petak secara sistematis, mulai umur 14 HST interval 5 hari. - AK ulat kubis (<i>Plutella xylostella</i>) Y $\geq 0,5$ larva instar III/IV per tanaman contoh. - AK ulat crop <i>Crossidolomia binotalis</i> Y $\geq 0,3$ paket telur per tanaman contoh. - Pada saat serangan mencapai AK maka disemprot insektisida selektif. - Bengkok akar <i>P. brassicae</i> tanaman dicabut. - Busuk lunak (<i>Erwinia carotovora</i>) selokan diperdalam (± 40 cm), serangan parah dimusnahkan. - Busuk hitam (<i>Xanthomonas campestris</i>) serangan berat cabut dan musnahkan. - Pengendalian dengan pestisida sistemik maksimum 3 kali/musim dengan sistem S-K-S-K-S-K-K-K dan seterusnya.
h. Panen	- Kebiasaan petani	- Hasil panen bersih per tanaman contoh dan hasil petak.

Parameter yang diamati meliputi:

1. Luas serangan hama dan penyakit utama pada pembibitan/semaian.
2. Tingkat kerusakan dan populasi hama utama, intensitas atau luas serangan penyakit utama.

Tingkat kerusakan *P. xylostella* dihitung berdasarkan rumus:

$$P = \frac{\sum (n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

dimana P = kerusakan tanaman (%), v = nilai skore kerusakan berdasarkan luas daun (0 = sehat; 1 = kerusakan >0 - ≤20%; 3 = kerusakan >20 - ≤40%; 5 = kerusakan >40 - ≤60%; 7 = kerusakan >60 - ≤80%; 9 = kerusakan >80 - ≤100%), n = jumlah tanaman yang memiliki v sama, Z = nilai skore serangan tertinggi (v = 9), N: jumlah tanaman yang diamati.

Tingkat kerusakan *C. binotalis* dan penyakit-penyakit sistemik (akar gada, busuk hitam) berdasarkan rumus:

$$P = \frac{a}{N} \times 100\%$$

dimana P = kerusakan tanaman (%); a = jumlah tanaman terserang/petak contoh; N = jumlah tanaman yang diamati/petak contoh.

3. Frekuensi atau interval penyemprotan pestisida, dosis, cara penyemprotan serta batas akhir penyemprotan. Penghitungan kemungkinan penghematan pestisida pada salah satu perlakuan yang diuji.
4. Analisis residu dengan kromatografi gas kapiler untuk, jenis pestisida yang paling banyak digunakan di petak petani dan petak rekomendasi. Pengujian dilakukan di laboratorium pestisida Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Jakarta.
5. Hasil panen bersih (per krop, per petak dan konversi per hektar).
6. Analisis ekonomi sederhana (parsial).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Serangan Hama dan Penyakit Pada Pesemaian

Teknologi yang diterapkan sesuai dengan rekomendasi ternyata memberikan pengaruh pada tanaman kubis mulai pesemaian sampai dengan panen. Pesemaian rekomendasi dengan tempat semaian para-para dan tanah steril dari luar lokasi endemis dan sterilisasi dengan Dazomet 30 g/m² menghasilkan bibit sehat dan tidak tercemar akar gada (Tabel 2).

Tabel 2. Luas serangan hama dan penyakit pembibitan pada musim kemarau, 1997.

Jenis hama dan penyakit	Luas serangan (%)	
	Teknologi petani	Teknologi rekomendasi
1. Akar gada	45 b	0 a
2. Rebah kecambah	35 b	10 a
3. <i>Plutella xylostella</i>	10 b	0 a

Keterangan. Angka rata-rata yang diikuti huruf sama dalam satu baris tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji BNT.

Seperti yang dilaporkan pada tahun 1989-1990, 60% sentra produksi kubis di Batu telah tercemar penyakit akar gada (Azirin, 1997). Apabila suatu lokasi telah diinfeksi oleh patogen penyakit ini, maka dalam kurun waktu kurang lebih 30 tahun penyakit ini akan bertahan di lokasi tersebut, walaupun lokasi tersebut tidak ditanami famili kubis-kubisan (Cruciferae) lain selama kurun waktu tersebut (Permadi, 1993). Hasil pengkajian ini seiring dengan hasil yang telah diaplikasikan sebelumnya oleh Roesmiyanto, *et al.*, (1997).

Penyemprotan dengan fungisida Benomyl 0,5% dan pengendalian kultur teknis (mencabut tanaman sakit) dapat mengendalikan penyakit rebah kecambah yang disebabkan oleh *Phyrium* sp. dan *Rhizoctonia* sp. Hama *P. xylostella* dapat ditekan karena tanahnya steril dan jauh dari sumber infestasi sehingga tidak mengandung telur hama. Selain itu plastik penutup juga dapat mencegah migrasi ngengat *P. xylostella*.

B. Serangan Hama Penyakit dan Pengendaliannya di Lapang

Dari hasil pengamatan pada petak teknologi petani, diperoleh data bahwa petani menyemprot 3-4 hari sekali sedang pada petak teknologi rekomendasi penyemprotan dilakukan setelah pemantauan (monitoring) menghasilkan ambang pengendalian dengan penemuan 5 larva *P. xylostella* per 10 tanaman contoh dan 3 paket telur *C. binotalis* per 10 tanaman contoh yaitu 5-6 hari sekali disemprot. Aplikasi pengendalian dengan teknologi rekomendasi ini dapat menghemat 7-11 kali penyemprotan ($\pm 53,8\%$) selama satu musim tanam sedang dosis pestisida dapat dihemat 0,5-1 cc/l tiap kali penyemprotan (Tabel 3). Penyemprotan pada petak rekomendasi baru mulai dilakukan pada umur 21 HST dimana populasi *C. binotalis* sudah diatas ambang kendali.

Tabel 3. Pengendalian hama penyakit dengan pestisida 1 musim tanam. Pujon, Malang, MK. 1997.

Perlakuan	Σ penyemprotan (kali)	Interval semprot (hari)	Dosis (cc/l)	Cara penyemprotan	Penghematan	
					Σ semprot	Dosis (cc/l)
1. Teknologi petani	20-26	3-4	2,0-2,5	Oplosan	-	-
2. Teknologi rekomendasi	13-15	5-6	1,5	Tunggal	7-11 kali	0,5-1,0

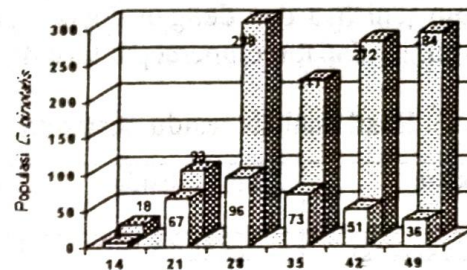
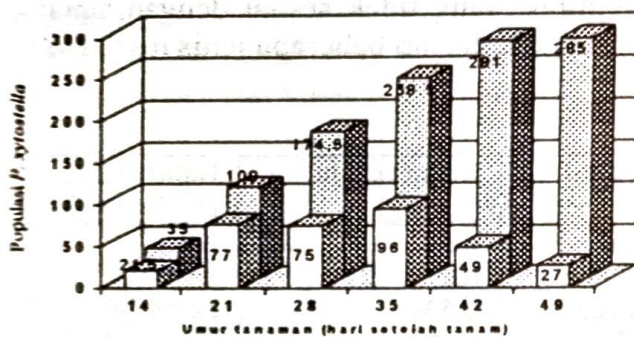
Hama pada pertanaman kubis musim kemarau menunjukkan persentase lebih besar daripada penyakitnya. Investasi *P. xylostella* dan *C. binotalis* pada umur 14 hst di petak teknologi rekomendasi masih di bawah ambang kendali. Oleh karena itu belum dilakukan pengendalian. Setelah umur 21 hst populasi kedua hama tersebut mulai meningkat dan selalu berada diatas ambang kendali walaupun sudah dikendalikan.

Pada petak petani pengendalian sudah dilakukan sejak umur 14 hst. Populasi *P. xylostella* mencapai puncaknya pada umur 35 hst di kedua petak perlakuan, sedang *C.*

binotalis pada petak teknologi rekomendasi mencapai puncak pada umur 42 hari setelah tanam, kemudian mulai menurun. Namun tidak demikian dengan populasi *C. binotalis* pada petak petani semakin lama semakin meningkat (Gambar 1 dan 2).

Rendahnya persentase kerusakan *P. xylostella* dan *C. binotalis* pada kedua perlakuan, meskipun populasi kedua hama ini relatif tinggi dan diatas ambang kendali, disebabkan karena pada petak teknologi petani dilakukan pengendalian kimiawi dan mekanis (dipencet) setiap 3-4 hari sekali, sehingga tidak sempat menimbulkan kerusakan parah meskipun tidak semuanya dapat mati dan dapat berkembang biak lagi. Demikian juga telur-telur tidak ikut dikendalikan secara mekanis. Telur *P. xylostella* biasanya diletakkan secara kelompok kecil atau dalam gugus (10-20 butir) sedang telur yang dihasilkan satu ekor *C. binotalis* betina antara 55-285 butir (Sastrosiswoyo dan Setiawati, 1993).

□ Tek. Rekomendasi □ Tek. Petani



tanaman kubis, umur 2-7 minggu pada petak teknologi petani dan teknologi rekomendasi. Pujon, MK. 1997.

tanaman kubis, umur 2-7 minggu pada petak teknologi petani dan teknologi rekomendasi. Pujon, MK. 1997.

Rata-rata persentase serangan penyakit akar gada pada petak teknologi rekomendasi dan petak petani sampai umur 49 hari setelah tanam masing-masing sebesar 0,8 dan 0,6 (Tabel 4). Kenyataan ini ditemukan karena tanaman yang terinfeksi penyakit sudah terseleksi sejak dari semai artinya tanaman yang terinfeksi pada saat semai langsung dibuang, ditunjang pula oleh musim kemarau tidak ada hujan dan kondisi yang tidak menguntungkan bagi perkembangan penyakit.

Tabel 4. Persentase serangan *P. xylostella*, *C. binotalis*, dan penyakit akar gada (*P. brassicae*) pada petak teknologi petani dan rekomendasi. Pujon, MK. 1997.

Perlakuan	% Kerusakan								
	<i>P. xylostella</i>			<i>C. binotalis</i>			<i>P. brassicae</i>		
	21 hr	35 hr	49 hr	21 hr	35 hr	49 hr	21 hr	35 hr	49 hr
Teknologi petani	16 a	35 b	39 b	7 a	20 b	33 b	6 b	9 b	8 b
Teknologi rekomendasi	12 a	15 a	16 a	4 a	5 a	18 a	0 a	2 a	0 a
BNT 5%	4,5	6,9	10,2	5,5	14,4	21,8	5,2	5,6	6,3

Keterangan:

Angka rata-rata tiap kolom yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji BNT.

C. Residu Pestisida

Hasil analisis residu pestisida menunjukkan bahwa pestisida Mankozeb meninggalkan residu pada kubis di petak teknologi petani lebih besar daripada di petak teknologi rekomendasi (Tabel 5). Namun demikian belum diketahui apakah melebihi batas maksimum residu, karena belum ditentukan batasnya. Residu pestisida Protiofos juga ditemukan pada contoh kubis asal petak teknologi petani sebesar 0,001, tetapi tidak pada petak teknologi rekomendasi. Jenis pestisida Metomil dan Betasiflutrin tidak ditemukan residunya baik pada kubis asal petak petani maupun rekomendasi. Dari Anonim (1997) diperoleh informasi bahwa batas maksimum residu Mankozeb untuk daging sebesar 0,5 dan Protiofos pada daging 0,05. Sedang berdasarkan wawancara dengan beberapa petani kubis di Pujon, diketahui bahwa batas akhir penyemprotan petani berkisar antara 7-10 hari sebelum panen. Batas akhir ini lebih pendek dari batas akhir aplikasi pestisida yang dianjurkan yaitu antara dua (2) minggu sampai sebulan sebelum panen, agar residu pestisida dapat menurun jumlahnya serendah mungkin sehingga aman untuk dikonsumsi. Berdasarkan hasil survei tahun 1994 oleh Heddy *et al.*, (1995) diketahui bahwa di daerah Pujon dan Batu petani kubis menggunakan insektisida yang beragam jenisnya dan dengan dosis atau konsentrasi yang tidak sesuai dengan anjuran. Hal demikian ini dapat mempercepat terjadinya resistensi terhadap beberapa jenis insektisida.

Tabel 5. Hasil analisis residu pestisida.

Perlakuan	Jenis pestisida	Bahan aktif	Kadar residu (mg/kg)	Batas maksimum residu (mg/kg)
1. Teknologi petani	Lannate 25 WP	Metomil	ttd	2
	Buldok 25 EC	Betasflutrin	ttd	-
	Dithane M45	Mankozeb	0,539	belum ada
	Tokuthion 500 EC	Protiofos	0,001	belum ada
2. Teknologi rekomendasi	Lannate 25 WP	Metomil	ttd	2
	Buldok 25 EC	Betasflutrin	ttd	-
	Dithane M45	Mankozeb	0,438	belum ada
	Tokuthion 500 EC	Protiofos	ttd	belum ada

Keterangan: ttd= tidak terdeteksi dengan metode Kromatografi gas pada batas deteksi 0,01-0,05 mg/kg

D. Produksi

Panen kubis yang menggunakan varietas Grand 11 baik pada petak teknologi petani maupun rekomendasi dilakukan pada umur 90 hari. Hasil panen menunjukkan adanya perbedaan produksi antar keduanya. Pada petak teknologi rekomendasi berat per krop dan per 349 m² sebesar 2 kg dan 283,5 kg lebih besar daripada produksi di petak petani yang hanya sebesar 1,4 kg dan 164 kg. Demikian juga dengan konversi produktivitas tanaman per hektar pada petak teknologi rekomendasi lebih besar (Tabel 6). Produksi pada petak rekomendasi meningkat 75% dibanding produksi petak petani, bahkan dapat melampaui rata-rata produksi kubis di Malang yang hanya sebesar 33,13 t/ha (Anonim, 1995).

Tabel 6. Rata-rata produksi kubis per krop, per petak dan konversi per hektar. Pujon, Malang MK. 1997.

Perlakuan	Berat per krop (kg)	Berat per petak (49 m ²) (kg)	Berat per hektar (ton)
1. Teknologi petani	1,4 a	162 a	19,84 a
2. Teknologi rekomendasi	2,0 b	283,5 b	34,71 b
BNT 5%	0,9	67,6	11,4

Angka rata-rata tiap kolom yang diikuti oleh huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji BNT.

Analisis Usahatani Kubis

Dari hasil perhitungan analisis usahatani yang dikonversikan dalam hektar, kedua perlakuan tersebut memberikan keuntungan yang berbeda. Pada petak teknologi rekomendasi keuntungan yang dihasilkan sebesar Rp 6.950.500,- per hektar atau R/C rasionya sebesar 2,15, sedang pada petak teknologi petani meskipun tetap untung namun keuntungannya lebih kecil yaitu Rp 990.250,- atau R/C ratio sebesar 1,15 (Lampiran Tabel 1). Hasil panen dihitung berdasarkan harga jual kubis Rp 375,-/kg.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pesemaian benih kubis pada para-para bambu dengan media dari luar daerah endemis dikombinasikan dengan sterilisasi dapat mencegah terjadinya serangan penyakit akar gada. Sedang hama *P. xylostella* dan *C. binotalis* di lapang dapat ditekan perkembangannya dengan pengendalian berdasarkan ambang kendali masing-masing sebesar 5 larva/10 tanaman dan 3 paket telur/10 tanaman.

Paket budidaya kubis hemat pestisida dapat menghemat 7-11 kali penyemprotan pestisida dan dosis 0,5-1 cc/l tiap kali penyemprotan.

Produksi pada petak teknologi rekomendasi meningkat 75% dibanding produksi di petak petani dengan R/C ratio pada petak teknologi rekomendasi sebesar 2,15, sedang pada petak teknologi petani sebesar 1,15.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameriana, M., dan Nurmalinda, 1993. Usahatani Kubis, 1993. Dalam Permadi A.H. dan Sastrosiswoyo S. Kubis. Hal 127-142.
- Aonim, 1995. Laporan Tahunan. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Timur.
- , 1997. Peraturan Pemerintah RI. No. 6 Th. 1995, tentang Perlindungan Tanaman, dan Keputusan bersama Menkes dan Mentan, tentang batas maksimum residu pestisida hasil pertanian. Dir. Jen. Bina Perlindungan Tanaman. 117 hal.
- Azirin, A., 1997. Konroversi penanggulangan penyakit akar gada. Trubus 326. Th. XXVIII Januari.
- Djatnika, I., 1993. Penyakit-penyakit tanaman kubis dan cara pengendalian. Dalam Permadi A.H. dan Sastrosiswoyo S. (penyunting) Kubis. Hal 51-59.

- Huddy, Suwasono, S. Karinda, B. Tri Raharjo, 1995. Studi evaluasi ekologi penggunaan pestisida pada pertanaman hortikultura. Dalam T. Wardiyati, Kuswanto, S. Notodimedjo, L. Soetopo, L. Setyobudi (eds.). Prosiding Simposium Hortikultura Nasional. Malang, 8-9 Nopember 1994: 409-419.
- Metcalf, R.L., 1984. Trends in the use of chemical insecticides judicions and efficient use of insecticides on rice. International Rice Research Institute. p. 69-91.
- Permadi A.H., 1993. Pendahuluan, sejarah, penyebaran dan produksi kubis. Dalam Permadi A.H. dan Sastrosiswoyo S. (penyunting) Kubis. Hal 1-11.
- Roesmiyanto, Herry Sutanto, Suliyanto, 1997. Rakitan teknologi PHT penyakit akar gada spesifik lokasi Jawa Timur. Laporan APBN 1996/1997.
- Sastrosiswoyo, S. dan W. Setiawati, 1993. Hama-hama tanaman kubis dan cara pengendalian. Dalam Permadi A.H. dan Sastrosiswoyo S. (penyunting) Kubis. Hal 39-50.
- Soebandrijo, Subiyakto, A.A., A. Gothama, Nurindah, I.G.A.A. Indriyani dan Suryowitono, 1987. Insektisida. Petunjuk Pedoman Perlindungan Tanaman Perkebunan. Balittas. Malang. Hal. 26.
- Sudarwohadi, S., 1975. Pengaruh waktu tanam kubis dan dinamika populasi *Plutella xylostella* Cur. dan *Crociodomia binotalis* Zell. Bul. Penel. Horti. 3(4): 3-14.
- Suwandi, Yusdar Hilman dan Nunung Nurtika, 1993. Budidaya Tanaman Kubis. Dalam Permadi A.H. dan Sastrosiswoyo S. (penyunting) Kubis. Hal 23-38.

Lampiran Tabel 1. Analisis usahatani kubis per hektar pada petak teknologi petani dan teknologi rekomendasi. Pujon, MK. 1997.

No.	Uraian	Perlakuan			
		Teknologi petani		Teknologi rekomendasi	
		Volume	Nilai (Rp)	Volume	Nilai (Rp)
1.	Biaya Tetap				
	- sewa tanah per musim	1 ha	750.000	1 ha	750.000
	- pajak (15%)		112.500		112.500
	- penyusutan alat (7,5%).		56.250		56.250
	Jumlah		918.750		918.750
2.	Biaya Variabel				
	A. Tenaga kerja (HOK)				
	- pesemaian	12	42.000	28	98.000
	- pengolahan tanah	77	269.500	77	269.500
	- pemupukan	33	115.500	33	115.500
	- tanam	22	77.000	22	77.000
	- penyiangan	33	115.500	33	115.500
	- penyiraman	66	231.000	66	231.000
	- penyemprotan	165	577.500	121	423.500
	- pengamatan	-	-	132	462.000
	- panen	22	77.000	22	77.000
	Jumlah	430	1.505.000	530	1.869.000
	B. Sarana produksi				
	- benih	11 pak	154.000	11 pak	154.000
	- pupuk kandang	6,6 ton	165.000	6,6 ton	165.000
	- pupuk buatan:				
	- TSP	275 kg	165.000	275 kg	165.000
	- Urea/ZA	550 kg	247.500	550 kg	247.500
	- NPK	-	-	-	-
	- Pupuk lain	28,6 kemas	214.500	11 kemas	82.500
	- pestisida				
	- insektisida	121 botol @ 300 cc	2.420.000	77 botol @ 300 cc	1.540.000
	- fungisida	16,5 kg	495.000	11 kg	330.000
	- lainnya:				
	- stik	33 l	165.000	22 l	110.000
	- er	-	-	44 l	484.000
	- EM				
	- 4				
	Jumlah		4.026.000		3.278.000
	Jumlah Biaya		6.449.750		6.065.750
3.	Hasil Panen	19.840 kg	7.440.000	34.710 kg	13.016.500
4.	Keuntungan		990.250		6.950.500
5.	R/C ratio		1,15		2,15

DISKUSI

1. Dr.F. Kasijadi

Apakah perkembangan penyakit akar gada dipengaruhi oleh musim?

Apakah penggunaan EM4 telah teruji dapat mengendalikan hama penyakit sehingga dapat mengurangi penggunaan pestisida?

Ir. M.E. Dwiastuti, MS

Pada dasarnya perkembangan *Plasmodiophora brassicae* penyebab akar gada dipengaruhi oleh kelembaban tanah yang tinggi, suhu 20-25°C dan kemasaman tanah yang rendah (kurang 7.0) serta intensitas cahaya sedang. Kondisi ini, meskipun tidak mutlak lebih sering ditemukan pada musim penghujan. Penyebaran patogen dapat terjadi melalui alat pertanian yang terkontaminasi, angin atau air dan pupuk kandang tercemar karena ternaknya makan kubis-kubisan mengandung patogen.

Penggunaan EM4 atau CM (crop microba) pada tanah tercemar *P. brassicae* menurut seorang petani di Pangalengan dapat menghindarkan serangan penyakit ini sehingga dapat memanen produksi tanaman 1 kobispun yang tercemar. Meskipun belum berani dipastikan keberhasilan tersebut apakah hanya karena penggunaan EM4 atau CM sedang dasar penggunaan EM4 pada pengkajian ini adalah berdasarkan petunjuk studi lapangan PHT sayuran yang dikeluarkan oleh Balitsa. Dalam pengkajian ini tidak dapat dievaluasi apakah pengurangan pestisida yang dihasilkan hanya karena penggunaan EM4.

2. Buchori, SP.

Dengan semakin mahalnya pestisida, apakah sudah dicoba dengan alternatif pestisida nabati misalnya biji nimba.

EM4 sudah dicoba, bagaimana dengan EM5 apakah sudah dicoba?

Ir. M.E. Dwiastuti, MS

Pada penelitian ini belum dicoba penggunaan pestisida nabati tetapi lebih ditekankan pada pengurangan penggunaan pestisida dengan dasar pengendalian pada ambang kendali untuk *Plutella xytostella* 5 larva/10 tanaman, *Crosidolomia binotalis* 3 paket telur/10 tanaman sedang untuk penyakit akar gada lebih ditekankan dengan cara preventif. Namun demikian tahun ini penggunaan pestisida nabati atau botani sedang dicoba yaitu antara lain dengan *Bacillus thuringiensis* (BT), ekstrak bawang putih, EM5 + brotowali/kina, tumpang sari dengan tanaman tomat dan sawi.

EM5 dicoba baru pada tahun ini.