

**PENERAPAN INOVASI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN  
PADA KOMUNITAS PETANI SAYURAN  
(Studi di Desa Tawangargo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang)  
THE APPLICATION OF ENVIRONMENTAL FRIENDLY TECHNOLOGY INNOVATION IN  
THE VEGETABLE FARMER COMMUNITY  
(A Study at Tawangargo Village, Karangploso Subdistrict, Malang District)**

**Gunawan<sup>1</sup>, Kliwon Hidayat<sup>2</sup>, Mangku Purnomo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur

<sup>2</sup>Jurusan Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya  
Jl. Vetaran Malang 65145

**ABSTRACT**

*The objective of research is to analyze the application of the environmental friendly technological innovation knowledge based in the vegetable farmer community. Research method is qualitative approach. The location of research is at Tawangargo Village, Karangploso Subdistrict. The analysis technique is Miles and Huberman's interactive model. Data validity is tested by examining the trust degree, shiftiness criteria and certainty criteria. Result of research indicates that application of the environmental friendly technological innovation in the vegetable farmer community is involving the use of superior seed, the use of bokashi fertilizer for 6-10 tons/hectare, the reduction of chemical fertilizer for 60-70 % during dry season or 30 % during wet season, and the reduction of pesticide for 40 % during dry season or 25 % during rainy season. The use of trichoderma and the use of vegetative pesticide are rarely considered.*

*Keywords: The Application, Environmental Friendly Technology, Vegetable Farmer Community*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan inovasi teknologi ramah lingkungan pada komunitas petani sayuran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan kualitatif. Lokasi penelitian dilaksanakan di Desa Tawangargo, Kecamatan Karangploso. Teknik analisis yang digunakan adalah model interaktif yang dikembangkan Miles dan Huberman. Keabsahan data diuji dengan cara menguji derajat kepercayaan, kriteria keteralihan dan kriteria kepastian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan inovasi teknologi ramah lingkungan pada komunitas petani sayuran adalah sebagai berikut; penggunaan benih unggul, penggunaan pupuk bokashi sebanyak 6-10 ton/hektar, pengurangan pupuk kimia sebanyak 60-70% pada musim kemarau dan 30% pada musim hujan, pengurangan pestisida sebanyak 40% pada musim kemarau dan 25% pada musim hujan. Sedangkan penggunaan trichoderma dan penggunaan pestisida nabati jarang diterapkan.

**Kata Kunci:** penerapan, teknologi ramah lingkungan, petani sayuran

## PENDAHULUAN

Sebagai basis pertanian, desa memiliki peran strategis dalam pembangunan pertanian. Pembangunan pertanian di perdesaan tidak dapat dipisahkan dari kebijakan pembangunan pertanian yang memfokuskan pada pencapaian swasembada pangan berkelanjutan, peningkatan diversifikasi pangan, peningkatan nilai tambah, daya saing dan ekspor, serta peningkatan kesejahteraan petani (Litbang, 2010). Pembangunan pertanian di perdesaan yang bertujuan untuk mewujudkan kemandirian pembangunan pedesaan yang didasarkan pada potensi wilayah desa, diarahkan pada pembangunan yang berbasis pendayagunaan sumberdaya alam dan sumberdaya manusia, dengan memanfaatkan ketersediaan teknologi pertanian, guna mengembangkan sistem agribisnis, yaitu mengembangkan industri hulu pertanian, industri hilir pertanian dan industri jasa seraca simultan dan harmonis. Dukungan ketersediaan inovasi teknologi tepat guna, spesifik lokasi, murah, mudah diterapkan oleh petani, mengandung muatan bahan baku lokal, dan tidak menimbulkan gangguan ekosistem, sangat berarti dan diperlukan dalam mensukseskan pembangunan pertanian perdesaan.

Dalam rangka mendukung pembangunan pertanian menuju terwujudnya pertanian unggulan berkelanjutan yang berbasis sumberdaya lokal, Badan Litbang Pertanian mulai tahun 2011 melaksanakan program Model Pengembangan Pertanian Perdesaan Melalui Inovasi (M-P3MI) sebagai program pembangunan pertanian melalui sistem diseminasi multi channel. Tujuannya untuk meningkatkan kemandirian pangan, nilai tambah, daya saing dan kesejahteraan petani. Muatan pertanian perdesaan dalam model ini memiliki konteks penyebarluasan inovasi yang berorientasi pada suatu kawasan yang secara komparatif memiliki keunggulan sumberdaya alam dan kearifan lokal (*endogenous knowledge*) khususnya pertanian. Skala pengembangan disesuaikan dengan basis usaha yang dilakukan, tergantung pada kondisi wilayah di masing-masing lokasi.

Salah satu model pengembangan pertanian perdesaan melalui penerapan inovasi teknologi di Kabupaten Malang dilaksanakan di Kecamatan Karangploso khususnya Desa Tawangargo, dengan basis usaha pada pengembangan sayuran yang mengarah ke produk ramah lingkungan. Pemilihan inovasi teknologi ramah lingkungan berbasis tanaman sayuran didasarkan pada keunggulan sumberdaya lokal. Desa Tawangargo Kecamatan Karangploso merupakan wilayah yang mempunyai topografi perbukitan dengan ketinggian tempat 700-1000 m dpl dan curah hujan 1.500-2.000 mm/th. Dengan kondisi tersebut maka wilayah Desa Tawangargo sangat cocok untuk pengembangan pertanian khususnya komoditas sayuran. Luas wilayah desa Tawangargo 784 ha yang terdiri dari permukiman 98 ha, sawah 204 ha, tegalan 315 ha, perkebunan 130 ha serta hutan produksi 37 ha. Sekitar 65 % dari luas lahan pertanian desa Tawangargo, saat ini didominasi usahatani aneka sayuran (sawi, brokoli, lettuce, kobis, cabai, andewi, buncis, tomat, jagung manis). (Anonim, 2008; Rahayu, 2010).

Pelaksanaan program pengembangan pertanian perdesaan melalui introduksi inovasi teknologi ramah lingkungan di Desa Tawangargo dilakukan dengan model partisipasi. Pembangunan yang partisipatif merupakan proses yang melibatkan petani dalam keputusan yang berkenaan dengan kehidupan masyarakat perdesaan. Keterlibatan petani dimulai dari perencanaan yaitu penggalan potensi wilayah desa dan permasalahan yang berkembang, sampai pada pelaksanaan kegiatan melalui penerapan inovasi teknologi ramah lingkungan. Komponen inovasi teknologi tersebut meliputi pemberian pupuk organik, penggunaan benih unggul, penggunaan tricoderma, pengurangan dosis pupuk kimia, pengurangan dosis pestisida, dan penggunaan pestisida nabati. Transfer teknologi dari sumber inovasi teknologi ramah lingkungan kepada petani pengguna juga menentukan keberhasilan penerapan inovasi yang diinginkan. Kegiatan penyuluhan lebih diutamakan sebagai proses pendidikan dalam mengubah perilaku petani agar menjadi lebih berkualitas melalui proses komunikasi.

Penyebarluasan informasi, inovasi dan teknologi pertanian yang sesuai dengan kebutuhan petani harus dilakukan dengan pendekatan dan metode yang tepat. Petani mempunyai kapasitas untuk menyerap apa yang terjadi di sekelilingnya, selanjutnya menganalisis dan menafsirkan baik sebagai hasil pengamatan maupun pengalaman, yang pada gilirannya dapat digunakan untuk meramalkan ataupun sebagai dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu menarik dikaji bagaimana penerapan inovasi teknologi ramah lingkungan pada komunitas petani sayuran Desa Tawangargo.

Inovasi teknologi ramah lingkungan ini diperkenalkan oleh BPTP Jawa Timur kepada petani sayuran Desa Tawangargo. Sementara itu petani sayuran Desa Tawangargo telah mempunyai

pengetahuan lokal dalam berbudidaya sayuran melalui pengalaman dalam berusaha tani. Selain itu petani Desa Tawangargo terbuka dalam menerima informasi teknologi dari sumber-sumber informasi teknologi yang lain seperti pedagang, perusahaan benih dan perusahaan pestisida. Penelitian ini difokuskan pada penerapan inovasi teknologi ramah lingkungan pada komunitas petani sayuran Desa Tawangargo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang.

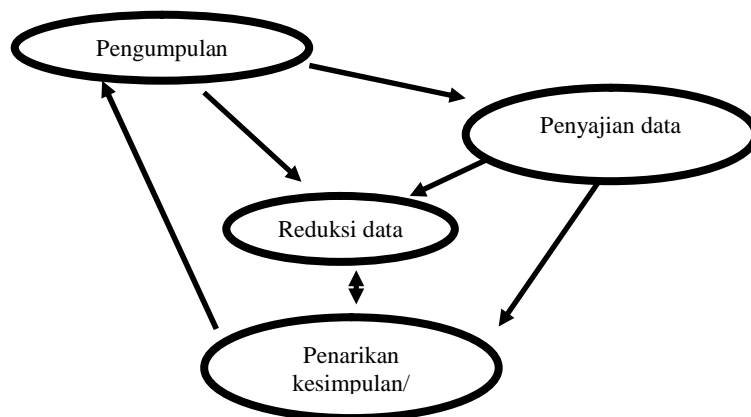
Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas dan agar memahami secara mendalam dalam penelitian ini, maka dirumuskan masalah penelitian yaitu: bagaimana inovasi teknologi ramah lingkungan diterapkan oleh komunitas petani sayuran di Desa Tawangargo, Kecamatan Karangploso, Malang?

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang dengan metode kualitatif. Dalam pendekatan kualitatif, fenomena ini dipahami menurut paham emik yaitu sudut pandang subyek yang diteliti. Lokasi kasus penelitian berada di Desa Tawangargo Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang dengan beberapa pertimbangan antara lain; (a) sebagai pengembangan kawasan sayuran kabupaten Malang, (b) akan dibangun desa wisata pertanian oleh pemda Malang, (c) terdapat program Model Pengembangan Pertanian Perdesaan Melalui inovasi (MP3MI).

Dalam penelitian ini penentuan informan ditentukan secara sengaja (*purposive*) sesuai dengan permasalahan yang diangkat yaitu 2 orang informan kunci, 2 orang petani yang termasuk dalam kelompok petani dagang, 5 orang petani murni dan 4 orang petani serabutan, 1 orang PPL dan 2 orang petugas dari BPTP. Informan penelitian ditentukan dan diwawancarai berdasarkan kemungkinannya dalam memberikan data secara menyeluruh dan mendalam. Peneliti melakukan wawancara secara mendalam terhadap para informan yang telah dipilih secara selektif.

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah model interaktif seperti yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman (1992). Model ini terdiri dari tiga hal pokok yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Ketiga hal ini saling jalin-menjalin pada saat, selama dan setelah pengumpulan data dilakukan sehingga seakan-akan membentuk siklus yang interaktif (Gambar 1).



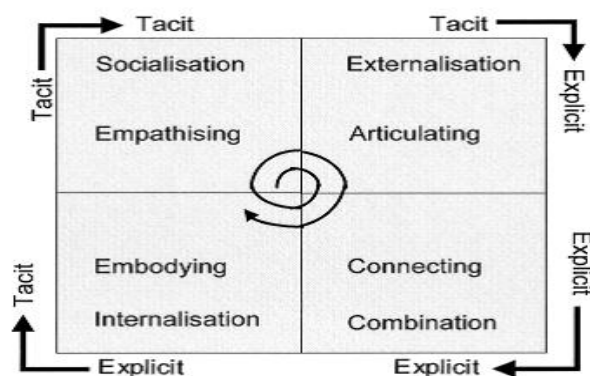
Gambar 1. Teknik Analisis Model Interaktif Mile dan Hiberman  
 Figure 1. The analysis technique: Miles and Huberman's interactive model

Prinsip-prinsip verifikasi data meliputi empat macam yaitu : (1) kepercayaan (*credibility*), (2) keteralihan (*transferability*), (3) kebergantungan (*dependibility*), (4) kepastian (*confirmability*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan inovasi teknologi ramah lingkungan dilakukan setelah proses reproduksi pengetahuan. Reproduksi pengetahuan adalah hasil rekonstruksi pengetahuan petani antara inovasi teknologi ramah lingkungan yang diintroduksikan dengan kebiasaan petani dalam berusaha tani sayuran. Petani memilih komponen-komponen teknologi mana yang dapat diterapkan pada usahatannya dengan berbagai macam pertimbangan setelah mengevaluasi pelaksanaan selama mengikuti penyuluhan dan demoplot budidaya sayuran ramah lingkungan. Sebagai aktor yang paling mengenal kondisi dimana ia tinggal dan mengenal cara bercocok tanam, petani memiliki kearifan tertentu dalam mengelola sumberdaya lingkungannya. Kearifan petani ini yang menjadi dasar dalam memilih komponen teknologi mana yang bisa diterapkan yang sesuai kondisi pertanian setempat.

Proses petani menerima pengetahuan baru dari sumber informasi sampai menerapkan pengetahuan tersebut di lapangan dilakukan melalui beberapa proses konversi. Menurut Nonaka dan Takeuchi (1995), *knowledge* dapat dikonversi melalui empat jenis proses konversi, yaitu: Sosialisasi, Eksternalisasi, Kombinasi dan Internalisasi. Keempat jenis proses konversi ini disebut *SECI Process* (Gambar 2). Empat model konversi *knowledge*, yaitu: (1) Sosialisasi merupakan proses *sharing* dan penciptaan *tacit knowledge* melalui interaksi dan pengalaman langsung, (2) Eksternalisasi merupakan pengartikulasian *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge* melalui proses dialog dan refleksi, (3) Kombinasi merupakan proses konversi *explicit knowledge* menjadi *explicit knowledge* yang baru melalui sistemisasi dan pengaplikasian *explicit knowledge* dan informasi, dan (4) Internalisasi merupakan proses pembelajaran dan akuisisi *knowledge* yang dilakukan oleh anggota kelompok terhadap *explicit knowledge* yang disebarkan melalui pengalaman sendiri sehingga menjadi *tacit knowledge* yang baru.



Gambar 2. Proses SECI  
Figure 2. SECI Process

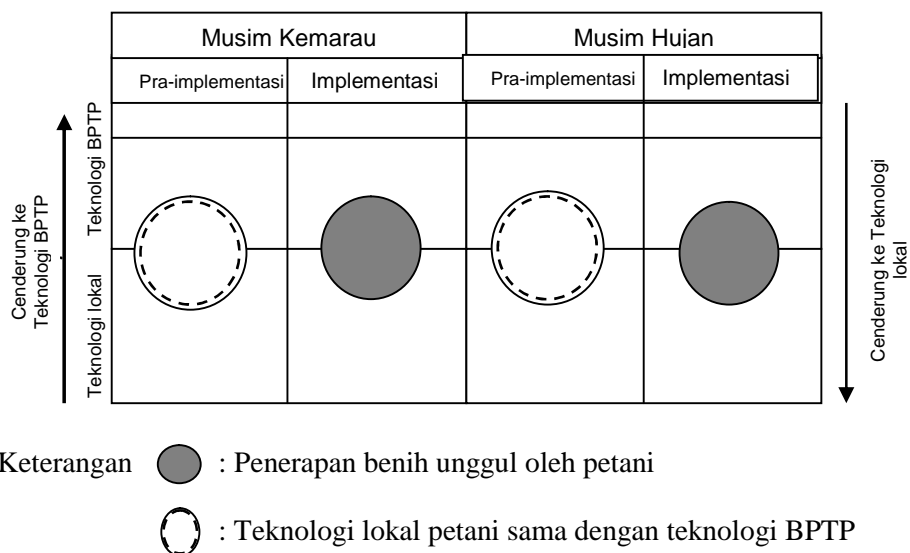
Beberapa pengetahuan dan teknologi lokal petani tetap dipertahankan dalam penerapan inovasi teknologi ramah lingkungan. Pemilihan teknologi lokal tersebut tetap dipertahankan oleh petani karena sudah menjadi praktek keseharian petani. Pengetahuan lokal yang dipraktekkan tersebut adalah pengolahan lahan dan pembuatan bedengan, persemaian, model penanaman tumpangsari, pemilihan komoditas tanaman, pengairan dan pemanenan.

Komponen inovasi teknologi ramah lingkungan yang diintroduksikan oleh BPTP kepada komunitas petani sayuran Desa Tawangargo yaitu (1) pemberian pupuk organik, (2) penggunaan benih unggul, (3) penggunaan trichoderma, (4) pengurangan dosis pupuk kimia, (5) pengurangan dosis pestisida, dan (6) penggunaan pestisida nabati. Dari keenam komponen teknologi budidaya sayuran ramah lingkungan tersebut yang paling banyak diterapkan petani adalah penggunaan benih unggul dan penggunaan bokasi.

### 1. Penggunaan benih unggul

Penggunaan benih unggul lebih banyak diterapkan petani karena benih unggul sudah biasa digunakan oleh petani sebelumnya. Pengetahuan tentang pentingnya benih unggul dalam budidaya sayuran ramah lingkungan sudah diketahui oleh komunitas petani sayuran. Penggunaan benih unggul oleh petani sudah merupakan bentuk teknologi lokal yang dimiliki petani. Teknologi lokal tentang benih unggul awalnya didapat dari pedagang dan perusahaan benih. Banyaknya penggunaan benih unggul yang diterapkan petani ditunjang oleh ketersediaan benih unggul di kios-kios pertanian. Selain itu adanya perusahaan benih swasta yang masuk di desa Tawangargo membuat petani banyak pilihan untuk menentukan benih mana yang paling baik. Benih unggul sayuran berasal dari perusahaan benih yang sudah tersedia di kios-kios pertanian. Beberapa komoditas sayuran yang banyak ditanam beserta merk dagangnya antara lain sawi daging (fortun, pak choi green), sawi (panah emas), tomat (lentana), jagung manis (jambore, talenta, siminis, bisi sweet, konghuan, sweetboy, sugar), lombok (cakra). Untuk sayuran seperti sawi, sawi daging, tomat, cabe, andewi benihnya harus disemaikan terlebih dulu. Sedangkan untuk buncis, jagung manis, kacang panjang bijinya ditanam dengan di tugal terlebih dulu. Cara penyemaian benih sebelum ditanam seperti pengetahuan yang dimiliki petani. Ada sebagian kecil petani serabutan yang membuat benih sendiri untuk ditanam seperti lombok, sawi, kacang panjang. Alasan petani membuat sendiri karena pembuatannya mudah dan hemat biaya. Caranya sebagian tanaman dibiarkan buahnya sampai tua atau berbunga untuk diambil bijinya sebagai benih.

Penggunaan benih unggul yang diterapkan petani pada musim hujan maupun kemarau tidak ada perbedaan perlakuan. Dengan demikian, baik di musim hujan maupun musim kemarau petani tetap menggunakan benih unggul karena petani sudah terbiasa menggunakannya sebelumnya. Teknologi penggunaan benih unggul yang diintroduksikan oleh BPTP sama dengan teknologi lokal petani. Secara ringkas penggunaan benih unggul oleh petani dapat dilihat seperti gambar 3.



Gambar 3. Penggunaan benih unggul

*Figure 3. The use of superior seed*

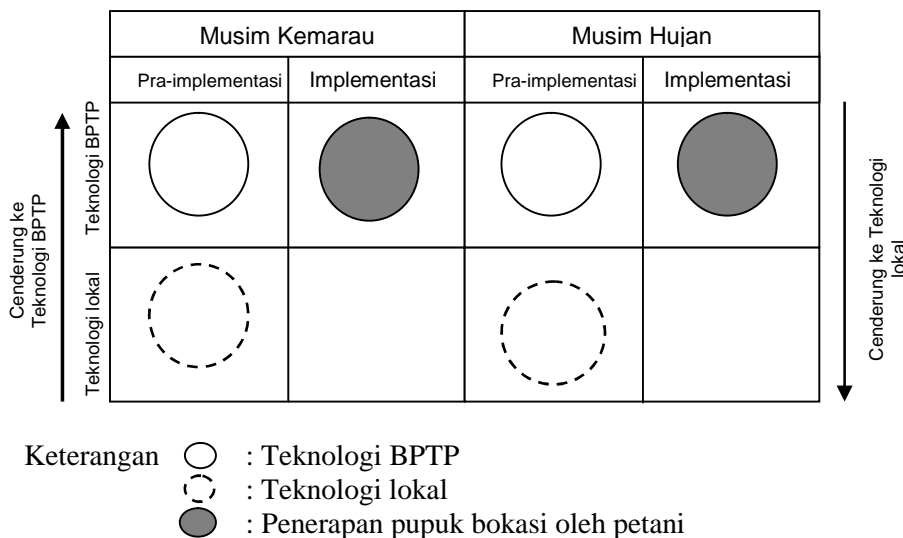
### 2. Pemberian pupuk bokashi

Pemberian pupuk bokashi juga banyak diterapkan oleh petani karena penggunaan bokashi mudah dilakukan dan dirasakan menguntungkan. Ketersediaan bahan baku untuk pupuk organik juga banyak dan cara pembuatannya juga mudah. Pembuatan pupuk organik dilakukan oleh kelompok tani sehingga petani tinggal membeli pupuk organik kepada kelompok tani. Harga pupuk organik yang dijual oleh kelompok tani sebesar Rp. 8.000,- per sak. Satu sak pupuk organik sekitar 40 kg. Harga ini lebih murah dibanding dengan pupuk organik (petroganik) dari Petrokimia yaitu seharga Rp. 20.000,- per sak. Ada juga beberapa

petani yang membuat pupuk organik sendiri, karena mempunyai bahan baku kotoran ternak. Pembuatan pupuk organik sesuai dengan pengetahuan yang didapat dari penyuluhan dan pelatihan. Keuntungan yang dirasakan petani dalam penggunaan pupuk organik adalah dapat menyuburkan tanah. Menurut petani dengan tanah yang subur akan berdampak pada pengurangan pupuk kimia dan ketahanan tanaman terhadap hama/penyakit lebih tinggi. Tanaman yang tahan terhadap hama/penyakit dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia. Pemberian pupuk organik dilakukan pada saat pemupukan dasar setelah pembuatan bedengan. Untuk lahan satu hektar membutuhkan 6-10 ton pupuk bokashi. Dosis pupuk bokashi yang diberikan pada lahan, jumlahnya sama baik diwaktu musim kemarau maupun musim hujan. Alasan lain petani menerapkan penggunaan pupuk organik adalah kelebihan pupuk organik dibandingkan dengan pupuk kandang. Kelebihan tersebut yaitu apabila pupuk organik diberikan semakin banyak maka tanaman semakin baik. Sedangkan apabila pupuk kandang diberikan terlalu banyak maka tanaman cepat kelihatan layu dan rentan terhadap penyakit.

Teknologi lokal petani tentang penggunaan pupuk yaitu petani tidak menggunakan pupuk bokashi dan hanya menggunakan pupuk kandang sebesar 2 ton/hektar pada musim kemarau dan 1-1,5 ton/hektar pada musim hujan. Menurut petani, mereka tidak berani memberi pupuk kandang terlalu banyak karena khawatir dengan dampak yang ditimbulkan yaitu tanaman akan layu dan rentan terhadap hama penyakit tanaman, terutama pada waktu tanam musim hujan. Ada beberapa petani dalam budidaya sayuran tidak menggunakan pupuk kandang dan hanya mengandalkan pemberian pupuk kimia.

Dari penjelasan diatas maka teknologi pemberian pupuk organik yang dilakukan oleh petani baik di musim hujan maupun kemarau cenderung sama dengan introduksi teknologi BPTP. Secara ringkas penggunaan pupuk bokasi oleh petani dapat dilihat pada gambar 4.



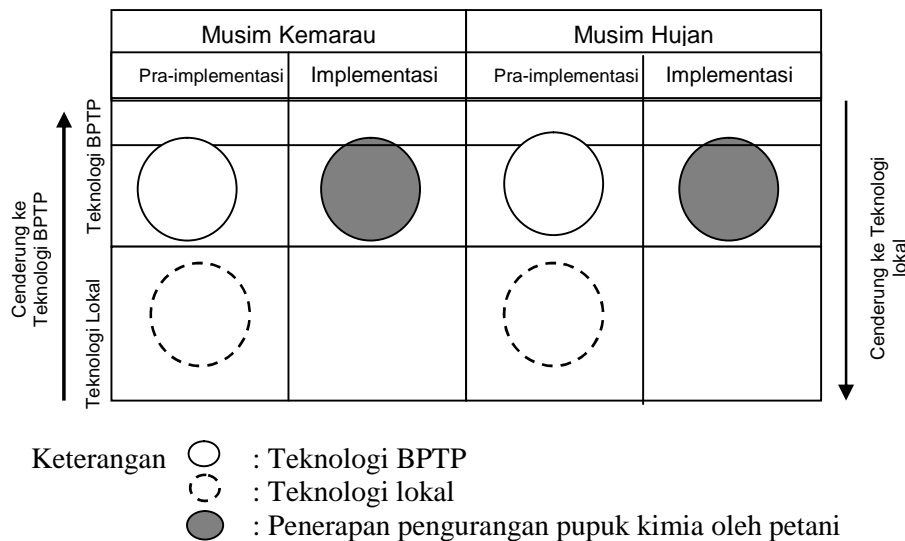
Gambar 4. Penggunaan pupuk bokashi  
Figure 4. The use of organic fertilizer

### 3. Pengurangan pupuk kimia

Pemberian pupuk kimia dilakukan dengan memperhatikan keragaan tanaman. Pengurangan pupuk kimia tergantung dari jenis tanaman dan musim tanamnya. Jenis sayuran yang berumur pendek seperti sawi, sawi daging, andewi, lettuce lebih banyak pengurangan pupuk kimianya dibanding dengan jenis sayuran yang berumur panjang seperti tomat, lombok, jagung manis, dll. Sedangkan untuk tanaman yang berumur panjang masih memerlukan 2-3 kali lagi pemupukan kimia. Contohnya pada tanaman jagung manis di lahan 1200m<sup>2</sup> di waktu musim kemarau, pupuk kimia diberikan pertama pada saat umur tanaman 15 hari yaitu pupuk urea 10 kg dan phonska 5 kg. Pemupukan kedua diberikan pada saat umur tanaman 30-35 hari yaitu phonska 15-20 kg. Pemupukan ketiga diberikan pada saat umur tanaman 60 hari yaitu phonska sebanyak 50 kg.

Penggunaan pupuk kimia berbeda menurut musim tanamnya. Pada musim kemarau pengurangan pupuk kimia lebih banyak dibanding pada waktu musim penghujan. Pengurangan pupuk kimia pada musim kemarau bisa mencapai 60-70 %, sedangkan pada musim penghujan pengurangan pupuk kimia mencapai 30%. Menurut petani pada musim hujan tanah cepat *kecut* atau masam sehingga memerlukan pupuk kimia untuk menjaga pertumbuhan tanaman tetap baik.

Dari penjelasan diatas maka teknologi pengurangan pupuk kimia yang diterapkan oleh petani sesuai dengan teknologi yang diintroduksi, terutama pada musim kemarau bisa mencapai 60-70% (gambar 5). Pada musim hujan pengurangan pupuk kimia mencapai 30%. Perbedaan pemberian pupuk kimia ini merupakan hasil reproduksi pengetahuan petani sebagai pengetahuan baru.

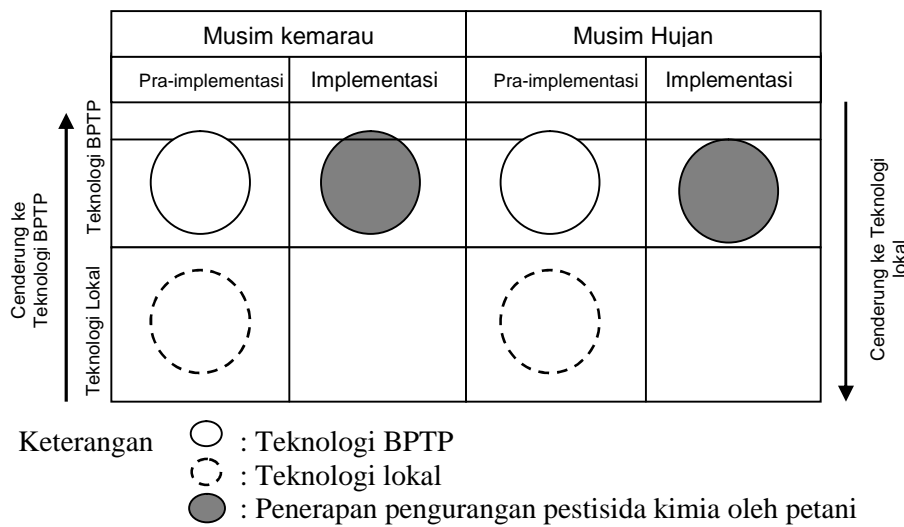


Gambar 5. Pengurangan Pupuk Anorganik  
Figure 5. The Reduce of Anorganic Fertilizer

#### 4. Pengurangan pestisida kimia

Penggunaan pestisida kimia yang dilakukan oleh petani tergantung dari keragaan tanaman, serangan organisme pengganggu tanaman, jenis tanaman dan musim tanamnya. Jenis sayuran yang rentan terhadap hama penyakit pengurangan pestisida kimia lebih sedikit dibanding dengan jenis sayuran yang kurang rentan terhadap hama dan penyakit. Hal tersebut terkait dengan jumlah serangan hama dan penyakit pada sayuran yang rentan terhadap hama penyakit lebih besar. Menurut mereka jenis sayuran yang rentan tersebut diperlukan penggunaan pestisida yang lebih agar resiko kegagalan dapat dihindari. Penyemprotan pestisida dilakukan dengan melihat kondisi tanaman. Biasanya untuk tanaman yang rentan terhadap hama dan penyakit penyemprotan dilakukan sebanyak 8-10 kali. Sedangkan penyemprotan untuk jenis sayuran yang agak rentan dilakukan hanya sebanyak 2-4 kali. Jenis sayuran yang rentan seperti bawang merah, cabe besar, tomat, kentang. Sedangkan sayuran yang kurang rentan seperti sawi, sawi daging, lectuce, andewi, jagung manis. Waktu penyemprotan dilakukan pada pagi hari sekitar jam 8 selepas air embun di tanaman hilang. Alasan petani karena angin belum terlalu kencang. Ada beberapa petani yang melakukan penyemprotan pada waktu sore hari. Alasan petani penyemprotan dilakukan pada waktu sore hari, karena hama mulai keluar menyerang tanaman. Menurut Suprpti (2011) penggunaan pestisida secara bijaksana adalah penggunaan pestisida yang memperhatikan prinsip 5 tepat yaitu; 1) tepat sasaran ( jenis tanaman dan hamanya), 2) tepat jenis (jenis pestisidanya), 3) Tepat dosis, sesuai dengan anjuran yang di label kemasan, 4) tepat waktu, tidak melakukan pada waktu angin kencang, hujan dan panas terik matahari dan 5) tepat cara, sesuai dengan cara-cara yang dianjurkan.

Pengurangan pestisida kimia pada musim penghujan lebih sedikit dibanding dengan musim kemarau. Hal ini terkait dengan serangan hama dan penyakit lebih tinggi terjadi pada musim penghujan. Menurut petani pengurangan pestisida kimia pada waktu musim kemarau sebesar 40% sedangkan pada musim hujan bisa berkurang 25%. Teknologi penggunaan pestisida kimia yang diterapkan berbeda dengan teknologi lokal petani sebelumnya. Teknologi lokal tentang penggunaan pestisida kimia yaitu penyemprotan tanaman dilakukan setiap satu minggu sekali pada musim kemarau dan 2 hari sekali pada musim hujan terutama pada tanaman cabe dan tomat. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi penggunaan pestisida dalam mengendalikan hama penyakit cenderung sesuai dengan teknologi yang diintroduksikan dibanding dengan teknologi lokal yang dimiliki petani. Secara ringkas penggunaan pestisida kimia yang diterapkan petani pada waktu musim kemarau dan musim hujan dapat dilihat seperti pada gambar 6.



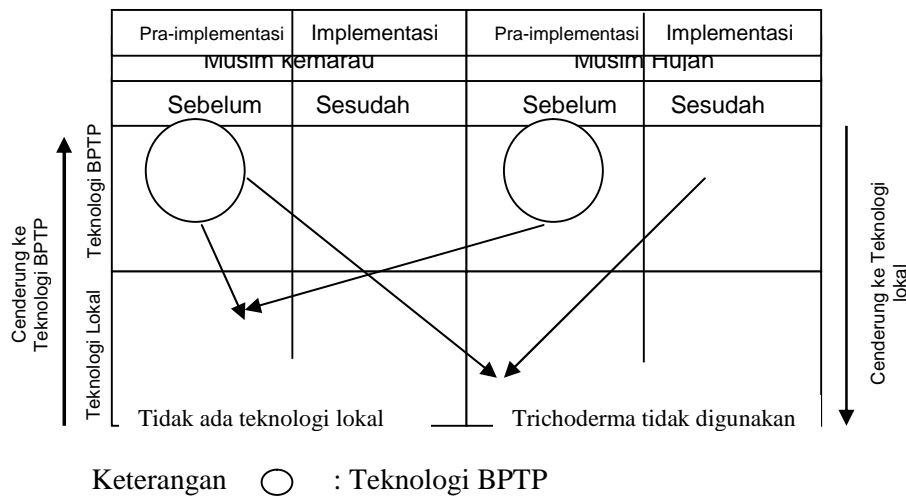
Gambar 6. Pengurangan Penggunaan Pestisida Kimia  
 Figure 6. The Reduce of inorganic pesticide

5. Penggunaan trichoderma

Salah satu komponen inovasi teknologi ramah lingkungan yang kurang diterapkan oleh petani adalah penggunaan trichoderma. Trichoderma tidak banyak diterapkan oleh petani serabutan dan petani dagang. Sedangkan petani murni masih ada yang menggunakannya. Alasan petani serabutan tidak menggunakan trichocompos adalah karena produknya mahal. Selain itu menurut petani ketersediaan di kios-kios pertanian masih kurang. Sedangkan kalau membuat sendiri menurut petani serabutan dan petani dagang cukup rumit dan tidak ada waktu untuk melakukannya.

Trichoderma tidak diterapkan oleh petani baik pada waktu musim kemarau maupun musim hujan. Hal ini menunjukkan, bahwa yang diterapkan petani sesuai dengan teknologi lokal yang dimiliki. Secara ringkas teknologi penggunaan trichoderma yang dilakukan petani dapat dilihat seperti gambar 7.



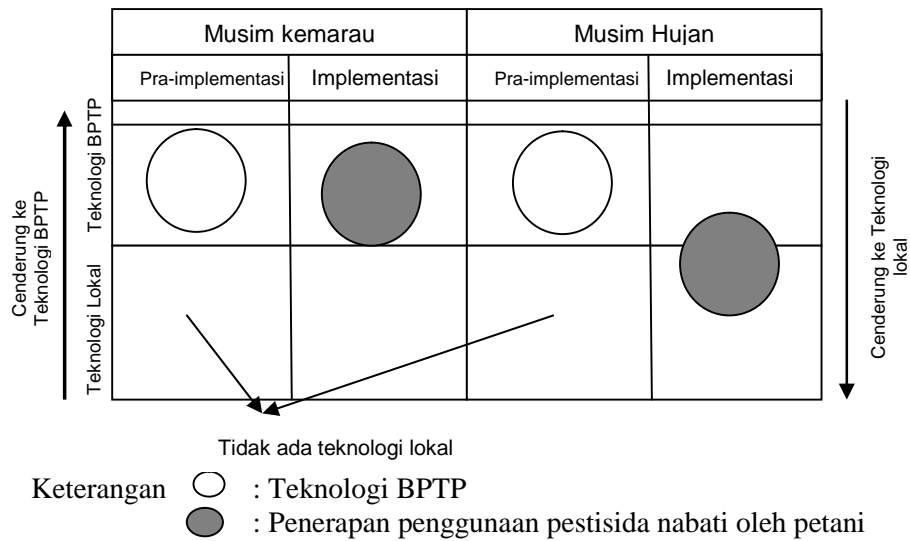


Gambar 7. Penggunaan Trichoderma  
 Figure 7. The use of trichoderma

6. Penggunaan pestisida nabati

Penggunaan pestisida nabati juga kurang diterapkan karena faktor kemanjurannya masih kalah dibanding dengan pestisida kimia. Terlebih lagi kalau musim hujan penggunaan pestisida nabati hanya untuk selingan, yaitu satu kali penyemprotan pestisida nabati berbanding 3-4 kali penyemprotan pestisida kimia. Pestisida nabati hanya dibuat pelengkap pestisida kimia. Menurut petani pestisida nabati lebih banyak digunakan pada waktu musim kemarau dibanding dengan musim penghujan. Hal ini karena musim kemarau serangan hama dan penyakit tidak sebanyak pada waktu musim penghujan, sehingga pestisida nabati masih efektif untuk digunakan. Dari cara pembuatan dan penggunaannya cukup mudah dilakukan. Pestisida nabati di buat dari bahan-bahan seperti laos, daun mindi, serai, daun pahitan, daun morres, daun mauni yang dihaluskan dicampur dengan air. Disamping itu biasanya petani juga membuat perekat yang terbuat dari bahan-bahan seperti daun pepaya, lidah buaya dan klerek. Fungsi perekat adalah merekatkan pestisida nabati pada daun sayuran terutama pada musim hujan agar pestisida tersebut tidak cepat hilang oleh air hujan. Ketersediaan bahan untuk pestisida nabati cukup mudah dan murah didapatkan. Namun produk pestisida nabati yang sudah jadi di kios-kios pertanian tidak ada. Sehingga apabila petani ingin menggunakan produk tersebut harus membuat terlebih dahulu.

Dari penjelasan diatas maka penggunaan pestisida nabati yang diterapkan oleh petani cenderung sesuai dengan teknologi yang diintroduksikan pada waktu musim kemarau. Sedangkan di waktu musim hujan cenderung sesuai teknologi lokal yang dimiliki. Secara ringkas penerapan penggunaan pestisida nabati dapat dijelaskan seperti gambar 8.



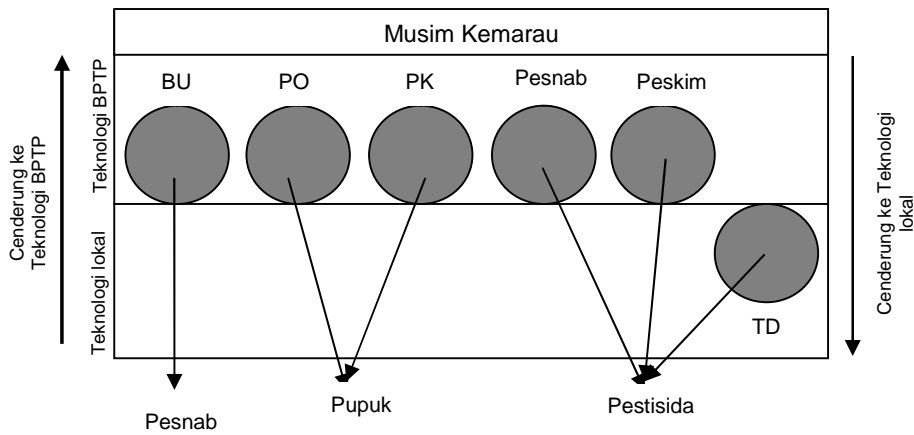
Gambar 8. Penggunaan Pestisida Nabati  
Figure 8. The use of vegetal pesticide

Dilihat dari musim tanamnya, ada beberapa perbedaan penerapan komponen antara musim kemarau dan musim hujan. Secara ringkas perbedaan tersebut terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Keragaan penerapan teknologi ramah lingkungan menurut musim tanamnya  
Table 1. Variability in the application of environmental friendly technologies according to crooping season

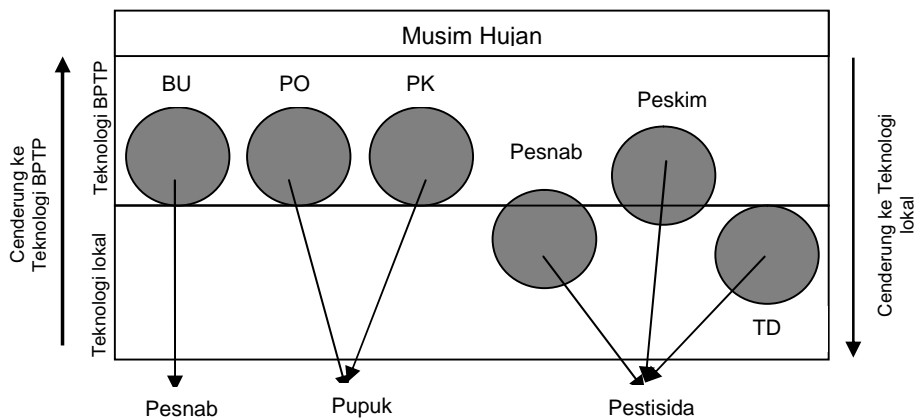
Komponen Teknologi	Musim Kemarau	Musim Hujan
1. Penggunaan benih unggul	Tergantung pilihan petani	Tergantung pilihan petani
2. Penggunaan pupuk bokashi	6-10 ton / hektar	6-10 ton / hektar
3. Penggunaan trichoderma	Tidak digunakan	Tidak digunakan
4. Penggunaan pestisida nabati	Digunakan	Jarang digunakan
5. Pengurangan pupuk kimia	60-70 %	30 %
6. Pengurangan pestisida	40 %	25 %

Dari penjelasan diatas, penerapan enam komponen inovasi teknologi ramah lingkungan dapat diringkas dalam tiga komponen utama budidaya sayuran ramah lingkungan. Ketiga komponen utama tersebut meliputi penggunaan benih unggul, penggunaan pupuk dan penggunaan pestisida. Penggunaan pupuk meliputi penggunaan pupuk organik dan pupuk kimia. Penggunaan pestisida meliputi penggunaan pestisida nabati, pestisida kimia dan penggunaan trichoderma. Teknologi penggunaan bibit unggul dan pupuk cenderung sesuai dengan teknologi yang diintroduksikan oleh BPTP baik dimusim kemarau maupun musim hujan. Penggunaan pestisida dimusim kemarau terutama pestisida nabati dan kimia cenderung sesuai dengan teknologi BPTP. Sedangkan dimusim hujan cenderung kembali ke teknologi lokal petani. Khusus untuk penggunaan trichoderma, petani cenderung menerapkan sesuai teknologi lokal petani baik dimusim kemarau maupun musim hujan. Secara ringkas penerapan teknologi ramah lingkungan dapat dijelaskan seperti gambar 9 dan 10.



Keterangan:  
 BU : Benih Unggul;                      PO: Pupuk Organik;                      PK: Pupuk kimia  
 Pesnab: Pestisida Nabati              Peskim: Pestisida Kimia              TD: Trichoderma

Gambar 9. Penerapan Komponen Teknologi Ramah Lingkungan di Musim Kemarau  
*Figure 9. The application of environmental friendly technologies in dry season*



Keterangan:  
 BU : Benih Unggul;                      PO: Pupuk Organik;                      PK: Pupuk kimia  
 Pesnab: Pestisida Nabati              Peskim: Pestisida Kimia              TD: Trichoderma

Gambar 10. Penerapan Komponen Teknologi Ramah Lingkungan di Musim Hujan  
*Figure 10. The application of environmental friendly technologies in rainy season*

Manfaat yang dirasakan petani sangat besar dalam budidaya sayuran ramah lingkungan terutama berkurangnya biaya usaha tani sampai 30-40% pada musim kemarau dan kurang lebih 20% pada musim penghujan. Hal ini karena adanya pengurangan dosis pemberian pupuk kimia dan pestisida. Selain itu manfaat yang dirasakan adalah tetap terjaga kesuburan tanahnya dan mengurangi pencemaran lingkungan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Penerapan inovasi teknologi ramah lingkungan dilakukan setelah melalui proses reproduksi pengetahuan.
2. Penerapan inovasi teknologi ramah lingkungan meliputi (1) penggunaan benih unggul, (2) penggunaan pupuk bokashi sebanyak 6-10 ton/hektar, (3) pengurangan pupuk kimia sebanyak 60-70% pada musim kemarau dan 30% pada musim hujan, (4) pengurangan pestisida kimia sebanyak 40% pada musim kemarau dan 25% pada musim hujan, (5) penggunaan trochoderma bermanfaat untuk mencegah hama dan penyakit dalam tanah serta (6) penggunaan pestisida nabati efektif dilakukan pada musim kemarau tetapi kurang efektif di musim hujan.

### Saran

1. Upaya mengembangkan inovasi teknologi ramah lingkungan pada komunitas petani sayuran Desa Tawangargo hendaknya melibatkan peran kelembagaan lokal secara optimal.
2. Peran kelembagaan lokal tidak hanya sebagai pendukung sarana produksi tetapi juga sebagai wadah pembelajaran pengetahuan antar petani maupun antara sumber informasi dengan petani.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2008. Programa Penyuluhan Kecamatan Karangploso. Malang
- 2010. Rencana Strategis Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- 2011.Panduan Model Pengembangan Pertanian Perdesaan Melalui Inovasi. BB2TP Bogor
- Agustina, 2011. Pertanian Berkelanjutan. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian. Malang
- Berger, Peter L. & Thomas Luckmann 1990.Tafsir Sosial atas Kenyataan: Risalah tentang Sosiologi Pengetahuan (diterjemahkan dari buku asli *The Social Construction of Reality* oleh Hasan Basari). LP3ES. Jakarta.
- Buckman, R. H. 2004. *Bulding a Knowledge-Driven Organization*.Electronical Jurnal of Knowledge Management.
- Creswel, John W. 2010. Research Design. Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed, Edisi Ketiga. Pustaka Pelajar. Jakarta
- Filemon, A. Uriarte, Jr. 2008. *Introduction to Knowledge Manajement*. ASEAN Fondation. Indonesia. Jakarta.
- Isakandar, J. 2009. Ekologi Manusia dan Pembangunan Berkelanjutan. Universitas Padjadjaran. Bandung
- Jarnanto, A. 2010. Pertanian Berkelanjutan. <http://tanimulya.blog.com/> Pertanian-berkelanjutan. Diakses 3 April 2012
- Kartono.2009. Persepsi Petani dan Penerapan Inovasi Teknologi Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu Padi Sawah di Lokasi Primatani Kabupaten Serang, Provinsi Banten.IPB. Bogor
- Lumbantobing, Paul. 2011. Manajemen *Knowledge Sharing* Berbasis Komunitas.Knowledge Management Society Indonesia. Bandung
- Mardikanto, T. 2009. Sistem Penyuluhan Pertanian. Penerbit Lembaga Pengembangan Pendidikan (LPP) UNS dan UNS Press. Jawa Tengah. Surakarta.
- . 2010a. Komunikasi Pembangunan. Sebelas Maret University Press. Surakarta
- . 2010b. Model Pemberdayaan Masyarakat. Sebelas Maret University Press. Surakarta
- Moleong, Lexy J. 2000. Metodologi Penelitian Kualitatif. Remaja Rosdakarya. Bandung
- Mosher, A.T., 1987.Menggerakkan dan Membangun Pertanian. Yasaguna, Jakarta.

- Nonaka, I. And Takeuchi, H. 1995. *The Knowledge Creating Company*. Oxford University Press. Oxford.
- Nonaka, I. G.V.Krogh dan K.Ichijo. 2000. *Enabling Knowledge Creation*. Oxford University Press. Oxford.
- Polanyi, M. 1967. *The Tacit Dimension*. Routledge and Kegan Paul. London.
- Prasetya, Taufan. 2010. *Knowledge manajement* <http://taufanprasetya.blog.binusian.org/>. diakses 23 Juli 2012.
- Rogers, E.M., and F.F. Shoemaker, 1987. *Memasyarakatkan Ide-Ide Baru*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Setiawan, B. 2009. Program pembangunan pertanian di Jawa Timur. Pertemuan Komisi Pengkajian dan Tim Teknis Teknologi Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Malang
- Syahyuti. 2006. Ketahanan Pangan. Dalam Buku : 30 Konsep Penting Dalam Pembangunan Pedesaan dan Pertanian. Penjelasan tentang : “Konsep, istilah, teori, dan indikator serta variabel”. PT. Bina Pena Pariwara. Jakarta.
- Tiwana, A. 2000. *The Essential Guide to Knowledge Management*. Prentice Hall PTR. New Jersey.