

INTRODUKSI DAN SOSIALISASI TEKNOLOGI AGENS HAYATI PADA KELOMPOK TANI "LABUH MALINTANG" DI KELURAHAN KOTO PANJANG IKUR KOTO KECAMATAN KOTO TANGAH PADANG¹

Sri Meiyenti, Reflinaldon, Syahrizal, Zulkarnain Harun²

ABSTRAK

Ketergantungan petani pada pestisida atau racun untuk membasmi hama dan penyakit tanaman tidak dapat disangkal lagi. Begitu juga dengan petani di Koto panjang Ikur Koto. Padahal pemakaian pestisida sudah diketahui banyak sekali kerugiannya, terutama bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Khusus bagi petani, harga pestisida yang kecenderungannya terus meningkat, sementara harga komoditi pertanian sangat berfluktuasi karena tergantung dengan permintaan pasar. Kondisi ini membuat petani sering kebingungan menghadapinya karena harga pestisida tidak sebanding dengan harga komoditi mereka. Tidak jarang para petani mengalami kerugian, terutama bila panen gagal atau karena harga yang terlalu rendah.

Untuk mengatasi hal ini program IPTEKS ini bertujuan memperkenalkan teknologi baru yang dikenal dengan nama teknologi agens hayati. Cara pengendalian hama dengan agens hayati adalah dengan melakukan manipulasi atas musuh-musuh alamiah hewan, tumbuhan, dan jasad renik yang merugikan. Penggunaan agens hayati sangat menguntungkan petani karena proses pengadaannya dari segi biaya jauh lebih murah dibandingkan dengan harga pestisida. Selain itu agens hayati ini ramah lingkungan disebabkan agens hayati hanya membunuh hama tanaman dan tidak membunuh organis-organism yang lain yang bukan hama, serta tidak mencemari komoditi yang menggunakan teknologi ini karena pembuatannya tidak menggunakan bahan-bahan kimia yang merusak. Dengan demikian, teknologi agens hayati sangat menguntungkan baik bagi petani sebagai produsen maupun konsumen yang mengkonsumsi komoditi yang menggunakan agens hayati ini.

Pada pengabdian masyarakat ini telah dilakukan tiga kegiatan yaitu pertama, penyuluhan tentang keunggulan agens hayati sebagai pembasmi hama dan penyakit tanaman dan kerugian pemakaian pestisida. Kedua, membuat agens hayati. Ketiga, mempraktekan agen yang telah berhasil dibuat kepada serangga hama tanaman.

PENDAHULUAN

Kelurahan Koto Panjang Ikur Koto berada di wilayah kota Padang, tetapi masyarakatnya banyak yang bermata pencaharian di bidang pertanian. Kelurahan Koto panjang Ikur Koto merupakan gabungan dari dua kelurahan yakni kelurahan Koto panjang dan kelurahan Ikur Koto. Walaupun kelurahan ini berada dalam

¹ Dibiayai oleh Dana Dikti Program Iteks, TA 2006

² Staf Pengajar Jurusan Antropologi FISIP dan Jurusan Hama Fak. Pertanian Universitas Andalas

wilayah kota Padang, tetapi karakteristik masyarakatnya masih merupakan masyarakat desa dengan petani sebagai basis kehidupan mereka. Jumlah masyarakat yang bermata pencaharian di bidang pertanian berdasarkan data dari kelurahan ada sebanyak 513 orang petani dan 286 orang buruh tani. Jumlah ini lebih banyak dibandingkan dengan mata pencaharian yang lain.

Usaha pertanian yang paling banyak ditekuni oleh masyarakat kelurahan Koto panjang Ikur Koto adalah usaha bertani padi di sawah, di samping usaha palawija, dan tanaman perkebunan. Tanaman palawija yang banyak diusahakan di daerah ini adalah tanaman cabe keriting, ketimun, terong, dan lain-lain. Tanaman palawija ini yang sangat rentan terhadap penyakit dan hama. Biasanya para petani di sini sangat tergantung pada pestisida atau racun untuk membasmi hama dan penyakit yang menyerang tanaman mereka. Akan tetapi, harga pestisida ini kecenderungannya terus meningkat, sementara harga komoditi pertanian sangat berfluktuasi karena tergantung dengan permintaan pasar. Apabila jumlah komoditi di pasaran langka, maka harganya akan tinggi, tetapi sebaliknya apabila komoditi tersebut melimpah di pasaran, maka harganya akan anjlok. Kondisi ini membuat petani sering kebingungan menghadapinya karena harga pestisida tidak sebanding dengan harga komoditi mereka. Tidak jarang para petani mengalami kerugian, terutama bila panen gagal atau karena harga yang terlalu rendah. Padahal banyak dari mereka yang menggantungkan kehidupannya dari usaha tersebut.

Berkaitan dengan hal tersebut perlu dicarikan solusi yang bijak agar petani dapat terbantu dengan permasalahan yang membelitnya. Pemerintah dalam hal ini balai Proteksi tanaman Pangan dan Holtikultura (BPTPH) telah mengintroduksi suatu teknologi pertanian baru. Teknologi ini diberi nama teknologi agens hayati. Teknologi agens hayati adalah pembasmi hama yang diolah dari hama tanaman itu sendiri dan dicampur dengan bahan-bahan lainya yang mudah didapat seperti susu, ikan, dan garam. Cara pembuatannya pun tidak memerlukan keahlian khusus, dapat dilakukan siapa saja asal ada kemauan.

Penggunaan agens hayati sangat menguntungkan petani karena proses pengadaannya dari segi biaya jauh lebih murah dibandingkan dengan harga pestisida. Perbandingan pengeluaran antara penggunaan agens hayati adalah lebih kurang 90% pengeluaran untuk pestisida dan 10% pengeluaran untuk agens

hayati. Selain itu agens hayati ini ramah lingkungan disebabkan agens hayati hanya membunuh hama tanaman dan tidak membunuh organis-organism yang lain yang bukan hama, serta tidak mencemari komoditi yang menggunakan teknologi ini karena pembuatannya tidak menggunakan bahan-bahan kimia yang merusak. Dengan demikian, teknologi agens hayati sangat menguntungkan baik bagi petani sebagai produsen maupun konsumen yang mengkonsumsi komoditi yang menggunakan agens hayati ini.

Di Sumatera Barat teknologi agens hayati sudah mulai diperkenalkan sejak tahun 1998. Untuk pengembangannya telah dibentuk beberapa pos informasi pelayanan agens hayati (pos IPA) dan melatih sejumlah petani mengenai cara membuat dan memakainya. Ini dimaksudkan agar melalui pos-pos IPA ini transmisi pengetahuan dan penerapan teknologi agens hayati dapat secara optimal dilakukan, sehingga dapat sampai ke petani-petani lain.

Telah tujuh tahun lamanya agens hayati diperkenalkan di Sumatera Barat, namun belum semua daerah memperoleh informasi ini termasuk para petani di kelurahan Koto panjang Icur Koto, padahal mereka berada tidak jauh dari pusat pemerintahan provinsi, hanya sekitar lebih kurang 15 Km. Oleh karena itu, sangat tepat untuk memperkenalkan kepada para petani di kelurahan ini, karena sampai saat ini para petani di sini masih sangat tergantung kepada pestisida untuk pembasmi hama.

TINJAUAN PUSTAKA

Tidak dapat disangkal bahwa pengetahuan penduduk setempat tentang kondisi lingkungan hidupnya adalah rinci dan kaya. Pengetahuan lokal memiliki pula kesejajaran dengan prinsip-prinsip ilmiah, tetapi telah kaya dalam hal terakumulasinya pengalaman-pengalaman setempat yang unik. Oleh karena itu, Richards (1994:166) menyatakan bahwa pengetahuan ilmiah bila digunakan untuk menilai faktor-faktor resiko yang menyangkut keputusan-keputusan produksi. Namun demikian, tidaklah berarti bahwa penduduk setempat memiliki pengetahuan menyeluruh tentang segala aspek dalam lingkungan hidupnya. Seperti contoh, dalam pengendalian hama dan penyakit yang menyerang tanaman

pertanian belum banyak petani yang memiliki pengetahuan tentang teknologi agens hayati.

Pengendalian hama secara hayati adalah melakukan manipulasi atas musuh-musuh alamiah hewan, tumbuhan, dan jasad renik yang merugikan (Franz, dalam Setyawati, 2002). Tujuannya adalah untuk secara aktif menekan organisme-organisme yang berbahaya terhadap mereka. Organisme dimanipulasi ini disebut organisme berfaedah.

Ada beberapa metode modern pengendalian hama secara hayati, di antaranya adalah metode impor, penerapan organisme berfaedah secara massal dan peningkatan organisme secara massal telah ada. Penerapan metode-metode modern tersebut sering mendapat hambatan, jika tidak bisa dikatakan kegagalan. Hambatan-hambatan ini banyak dilihat orang hanya dari segi teknis dan ekonomis. Sementara aspek-aspek sosial buday yang berkembang dalam masyarakat petani itu sendiri sering diabaikan oleh pihak-pihak yang berkepentingan. Seperti yang dikatakan Franz (1982) bahwa memanfaatkan metode hayati dan kimiawi bersama-sama seringkali mengalami kegagalan karena tidak memperhatikan kepekaan organisme berfaedah terhadap banya pestisida, bukan hanya insektisida.

Hambatan selanjutnya adalah sering kali teknologi baru tersebut melupakan pendekatan partisipasi. Oleh karena itu, pelatihan agens hayati merupakan pelatihan yang berangkat dari pendekatan partisipasi. Pendekatan partisipasi atau dikenal dengan istilah pembangunan "dari bawah" kini bukan lagi hal baru. Bahkan istilah itu telah menjadi jargon di dalam banyak pembicaraan, khususnya pada tingkat internasional. Kalangan birokrasi di sementara negara sedang berkembang termasuk Indonesia masih segan-segan menyebutnya karena istilah itu bagi sebagian berkonotasi "sosialis" atau "revolusioner". Tetapi, setidaknya sudah banyak yang memulai menterjemahkan secara parsial dengan istilah teknis "perencanaan dari bawah" atau "partisipasi masyarakat" (Raharjo, 1987).

Di Indonesia konsep yang mengarah kepada partisipasi telah dilontarkan oleh Bintoro Tjokroamidjaya dan Emil Salim sejak awal Orde baru, namun sebagai gagasan baru menggerakkan hati bagi kalangan yang terlibat dalam

pembangunan sekitar pertengahan tahun 70-an. Konsep ini menderu bersamaan dengan konsep lain seperti pemerataan dari swadaya yang berhasil masuk GBHN tahun 1978.

Keberhasilan suatu proyek tidak hanya dilihat dari rancangan yang baik dari atas, akan tetapi harus mengikutsertakan masyarakat penerima proyek. Partisipasi masyarakat harus terlihat dalam setiap tahap program pembangunan, mulai dari tahap perencanaan sampai pada tahap evaluasi proyek. Partisipasi tidak hanya dalam bidang teknis saja, akan tetapi juga dalam bidang pemikiran (Upoff, 1985).

Tinjauan pustaka ini diharapkan dapat membantu pelaksanaan pengenalan dan sosialisasi teknologi agens hayati kepada kelompok tani "Labuh malintang". Dengan menggunakan pendekatan partisipasi ini diharapkan keterlibatan penuh dari para peserta sehingga mereka dapat menyerap teknologi ini dan dapat menyebarkan kepada petani lainnya.

BAHAN DAN METODE

Metode yang dipakai dalam kegiatan ini adalah gabungan antara penyuluhan dan praktek pembuatan agens hayati, dan praktek pemakaiannya terhadap hama tanaman. Secara rinci metode tersebut sebagai berikut :

1. Penyuluhan kepada seluruh peserta yakni ketua anggota kelompok tani Labuh Malintang dan pemuka masyarakat dengan materi sebagai berikut :
 - a. Penjelasan mengenai palawija (sayur-mayur) yang rentan dan tidak rentan terhadap hama.
 - b. Penjelasan tentang bahaya pestisida terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.
 - c. Penjelasan tentang pembuatan dan pemakaian agens hayati, serta keuntungan agens hayati terhadap petani, lingkungan, dan manusia sebagai konsumen.

2. Praktek pembuatan agens hayati

Kegiatan ini dilakukan secara bersama-sama dengan memperhatikan peran khalayak sasaran. Kegiatan praktek pembuatan ini mencakup bahan-bahan yang digunakan, cara pengolahannya, serta cara penyimpanannya.

3. Melakukan demonstrasi penggunaan pada serangga pengganggu
demonstrasi pemakaian agens hayati adalah menunjukkan bagaimana cara penggunaan agens hayati yang sudah dibuat. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan sampel serangga hama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan diberikan oleh Tim pengabdian yang dilakukan 3 kali pertemuan setiap hari Minggu selama satu bulan. Jangka waktu pelatihan adalah 3 jam dari pukul 9.00 sampai pukul 12.00. Pengabdian ini dilaksanakan pada Juni dan Juli yaitu pada tanggal 11 Juni, 18 Juni, 12 Juli tahun 2006. Selain anggota Tim pengabdian, pengabdian ini juga dibantu oleh dua orang petugas lapangan pertanian yang bekerja untuk wilayah kecamatan Koto Tangah.

Pada pertemuan pertama kegiatan pengabdian adalah memberikan penyuluhan tentang apa yang disebut dengan agens hayati. Cara pengendalian hama dengan agens hayati adalah cara pengendalian hama yang ada dengan melakukan manipulasi atas musuh-musuh alamiah hewan, tumbuhan, dan jasad renik yang merugikan. Tujuannya untuk secara aktif menekan organisme-organisme yang merugikan dengan menerapkan atau memanfaatkan secara khusus organisme-organisme yang berbahaya terhadap mereka. Organisme yang dimanipulasi tersebut organisme yang berfaedah.

Agens hayati ini jauh lebih menguntungkan dibandingkan dengan penggunaan pestisida. Keuntungan agens hayati ini di antaranya ramah terhadap lingkungan karena agens hayati ini hanya membasmi hama yang dituju tanpa mencemari lingkungan dan tidak membunuh serangga lain, kemudian juga aman bagi manusia karena tidak menggunakan bahan kimia yang bisa meracuni manusia, sehingga komoditi yang dihasilkan dengan menggunakan pembasmi hama dari agens hayati aman bagi kesehatan manusia. Selain itu agens hayati berdasarkan yang pernah dicoba oleh petani di daerah Koto Baru Tanah Datar lebih murah dibandingkan dengan penggunaan pestisida. Perbandingan pengeluaran antara penggunaan agens hayati adalah lebih kurang 90% pengeluaran untuk pestisida dan 10% pengeluaran untuk agens hayati.

Sementara pestisida sudah diakui oleh banyak pihak sangat berbahaya baik, bagi lingkungan mau pun bagi kesehatan manusia. Sudah banyak diteliti orang bahwa pestisida tidak saja membunuh serangga perusak, tetapi membunuh hampir semua makhluk hidup yang dicemarinya. Sehingga predator-predator alami banyak yang punah akibat pemakaian pestisida ini. Kemudian, bagi kesehatan manusia juga tidak baik, karena dapat menyebabkan manusia yang menggunakan untuk membasmi hama tanaman pertanian mereka bila tidak dilakukan secara hati-hati akan dapat mengakibatkan keracunan dan selanjutnya kalau tidak tertangani dengan baik bisa menimbulkan kematian. Selain itu, komoditi yang menggunakan pestisida sebagai pembasmi hamanya seringkali masih mengandung residu pestisida dalam jumlah yang dapat merusak kesehatan manusia. Banyak ahli yang mensinyalir sayur-sayuran dan buah-buahan yang memiliki residu pestisida bila dikonsumsi oleh manusia dapat menimbulkan berbagai penyakit di antara kanker. Pada pertemuan pertama ini penyuluhan diberikan secara bergantian oleh anggota tim. Kemudian juga dilakukan tanya jawab dengan anggota kelompok Tani Labuh Malintang.

Pertanyaan yang umumnya diberikan petani adalah tentang keefektifan dari agen hayati dalam memberantas hama tanaman. Apakah agen hayati bisa cepat membasmi hama kalau dibandingkan dengan pestisida biasa, bagaimana kecepatan agen hayati dalam mematikan hama pada tanaman. Selain itu pertanyaan yang muncul lainnya adalah mengenai biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan agen hayati. Kemudian juga apakah agen hayati ini juga berbahaya seperti pestisida karena pestisida mengandung racun.

Agan hayati dalam membasmi hama tanaman cukup efektif dan tidak memerlukan biaya yang besar kalau dibandingkan pestisida. Cuma diperlukan pekerjaan tambahan untuk membuat agen hayati. Kalau dengan pestisida petani selama ini memang tidak perlu lagi bekerja membuatnya cukup dengan membelinya di toko langsung bisa di gunakan sedangkan agen hayati butuh tenaga dan waktu untuk membuatnya. Kemudian juga agen hayati tidak berbahaya, dan ini sangat diajurkan untuk untuk tanaman seperti sayur-sayuran atau buah-buahan.

Pada pertemuan kedua adalah pelaksanaan praktek pembuatan agens hayati. Agens hayati adalah predator yang diperbanyak di labor atau juga bisa diperbanyak oleh petani sendiri dan kemudian dikembalikan ke alam. Caranya adalah dengan mengobservasi hama tanaman di lapangan. Misalnya hama ulat yang menyerang tanaman, amati ulat yang menyerang tanaman itu apakah ada yang mati. Apabila ulat yang mati itu tubuhnya ditumbuhi jamur dan apabila ulat itu mati tergantung berarti ia mati karena bakteri. Jamur dan bakteri ini bisa dibuat dan diperbanyak oleh petani sendiri. Caranya adalah sebagai berikut:

Jamur yang membunuh ulat itu bisa dibiakkan dengan cara mengambil ulat itu lalu ditarok di atas nasi yang dimasak setengah matang kemudian didinginkan, kemudian dibiarkan selama 5 sampai 6 hari. Bibit biasanya sudah berkembang biak dan bisa digunakan untuk membasmi hama ulat yang sama pada tanaman yang diserang. Ciri-ciri pembiakan yang berhasil adalah warna jamur yang dihasilkan harus sama dengan bibit asli dan aromanya bau tape.

Cara pemakaiannya adalah diambil dua sendok makan agens hayati yang sudah jadi dikocok di ember dengan air sebanyak satu tank semprotan kemudian disaring. Agen hayati ini disemprotkan ke tanaman yang diserang ulat itu pada sore hari karena cendawan atau jamur tidak kuat karena sinar ultra violet.

Dalam pengabdian ini yang diperkenalkan adalah pembuatan agens hayati yang disebut dengan *Beauveria Bassiana*. *Beauveria Bassiana* merupakan jamur entomopatogenik. *Beauveria Bassiana* merupakan salah satu musuh alami yang dianjurkan untuk mengendalikan wereng batang coklat pada tanaman padi.

Pembuatannya adalah dengan nasi, pertama beras dicuci dengan air, bersihkan dan buang kotoran yang ada. Beras dimasak sampai setengah matang. Setelah didinginkan nasi tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik berukuran 15 x 25 cm, masing-masing 300 gram, sterilisasi dengan kukusan selama 1 jam. Setelah didinginkan media diinokulasi dengan jamur *B. Bassiana*. Kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 5 – 10 hari hingga nasi yang ada di dalam kantong plastik tersporalisasi penuh.

Pada sesi pembuatan *Beauveria Bassiana* ini semua peserta aktif terlibat membuat dari membersihkan beras, mengukus beras, mendinginkan, dan diinokulasi dengan jamur *Beauveria Bassiana* kemudian memasukkannya ke

dalam kantong plastik. Pada sesi ini tim pengabdian menjelaskan pembuatannya secara terperinci setahap demi setahap.

Pada pertemuan ketiga adalah cara penerapan atau pemakaian dari agens hayati yang dibuat pada pertemuan sebelumnya. Dari sepuluh kantong yang dibuat sebanyak empat kantong terlihat tersporalisasi penuh, ini menandakan pembuatan jamur *Beauveria* sangat berhasil.

Pembuatan atau cara aplikasi *Beauveria Bassiana* adalah lebih kurang 4 kg biakan pada media nasi yang ada dikantong plastik diremas-remas ringan. Kemudian di tambahkan 10 liter air, campuran dikocok agar spora nya tercampur dalam air. Campuran spora dituang dan disaring dengan kain kasa. Setelah disaring air saring ditambah zat perata. Kemudian diencerkan menjadi 400 liter campuran/suspensi dapat digunakan untuk satu hektar per tanam padi.

Pada praktek dalam pertemuan ketiga tidak dibuat sebanyak 4 kg tersebut hanya dibuat sebagai percontohan sebanyak 3 liter air campuran. Pada waktu ini langsung dipraktikkan terhadap serangga seperti ulat dan belalang dengan cara memasukkan serangga ke dalam kantong plastik yang diberi lobang udara. Kalau serangga atau ulat tersebut mati dalam lebih kurang 4 hari dan badannya ditumbuhi jamur berarti pembuatan agens hayati *Beauveria Bassiana* berhasil.

Selama kegiatan pelatihan banyak peserta yang mengajukan pertanyaan, memperhatikan dengan serius dan langsung mempraktekan pembuatan agens hayati. Semua peserta terlihat antusias mengikuti kegiatan. Peserta terdiri dari laki-laki dan perempuan yang umumnya sudah dewasa dan berumah tangga. Mereka umumnya adalah petani yang memiliki sawah atau ladang yang terdapat di RW IV kelurahan Koto Panjang Ikur Koto. Sebagian mereka ada yang langsung turun ke sawah mengerjakan sendiri sawah atau ladangnya dan sebagian ada yang mengerjakan sawah dengan sistem upah tetapi mereka tetap aktif mengontrol tanaman yang ditanam di sawah atau di ladangnya.

SIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan dan hasil kegiatan IPTEKS ini, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan :

1. Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan mendapat respon yang baik dari anggota kelompok tani Labuh Malintang. Hal ini dapat dilihat dari keseriusan peserta mengikuti kegiatan pengabdian ini mulai dari awal kegiatan sampai kegiatan berakhir. Kemudian peserta pelatihan ini juga berperan serta secara aktif yang ditunjukkan dengan aktifnya mereka bertanya pada sesi diskusi dalam acara penyuluhan tentang keunggulan agens hayati dan kerugian menggunakan pestisida untuk pembasmi hama tanaman, kemudian juga pada praktek pembuatan agens hayati dan praktek pemakaian agens hayati tersebut.
2. Agens hayati yang dibuat adalah sejenis *Beauveria Bassiana*. Pembuatan agens hayati ini dapat dikatakan berhasil. Ciri-ciri pembiakan yang berhasil adalah warna jamur yang dihasilkan harus sama dengan bibit asli dan aromanya bau tape. Dari sepuluh kantong yang dibuat sebanyak empat kantong terlihat tersporalisasi penuh, ini menandakan pembuatan jamur *Beauveria* sangat berhasil.
3. *Beauveria Bassiana* yang telah berhasil dibuat kemudian dipraktikkan pada sampel serangga yang telah disiapkan oleh anggota kelompok tani peserta pengabdian. Kegiatan ini juga memperlihatkan tingkat keberhasilan yang cukup baik dengan matinya serangga tersebut setelah 4 hari perlakuan yang ditandai dengan tumbuhnya jamur di tubuh serangga yang disemprot dengan agens hayati yang dibuat.

PERSANTUNAN

Pengabdian IPTEKS ini telah terlaksana dengan baik di kelurahan Koto Panjang Ikur Koto kecamatan Koto Tengah kota Padang. Kegiatan ini tidak akan terlaksana tanpa bantuan dari berbagai pihak, untuk itu tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi yang telah membantu dalam pendanaan dan pedoman pengabdian, Lembaga Pengabdian Masyarakat Universitas Andalas, Dinas Pertanian Kota Padang, Perangkat Kelurahan, dan anggota kelompok tani Labuh Malintang kelurahan Koto Panjang Ikur Koto, untuk itu tim pengabdian sekali lagi mengucapkan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Richard, P. 1994. Local Knowledge Formation and Validitation; The Case of Rice Production in Central Sierra Leone dalam J. scoones and J. Thompson. *Beyond Farmer First; Rural People Knowledge, Agricultural Research and Extention Practice*, London: Intermediate Technology Publication.
- Setyawati, Sri. 2002. Kendala Sosial Budaya Terhadap Penerapan Teknologi Pembasmi Hama Agens Hayati; Kajian Antropologi tentang Alternatif Pengganti Pestisida untuk pembasmi Hama Tanaman. *Laporan Penelitian*. Unand. Padang.
- Soemarwoto, O. 1983. *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jambatan Jakarta.
- Uphoff, Norman. 1985. Fitting Project to People, dalam *Putting People First: Sociology Variable in Rural Development*. Oxford University.