



**TANAMAN PERKEBUNAN BERWAWASAN LINGKUNGAN
DAN BERKELANJUTAN**

**OLEH
ANIS TATIK MARYANI**

**PIDATO PENGUKUHAN GURU BESAR TETAP
BUDIDAYA TANAMAN PERKEBUNAN
PADA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS RIAU**

**DISAMPAIKAN PADA RAPAT SENAT
UNIVERSITAS RIAU**

PEKANBARU 21 MARET 2009

KATA SAMBUTAN

Bismillahirrahmaanirrahiim
Assalamualaikum Wr. Wb
Salam Sejahtera

Yang terhormat Bapak Rektor selaku Ketua Senat Universitas Riau, para Anggota Senat Guru Besar Universitas Riau, Pimpinan Universitas dan Fakultas di lingkungan Universitas Riau, Segenap Civitas Akademika Universitas Riau. Yang terhormat Gubernur Riau atau yang mewakili, Kapolda Riau atau yang mewakili, para tamu undangan, para Ilmuwan, Intelektual, Birokrat, Budayawan, Teman sejawat dan keluarga serta para mahasiswa dan semua hadirin yang saya muliakan.

Untuk mengawali upacara pengukuhan Guru besar ini yang pertama dan utama izinkanlah saya mengajak seluruh hadirin memanjatkan puji syukur kehadiran Allah Swt, yang telah memberikan nikmat umur dan kesehatan yang masih kita miliki yang diberikanNYA, serta nikmat lainnya yang tidak mungkin bisa kita hitung dan uraikan satu persatu yang telah kita terima sepanjang waktu, termasuk nikmat kesehatan pada hari yang berbahagia ini dalam rangka mengikuti rapat senat terbuka Universitas Riau. Shalawat dan Salam tidak lupa pula kita kirimkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW yang telah memiliki andil yang tidak terhingga terhadap peradaban umat manusia seperti yang kita rasakan pada hari ini.

Sub sektor perkebunan merupakan salah satu sub sektor yang memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Pesatnya perkembangan usaha perkebunan moderen ini, disatu sisi menggembirakan antara lain karena dapat meningkatkan devisa negara dan perannya dalam penyediaan lapangan kerja, disisi lain perlu diwaspadai adanya dampak negatif terhadap ekosistem alam. Kekhawatiran perkembangan perkebunan moderen ini akan dapat teratasi dengan mengembangkan konsep perkebunan berkelanjutan, yang pada intinya selain memperhatikan pemenuhan kebutuhan manusia yang selalu meningkat dan berubah, sekaligus mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumber daya alam.

Pada hakikatnya sistem perkebunan yang berkelanjutan yaitu sistem perkebunan yang tidak merusak, tidak mengubah, serasi, selaras dan seimbang dengan lingkungan dan tunduk pada kaidah-kaidah alamiah. Upaya manusia yang mengingkari kaidah-kaidah ekosistem dalam jangka pendek mungkin mampu memacu produktifitas hasil yang tinggi namun dalam jangka panjang biasanya akan berakhir dengan kerusakan lingkungan. Kita yakin betul bahwa hukum alam adalah kuasa Tuhan. Manusia sebagai umat-Nya hanya berwenang menikmati dan berkewajiban menjaga serta melestarikannya.

Perilaku kehidupan manusia adakalanya digoda oleh atau terperangkap oleh kebiasaan yang sudah lama membiasa, misalnya pola pikir bagaimana nanti, pola pikir mengejar ketinggalan. Pola pikir yang membiasa itu sulit diubah, karena itu perlu upaya membiasakan kebiasaan baru yang lebih baik. Pola pikir yang lebih baik itu adalah bukan bagaimana nanti tetapi nanti bagaimana, yang secara implisit mengandung wawasan ke hari esok. Begitu pula pola pikir mengejar ketinggalan kita ubah dengan membiasakan berpola pikir mengejar kemajuan, agar pola pikir yang dikembangkan tidak terperangkap oleh rasa ketinggalan.

.....Alam dan seisinya diciptakan Tuhan untuk kepentingan manusia. Manusia sebagai khalifah di bumi ini diberi wewenang untuk memakmurkan dunia. Manusia diizinkan untuk menikmati dan menggunakan alam untuk memenuhi kebutuhannya. Namun tidak diperkenankan menggunakannya secara mubazir, apalagi merusaknya.....

BAB I

PENDAHULUAN

Posisi Indonesia sebagai produsen komoditi perkebunan sudah lama dikenal di pasar internasional. Secara kuantitatif luas perkebunan di Indonesia berkembang dengan cepat, dari 2.23 juta hektar pada tahun 1995 menjadi 12.84 juta hektar pada tahun 2006 (meningkat 475%).

Pesatnya perkembangan usaha perkebunan moderen ini, disatu sisi menggembirakan antara lain karena dapat meningkatkan devisa negara dan perannya dalam penyediaan lapangan kerja, disisi lain perlu diwaspadai adanya dampak negatif terhadap ekosistem alam. Dampak negatif ini antara lain pencemaran oleh bahan-bahan kimia beracun akibat tingginya intensitas pemakaian pupuk, pestisida dan herbisida, ketahanan (resistensi) hama yang semakin meningkat terhadap pestisida akibat penyemprotan yang semakin tinggi, dan pencemaran air tanah maupun sungai oleh senyawa nitrat akibat penggunaan pupuk yang berlebihan. Perkebunan moderen juga telah mengurangi keragaman spesies tanaman secara drastis akibat penerapan sistem monokultur secara besar-besaran. Ekosistem alam yang semula tersusun sangat kompleks, berubah menjadi ekosistem yang susunannya sangat sederhana akibat berkurangnya spesies tanaman tersebut.

Kekhawatiran perkembangan perkebunan moderen ini akan dapat teratasi dengan mengembangkan konsep perkebunan berkelanjutan, yang pada intinya selain memperhatikan pemenuhan kebutuhan manusia yang selalu meningkat dan berubah, sekaligus mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan melestarikan sumber daya alam. Perkebunan berkelanjutan merupakan pengelolaan sumber daya alam yang berorientasi terhadap perubahan teknologi dan kelembagaan, sehingga dapat menjamin pemenuhan dan pemuasan kebutuhan manusia secara berkelanjutan bagi generasi sekarang dan mendatang. Untuk itu, pembangunan di sektor perkebunan harus mampu mengkonservasi tanah, air, tanaman dan sumber genetik binatang, tidak merusak lingkungan, secara teknis tepat guna, secara ekonomi layak dan secara sosial dapat diterima.

Upaya pengembangan perkebunan di Indonesia di masa mendatang, sangat ditentukan oleh seberapa besar kemampuan Indonesia untuk secara terus-menerus melakukan inovasi dalam mengembangkan dan menemukan teknologi baru yang lebih produktif, efisien, ramah terhadap lingkungan dan mampu memberikan manfaat kepada masyarakat sekitar kebun.

Inovasi teknologi dapat berupa teknik budidaya, teknologi proses, maupun inovasi kelembagaan dan sosial dalam sistem industri perkebunan yang utuh dan sinergis. Untuk Indonesia dan negara berkembang lainnya, dua tujuan harus tetap sejalan dan seimbang yaitu peningkatan produktivitas dan produksi di satu pihak dan pencapaian keberlanjutan sistem produksi, peningkatan kesejahteraan petani dan pelestarian lingkungan di lain pihak yang memerlukan langkah terobosan di bidang penelitian (Tiharso, 1992).

Informasi tentang kondisi perkebunan di atas, telah memberikan suatu gambaran bahwa permasalahan-permasalahan yang ada dan akan muncul dalam upaya pengembangan perkebunan, antara lain meliputi : (1) Penggunaan paket teknologi seperti pupuk anorganik dan pestisida secara tidak terkontrol dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan, disamping dibutuhkan biaya usahatani yang tinggi, (2) Berkurangnya keragaman spesies tanaman secara drastis akibat penerapan sistem monokultur secara besar-besaran. Ekosistem alam yang semula tersusun sangat kompleks, berubah menjadi ekosistem yang susunannya sangat sederhana akibat berkurangnya spesies tanaman tersebut, (3) Adanya ketergantungan pada impor peralatan, benih serta input lainnya menyebabkan dibutuhkan biaya usahatani yang semakin tinggi, (4) Adanya ketidakmerataan antar daerah dan perorangan yang telah memperburuk situasi sebagian besar petani lahan sempit yang tergilas oleh revolusi hijau.

Pengalaman telah memberikan informasi, bahwa suatu agro-ekosistem yang keanekaragamannya tinggi akan memberi jaminan yang lebih tinggi bagi petani. Namun, keanekaragaman tidak selalu mengakibatkan kestabilan, bahkan dapat menyebabkan ketidakstabilan jika komponen-komponennya tidak dipilih dengan baik, misalnya beberapa jenis pohon merupakan inang hama atau penyakit berbahaya bagi tanaman; dan tanaman, hewan atau pohon bisa bersaing dalam ketenagakerjaan, unsur hara dan air (Dover dan Talbot, 1987). Jika keanekaragaman fungsional bisa dicapai dengan mengkombinasikan spesies tanaman dan hewan yang memiliki sifat saling melengkapi

dan berhubungan dalam interaksi sinergetik dan positif, maka bukan hanya kestabilan yang dapat diperbaiki, namun juga produktivitas sistem perkebunan dengan input yang lebih rendah.

Pemanfaatan keanekaragaman fungsional sampai pada tingkat yang maksimal mengakibatkan sistem perkebunan yang kompleks dan terpadu yang menggunakan sumberdaya dan input yang ada secara optimal. Tantangannya adalah menemukan kombinasi tanaman, hewan dan input yang mengarah pada produktivitas yang tinggi, keamanan produksi serta konservasi sumberdaya yang relatif sesuai dengan keterbatasan lahan, tenaga kerja dan modal. Oleh sebab itu, hadirin yang berbahagia, selanjutnya sesuai dengan judul pidato pengukuhan saya ini marilah kita simak informasi berbagai model perkebunan berkelanjutan untuk dilaksanakan dimasa mendatang.

BAB II

DAMPAK PENGELOLAAN PERKEBUNAN SECARA KONVENSIONAL

Teknologi perkebunan moderen (konvensional) yang pada dasarnya merupakan sistim monokultur telah mengubah secara drastis ekosistem alami yang seimbang tadi menjadi sistem binaan yang tidak seimbang. Karena tidak ada keseimbangan, mau tidak mau dipaksakanlah suatu cara untuk menjaga ekosistem binaan tersebut agar dapat berlangsung. Intervensi akhirnya dilakukan dengan memberikan berbagai senyawa kimia baik berupa bakterisida, fungisida, algisida, herbisida, akarisida, pestisida, nematisida maupun pupuk-pupuk kimia seperti urea, NPK, KCL, TSP dan sebagainya. Tanpa intervensi ini sistim perkebunan monokultur tidak dapat berlangsung dan menghasilkan panen sesuai yang diharapkan. Hal ini melahirkan dilema karena bahan kimia yang diaplikasikan ke alam sering kali terakumulasi di dalam tanah, air tanah dan bagian dari tanaman atau hewan dan akhirnya berdampak kepada manusia. Senyawa-senyawa 'sida' sering tidak selektif membunuh berbagai makhluk hidup termasuk yang bukan sasaran seperti predator hama yang akhirnya mengakibatkan ledakan hama sekunder. Resistensi hama dan penyakit juga muncul dari pemakaian senyawa sida yang tidak tepat.

Akhirnya, praktek perkebunan intensif di satu sisi telah berakibat pada berkurangnya materi organik, tanah menjadi keras, kurangnya porositas tanah, rendahnya nilai tukar ion tanah, rendahnya daya ikat air, rendahnya populasi dan aktivitas mikroba, dan secara keseluruhan berakibat rendahnya tingkat kesuburan tanah (Stoate *et al.*, 2001). Kondisi ini mengakibatkan terhambatnya proses serapan akar terhadap air dan hara yang terlarut sehingga keberadaan hara dalam jumlah rendah tidak dapat diambil oleh akar secara optimal. Dengan demikian perlu dosis pupuk yang lebih tinggi untuk memungkinkan akar dapat menyerap hara dalam jumlah yang cukup dari ketersediaan hara yang terdapat dalam tanah.

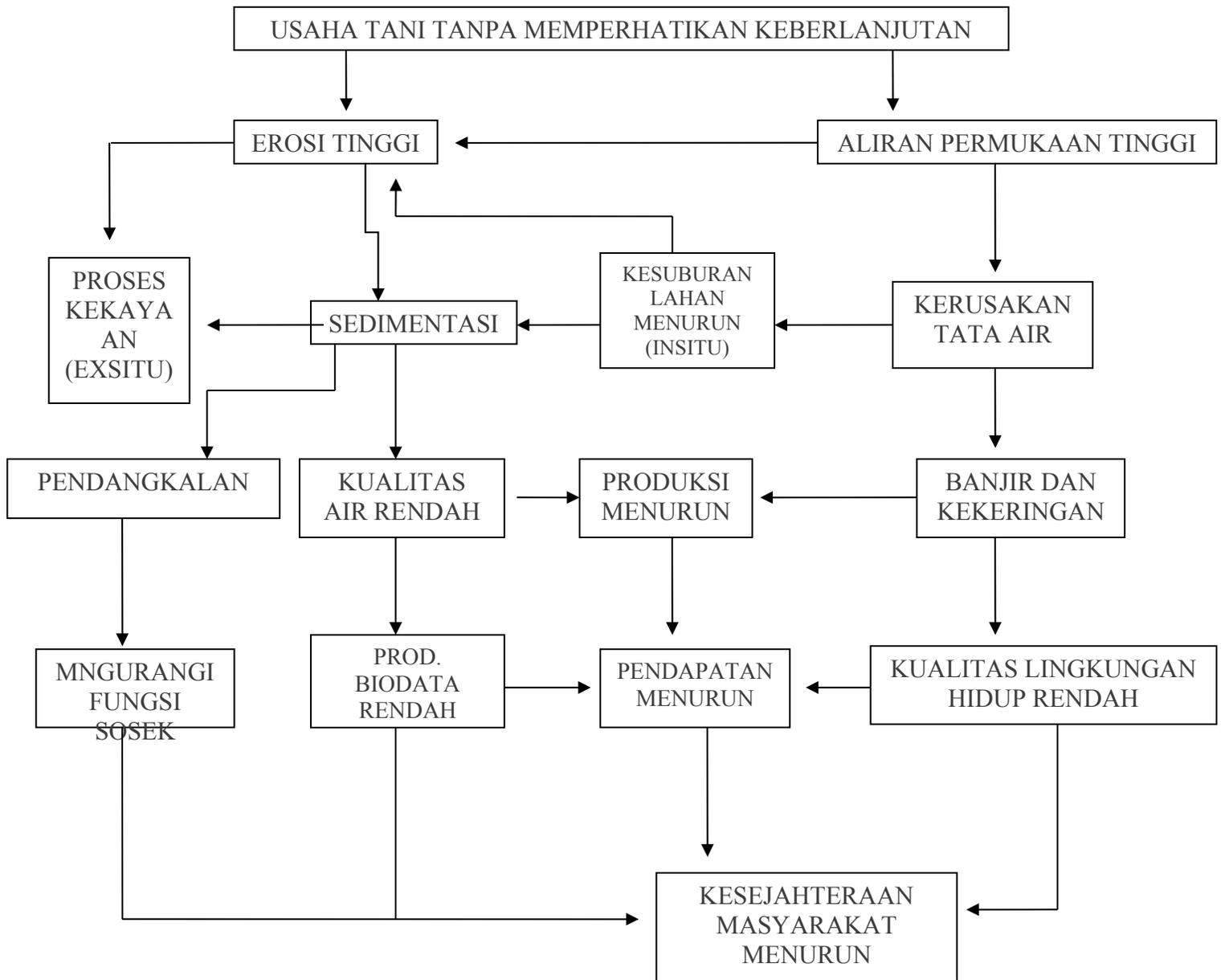
Pemakaian senyawa-senyawa 'sida' memperparah keadaan karena telah mengganggu keseimbangan biota tanah yang semestinya memegang peranan penting dalam melakukan berbagai daur nutrien dan energi di dalam tanah. Berbagai siklus yang penting bagi ketersediaan hara tanah bagi tanaman seperti siklus karbon, nitrogen,

belerang, fosfor dan besi adalah dimainkan perannya oleh mikrobiota tanah. Kalau kehidupan mikrobiota sebagai salah satu komponen ekosistem terganggu, maka terganggu pula ekosistem secara keseluruhan. Keberadaan senyawa pencemar yang berasal dari senyawa sida telah terbukti mengganggu kehidupan mikrobiota tanah.

Akumulasi senyawa kimia dalam produk perkebunan merupakan isu utama para konsumen yang peduli terhadap kesehatan. Fenomena ini telah mengubah pandangan banyak orang dalam mengkonsumsi produk-produk yang menggunakan pestisida maupun pupuk kimia. Tuntutan konsumen terutama di negara-negara maju akan produk yang bebas pestisida (senyawa kimia) kini semakin marak. Sayangnya, kajian yang intensif akan residu kimia dalam produk-produk perkebunan kita belum dilakukan.

Fenomena lingkaran setan, resistensi hama dan penyakit tanaman, yang tidak ada hentinya terjadi karena pemakaian senyawa-senyawa sida yang sering tidak tepat (Milus dan Parsons (1994)). Fenomena ini memperburuk situasi karena para petani cenderung meningkatkan dosis pemakaian sehingga tingkat pencemaran dengan sendirinya semakin tinggi kecuali pestisidanya harus diganti dengan yang baru. Tentu akan berdampak kepada harga jual pestisida tersebut yang akan meningkatkan biaya produksi budi daya.

Krisis ekonomi yang berkepanjangan, telah melesukan aktivitas berbagai sektor perkebunan khususnya perkebunan rakyat karena ketergantungan petani akan pestisida dan pupuk kimia yang harganya sulit terjangkau oleh petani. Budaya masyarakat petani kita yang sudah terbiasa dengan cara 'instant' merupakan masalah tersendiri dalam menerapkan sistim perkebunan berkelanjutan.



Gambar 1. Diagram Kerangka Pikir Keterkaitan Permasalahan Usahatani Tanpa Memperhatikan Keberlanjutan.

BAB III
PEMECAHAN MASALAH DALAM KAITANNYA DENGAN
UPAYA MENUJU SISTEM TANAMAN PERKEBUNAN BERWAWASAN
LINGKUNGAN DAN BERKELANJUTAN

Secara garis besar, ada tiga aspek yang semestinya diintegrasikan dalam sistem budidaya tanaman berkelanjutan yakni (1) peningkatan kesuburan yang dilakukan dengan prioritas aplikasi bahan organik dan mikroba indigenous (2) pengendalian hama dan penyakit secara terpadu. (3) Pemeliharaan dan peningkatan sumber daya genetik. Ketiga aspek ini sangat menentukan bagi keberhasilan sistem perkebunan berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

3.1. Peningkatan kesuburan tanah dengan prioritas organik dan mikroba indigenous

Pada prinsipnya pengelolaan tanah secara biologi adalah mempertahankan kandungan bahan organik tanah (BOT). Materi-materi organik ini dapat diaplikasikan langsung atau difermentasikan terlebih dahulu. Masing-masing memiliki manfaat dan efek yang berbeda. Produk hasil fermentasi dapat diaplikasikan langsung ke tanaman karena sudah terjadi proses dekomposisi sempurna, sedangkan pemakaian materi yang belum terfermentasi cenderung dengan dosis pemakaian yang rendah atau pengaplikasian dilakukan sebelum penanaman. Dengan demikian panas yang terjadi tidak mematikan tanaman.

Penelitian yang dilakukan oleh Papavizas & Lumsden (1990) dan Campbell (1999) menunjukkan keuntungan pemakaian materi organik diantaranya : memperbaiki tekstur tanah, menyediakan nutrient, meningkatkan kesehatan tanaman, menekan perkecambahan spora, menyebabkan lisis pada sel mikroba pathogen, menon-aktifkan atau menghentikan pertumbuhan pathogen secara sementara dan permanen, menunjang aktivitas mikroba non-pathogen dalam menyediakan unsur hara dan senyawa perangsang tumbuh bagi tanaman. Peningkatan aktivitas mikroba non-pathogen termasuk mikroba antagonist akan membantu melindungi tanaman terhadap penyakit dari proses antibiosis

dan mycoparasitisme. Praktek pemulsaan sendiri disamping dapat mengurangi penguapan disaat udara kering, yang berarti dapat mempertahankan kelembaban serta meregulasi temperatur tanah, juga dapat mengurangi aliran permukaan (run-off).

Dari aspek mikroba, berbagai jenis mikroba secara alamiah berperan penting dalam menyuburkan tanaman dalam interaksinya berupa simbiosis nodul dan mikoriza maupun non simbiotik seperti pemfiksasi nitrogen *Azotobacter*. Pemanfaatan mikroorganisme pelarut fosfat pada tanaman perkebunan juga tidak menutup kemungkinan untuk dilakukan. Hasil riset Karti (2003) terhadap bakteri itu membuktikan adanya interaksi yang saling menguntungkan antara mikoriza, mikroorganisme pelarut fosfat, *Azospirillum*, kapur dan asam humat terhadap rumput toleran aluminium pada tanah masam, dimana interaksi tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan produksi, dan serapan P, N, dan Ca.

Cara-cara kimia dan fisik-mekanik yang dianjurkan untuk memecahkan masalah kesuburan tanah ternyata dapat menimbulkan masalah tambahan. Kondisi ini memaksa kita untuk mencari alternatif dengan memanfaatkan bahan-bahan yang ramah lingkungan, murah dan mudah didapat.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mendapatkan bahan organik secara berkelanjutan, antara lain :

- Pengembalian sisa panen
Jumlah sisa panen tanaman perkebunan yang dapat dikembalikan ke dalam tanah tidak dapat memenuhi jumlah kebutuhan bahan organik minimum. Oleh karena itu masukan bahan organik dari sumber lain tetap diperlukan.
- Pemberian kotoran hewan
Kotoran hewan atau pupuk kandang bisa berasal dari hewan peliharaan seperti sapi, kerbau, kambing dan ayam, atau juga bisa berasal dari hewan liar seperti kelelawar dan burung.
- Pemberian pupuk hijau
Pupuk hijau bisa diperoleh dari serasah dan dari pangkasan tanaman penutup atau pepohonan dalam larikan sebagai tanaman pagar. Pangkasan tajuk tanaman penutup tanah dari keluarga kacang-kacangan (LCC = *legume cover crops*) dapat memberikan

masukan bahan organik sebanyak 1.8 - 2.9 ton ha⁻¹ (umur 3 bulan) dan 2.7 – 5.9 ton ha⁻¹ untuk yang berumur 6 bulan.

Limbah padat kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik yang jumlahnya terus meningkat seiring dengan peningkatan produksi tanaman kelapa sawit. Limbah padat organik kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai kompos diantaranya adalah: tandan kosong, sabut, pelepah daun, yang mana hasil kompos tersebut merupakan alternatif lain yang dapat dimanfaatkan kembali untuk media pembibitan.

Peranan bahan organik yang sangat dibutuhkan adalah untuk menambah unsur hara dan meningkatkan kapasitas tukar kation (penyangga hara = *buffer*). Meningkatnya kapasitas tukar kation tanah ini dapat mengurangi kehilangan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Bahan organik tanah juga memberikan manfaat biologi melalui penyediaan energi bagi berlangsungnya aktivitas organisma, sehingga meningkatkan kegiatan organisma mikro maupun makro di dalam tanah.

Pemberian bahan organik ke dalam tanah seringkali memberikan hasil yang kurang memuaskan, sehingga banyak petani tidak tertarik untuk melakukannya. Hal ini disebabkan kurangnya dasar pengetahuan dalam memilih jenis bahan organik yang tepat. Pertimbangan pemilihan jenis bahan organik didasarkan pada kecepatan dekomposisi atau melapuknya. Bila bahan organik akan dipergunakan sebagai mulsa, maka jenis bahan organik yang dipilih adalah dari jenis yang lambat lapuk. Apabila digunakan untuk tujuan pemupukan dapat berasal dari dari jenis yang lambat maupun yang cepat lapuk.

Kualitas bahan organik berkaitan dengan penyediaan unsur N, ditentukan oleh besarnya kandungan N, lignin dan polifenol. Bahan organik dikatakan berkualitas tinggi bila kandungan N tinggi, konsentrasi lignin dan polifenol rendah. Yang juga penting adalah memiliki *sinkronisasi* pelepasan hara dengan saat tanaman membutuhkannya. Nilai kritis konsentrasi N adalah 1.9%, lignin > 15% dan polifenol > 2%.

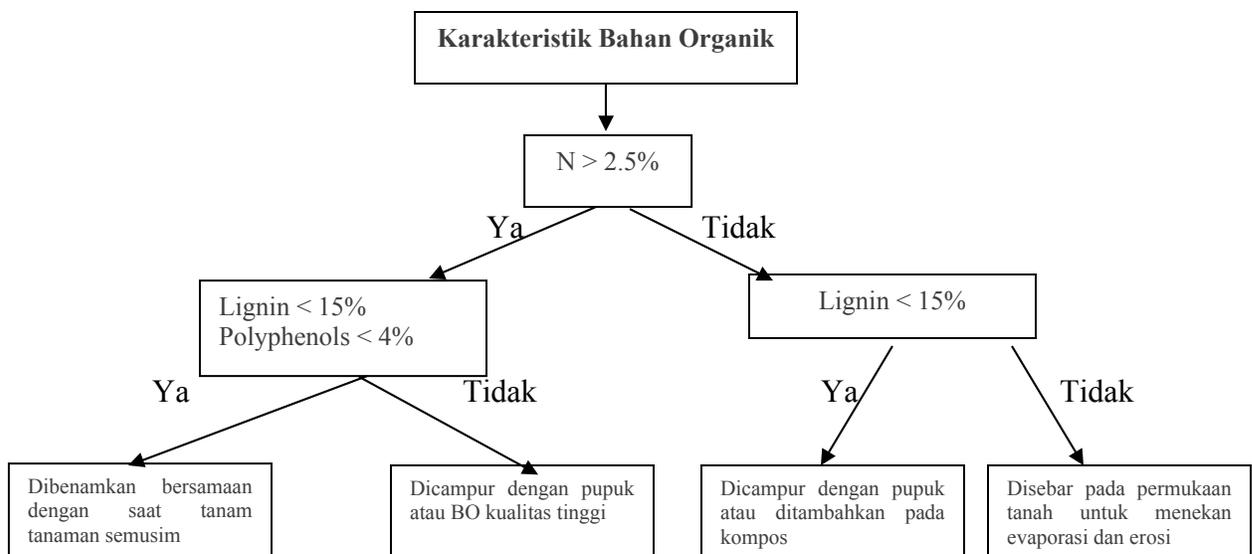
Kualitas bahan organik

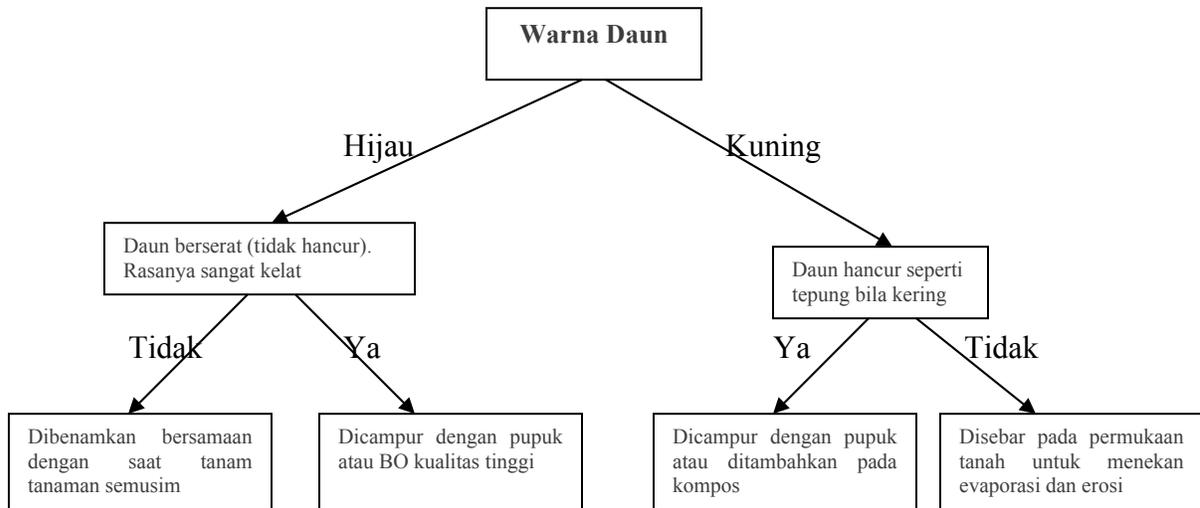
- **Penyediaan N:** Nilai kritis konsentrasi N adalah 1.9%, lignin >15% dan polifenol > 2%
- **Penyediaan P:** Konsentrasi P dalam bahan organik. Nilai kritis adalah 0.25%
- **Detoksifikasi Al:** Total konsentrasi kation yaitu K, Ca, Mg dan Na. Nilai kritis total konsentrasi kation > 50 cmol kg⁻¹.

Kualitas bahan organik berkaitan dengan penyediaan unsur P ditentukan oleh konsentrasi P dalam bahan organik. Nilai kritis kadar P dalam bahan organik adalah 0.25%. Kualitas bahan organik berkaitan dengan detoksifikasi Al. bahan organik mampu menetralkan pengaruh racun dari aluminium sehingga menjadi tidak beracun lagi bagi akar tanaman. Kemampuan merubah pengaruh suatu zat beracun menjadi tidak beracun ini disebut dengan *detoksifikasi*.

Penambahan bahan organik ke dalam tanah baik melalui pengembalian sisa panen, kompos, pangkasan tanaman penutup tanah dan sebagainya dapat memperbaiki *cadangan total bahan organik tanah (capital store C)*. Praktek perkebunan secara terus menerus akan mengurangi cadangan total C dan N dalam tanah. Dari semua unsur hara, unsur N dibutuhkan dalam jumlah paling banyak tetapi ketersediaannya selalu rendah, karena mobilitasnya dalam tanah sangat tinggi. Kemampuan tanah dalam menyediakan hara N sangat ditentukan oleh kondisi dan jumlah bahan organik tanah.

Prosedur sederhana untuk menentukan cara pengelolaan bahan organik yang tepat, sebenarnya dapat dikembangkan sendiri oleh para praktisi dan petani berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Sebagai contoh, pedoman serupa dikembangkan oleh petani di Zimbabwe berdasarkan pengalaman dan kebutuhan mereka (Giller, 1999). Bahan organik berupa serasah dipisahkan dalam dua kelompok besar berdasarkan warna daun yang dominan (gambar 1).





Gambar 1. Karakteristik Bahan Organik

Permasalahan atau faktor lain yang harus dipertimbangkan dalam pengelolaan bahan organik adalah curah hujan. Risiko kehilangan hara tertinggi terjadi pada musim penghujan karena hara tersebut tercuci bersama dengan aliran air ke bawah (perkolasi), akibat curah hujan yang tinggi. Untuk menekan kehilangan hara akibat pencucian ini, perlu diatur strategi pemberian yang didasarkan pada pertimbangan jenis bahan organik.

3.2. Pengendalian Penyakit dan Hama Tanaman Secara Terpadu

Pada saat digulirkannya upaya pengendalian hama secara terpadu, banyak pihak yang menaruh harapan besar terhadap keberhasilannya, karena upaya pengendalian hama terpadu ini menekankan upaya pengendalian ditingkat populasi atau tingkat serangan organisme terhadap tanaman dengan menggunakan dua atau lebih teknik pengendalian dalam satu kesatuan. Tujuannya adalah untuk mencegah atau mengurangi kerugian secara ekonomis dan kerusakan lingkungan hidup.

Pengendalian hayati dalam bidang hama dan penyakit tanaman sudah dirintis sejak lama. Beberapa aspek yang terkait dalam pengendalian sistim terpadu seperti penggunaan agen predator, antagonist, parasit, patogen, virus, pemakaian materi organik,

penggunaan tanaman unggul, pembentukan tanaman resisten, imunisasi dengan penggunaan pathogen yang tidak ganas (hyphovirulent), penggunaan bahan kimia selektif, penggunaan senyawa sida bahan alam, pengaturan kondisi fisik seperti pengaturan pH, penanaman bergilir (rotasi) dan pengeringan (Koul *et al.*, 2000; Chen *et al.*, 2000; Raizada *et al.*, 2001).

Banyak keberhasilan telah dicapai dalam dunia ‘pengendalian hayati’ ini baik dalam skala laboratorium, rumah kaca maupun dalam aplikasi di lapangan. Dari aspek pengendalian menggunakan agensia mikroba, berbagai isolat antagonist terutama bakteri, aktinomiset dan jamur telah teridentifikasi dan teruji potensinya. Jenis-jenis mikroba seperti *Trichoderma hamatum*, *T. viride*, *T. koningi*, *Gliocladium virens*, *G. roseum*, *Penicillium janthinellum*, *Epicocum purpureum*, *Pythium nunn* (jamur); *Bacillus subtilis*, *B. polymixa*, *Pseudomonas fluorescens*, *P. cepacia*, *Agrobacterium radiobacter* (bakteri) dan *Streptomyces spp.* (aktinomiset) adalah agensia pengendali penyakit tanaman yang tidak asing lagi dalam dunia ‘pengendalian hayati’.

Berbagai kajian sudah dilakukan pada jenis-jenis agen mikroba pengendali penyakit tanaman yang berpotensi. Hasil penelitian, dari ratusan isolat yang sudah ditapis secara *in vitro* setidaknya ada 10 isolat, diantaranya adalah *Trichoderma sp.*, *Gliocladium roseum* dan *G. penicillioides* yang potensial mengendalikan penyakit busuk akar pada bibit tanaman karet dalam skala rumah kaca (Aryantha & Guest, 1995; 1996, 2000). Sementara dari kelompok bakteri, beberapa jenis *Bacillus*, *Pseudomonas* dan Aktinomiset juga sudah dikaji dan dikembangkan potensinya sebagai biofungisida untuk pengendalian penyakit busuk akar (Aryantha *et al.*, 2001).

Dari aspek pengendalian hama dengan mikroba, beberapa jenis mikroba seperti *Bacillus thuringiensis*, *Metharrhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces farinosus*, *Cordyceps cinensis*, *Aspergillus parasiticus*, *Entomophthora muscae* dan sebagainya (Lomer, *et al.*, 2001). Disamping bakteri dan jamur, pemanfaatan beberapa jenis virus termasuk diantaranya virus *Helicoverpa armigera* single-nucleocapsid nucleopolyhedrovirus (HearNPV) untuk pengendalian hama sudah banyak dibuktikan (Chen *et al.*, 2000).

Pengendalian gulmapun banyak dikaji dengan menggunakan agen-agen hayati terutama kelompok fungi karena memiliki spesifisitas yang tinggi. Sebagai contoh

pengendalian gulma *Sesbania exaltata* dengan fungi *Colletotrichum truncatum* (Jackson, 1996) dan *Striga hermonthica* dengan fungi parasit fakultatif *Fusarium nygamai* (Sauerborn, 1996).

Berdasarkan keterangan dan uraian tersebut, maka kunci pokok penyakit tanaman terletak pada kesehatan tanaman yang utuh. Pemeliharaan kesehatan dan kesuburan tanaman dengan memperhatikan aspek kesuburan dan kesehatan tanahnya merupakan hal yang paling penting dalam sistim perkebunan.

Konsep pengelolaan hama terpadu ini, meliputi : 1) Secara terpadu memperhatikan semua hama penting, 2) Tidak bertujuan untuk mendapatkan suatu keadaan yang bebas hama, tetapi untuk mengendalikan populasi hama agar kerusakan yang terjadi selalu di bawah ambang ekonomi, 3) Menggabungkan berbagai cara yang kompatibel, (4) Sedikit mungkin memakai cara buatan tetapi lebih mementingkan penekanan hama oleh faktor-faktor alami, 5) Selalu didasari oleh pertimbangan ekologi.

Konsep pengelolaan hama terpadu, cukup mendapat respon dari beberapa peneliti, antara lain adalah Oka (1996), yang menyatakan bahwa konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) merupakan suatu teknologi pengendalian hama yang menggunakan pendekatan komprehensif, menggunakan prinsip-prinsip ekologi, dan mengintegrasikan berbagai teknik pengendalian yang kompatibel sehingga kondisi populasi hama selalu berada dalam tingkat yang tidak merugikan secara ekonomis, sekaligus dapat mempertahankan kelestarian lingkungan hidup serta menguntungkan bagi petani.

3.3. Pemeliharaan dan Peningkatan Sumberdaya Genetik

Penggunaan varietas unggul memang secara nyata dapat meningkatkan hasil panen, namun pada dasarnya varietas unggul merupakan varietas yang memiliki respon tinggi terhadap dosis pemupukan tinggi. Apabila dikembangkan pada daerah yang menggunakan input luar dalam tingkat yang rendah, maka resiko kerugian hasil panen akan menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lokal. Promosi varietas unggul yang cukup dinamis telah mengakibatkan banyak varietas lokal yang hilang (erosi genetik). Kondisi ini ini berarti bencana bagi petani yang harus menghasilkan tanaman dengan input luar yang rendah dalam kondisi yang beragam dan rawan resiko, juga untuk alasan ekonomi maupun ekologi harus berproduksi dengan input kimia yang lebih sedikit

pada masa yang akan datang, padahal mereka memiliki sumberdaya alam termasuk varietas lokal yang cukup potensial untuk dikembangkan.

Untuk menunjang perkebunan berkelanjutan yang menggunakan faktor-faktor penunjang produksi (pupuk dan pestisida) dalam jumlah minimal, maka diperlukan teknologi pada bidang perbenihan/pembibitan. Rendahnya produktifitas industri pertanian di Indonesia salah satunya berpangkal pada lemahnya bidang perbenihan. Indonesia masih ketinggalan di bidang ini bila dibandingkan dengan negara-negara pesaing khususnya Thailand dan Malaysia. Disamping itu tuntutan selera konsumen yang semakin tinggi membutuhkan perbaikan sifat-sifat sekunder tanaman yang sesuai dengan selera konsumen. Sebagai contoh konsumen menuntut CPO dengan kadar kolesterol yang rendah, kopi dengan kadar cafein yang rendah dan aroma yang kuat, teh dengan kadar katekin yang tinggi. Hal ini antara lain dapat dipenuhi melalui perbaikan sifat sekunder dari tanaman dan yang lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan.

BAB IV
SISTEM TANAMAN PERKEBUNAN BERWAWASAN LINGKUNGAN
DAN BERKELANJUTAN

4.1 Pengembangan Model Tanaman Perkebunan dengan Ternak

4.1.1. Integrasi Kelapa Sawit dan Ternak Kambing

Sistem integrasi usaha ternak kambing dengan perkebunan kelapa sawit merupakan sistem perkebunan yang kompleks, karena melibatkan berbagai subsistem yang saling terkait secara integratif. Subsistem utama dalam sistem integrasi dimaksud terdiri dari komponen yang merupakan sumber nutrisi yaitu tanaman kelapa sawit (daun dan pelepah), vegetasi hijauan di bawah tanaman kelapa sawit (rumput, leguminosa dan hijauan lain), pabrik pengolah tandan buah segar (bungkil inti sawit dan lumpur minyak sawit) dan komponen pengguna nutrisi yaitu ternak kambing. Kelengkapan komponen-komponen utama dalam sistem bervariasi menurut tipologi kebun (perkebunan besar, perkebunan menengah dan perkebunan rakyat), dan struktur umur tanaman kelapa sawit (tanaman belum menghasilkan dan tanaman menghasilkan). Sistem integrasi dengan empat komponen utama dapat dikembangkan pada tipologi perkebunan besar. Pada tipologi perkebunan menengah umumnya hanya terdapat tiga komponen utama yaitu tanaman kelapa sawit, vegetasi di bawah tanaman utama dan ternak kambing, namun dapat menjadi empat komponen bila terdapat pabrik pengolah TBS (skala mini). Pada tipologi perkebunan rakyat jumlah komponen utama hanya ada dua yaitu vegetasi di bawah tanaman utama dan ternak kambing (kebun dengan tanaman muda dan belum menghasilkan), atau tiga komponen yaitu tanaman kelapa sawit, vegetasi di bawah tanaman utama dan ternak kambing (kebun dengan tanaman menghasilkan).

Potensi vegetasi sebagai sumber nutrisi juga dipengaruhi oleh komposisi botani yang terkait dengan sifat palatabilitas dan tingkat produksi biomasa hijauan. Potensi vegetasi hijauan pakan, hasil samping tanaman kelapa sawit dan hasil samping pengolahan TBS sebagai sumber nutrisi selanjutnya ditentukan oleh komposisi kimiawi, tingkat konsumsi serta tingkat pencernaan bahan. Energi tersedia yang berasal dari berbagai jenis bahan pakan tersebut serta tingkat kebutuhan nutrisi untuk kambing pada

4.1.2 Model Integrasi Sapi Potong Dengan Kelapa Sawit

Perkembangan sapi potong cenderung lambat bahkan mengalami penurunan yang mempunyai kaitan dengan penyusutan lahan yang beralih fungsi. Agar upaya perbaikan produktivitas yang diprogramkan dapat berjalan dengan baik maka ternak sapi membutuhkan kondisi yang stabil dalam arti tatalaksana yang semakin memadai dan ketersediaan pakan yang berkelanjutan sepanjang tahun.

Dengan pola integrasi atau diversifikasi tanaman, dan ternak (khususnya ternak sapi) diharapkan dapat merupakan bagian integral dari usaha perkebunan kelapa sawit, yang akhirnya dapat memberikan dampak yang sangat besar artinya. Sebagai konsekuensi upaya tersebut diyakini pendapatan permanen perkebunan kelapa sawit melalui integrasi pemanfaatan produk samping tanaman dan pabrik pengolahan kelapa sawit dapat meningkat. Dengan penerapan dan adopsi teknologi SSKA maka pengolahan limbah secara mekanis, kimia maupun biologis berpotensi untuk menghasilkan pakan selain itu hasil samping dari perkebunan kelapa sawit berupa rumput liar seperti tanaman legumonosa penutup tanah sebagai sumber pakan dalam pengembangan ternak ruminansia (khususnya sapi). Bila potensi ini digarap dengan serius memungkinkan Indonesia menjadi yang sangat kompetitif dalam menghasilkan daging, sehingga mengurangi ketergantungan pada produk impor. Pola pemeliharaan ternak sapi secara terpadu dengan perkebunan kelapa sawit untuk memaksimalkan pemanfaatan sumber daya alam berupa vegetasi dan lahan tersedia di sub sektor perkebunan kelapa sawit adapun sasaran keikutsertaan komponen ternak didalam proses budi daya tanaman – perkebunan: 1) Meningkatkan pendapatan melalui proses konversi vegetasi atau gulma menjadi produk daging dan melalui penekanan biaya penyiangan dengan memanfaatkan ternak sebagai “ penyiang biologis” , 2) Meningkatkan produk daging baik konsumsi dalam negeri maupun tujuan ekspor.

4.1.3 Model Integrasi Tanaman Karet dan Ternak Kambing

Integrasi tanaman-ternak merupakan suatu sistem perkebunan yang dicirikan oleh keterkaitan yang erat antara komponen tanaman dan ternak dalam suatu usahatani atau dalam suatu wilayah. Keterkaitan tersebut merupakan suatu faktor pemicu dalam mendorong pertumbuhan pendapatan masyarakat tani dan pertumbuhan ekonomi wilayah

dengan cara yang berlanjut. Ciri keterkaitan antara lain adalah penggunaan sumberdaya yang beragam seperti tanaman hijauan, residu tanaman, dan pupuk organik yang dihasilkan ternak dalam suatu proses produksi dan dalam suatu siklus hara. Hubungan sinergis yang dihasilkan memungkinkan ternak memberikan keuntungan yang tinggi per satuan input tenaga kerja disamping memberikan pupuk bagi tanaman. Produktivitas tanaman yang meningkat memberi peluang bagi peningkatan pendapatan masyarakat dan mendorong meningkatnya permintaan terhadap produk ternak yang pada gilirannya mendorong munculnya kesempatan kerja di pedesaan (Pasandaran *et al.*, 2005)

Teknologi yang bersifat spesifik lokasi, supaya teknologi tersebut sesuai secara teknis, ekonomi menguntungkan, sosial dapat diterima oleh pengguna, mendukung kebijakan Pemda serta ramah lingkungan. Dengan demikian diharapkan kedepan adopsi teknologi tersebut menjadi berkelanjutan, baik oleh pengguna (petani) maupun stakeholder. Teknologi yang diciptakan harus efisien dalam arti biaya per unit produk yang dihasilkannya serendah mungkin sehingga mampu bersaing dipasaran, serta optimal yaitu mampu memanfaatkan sumberdaya lokal yang dimiliki petani secara seimbang dan maksimal (Sudana, 2005).

Untuk mendapatkan umpan balik terhadap teknologi integrasi tanaman karet-ternak kambing, maka diperlukan adanya *feed back* dari petani terhadap kemungkinan adanya kendala dalam pengembangannya. Umpan balik yang diharapkan tidak hanya dari aspek biofisik, social ekonomi namun juga terhadap teknologi yang telah terapkannya dan kemungkinan adanya inovasi teknologi yang berkaitan dengan teknologi terdahulu, mengingat teknologi selalu bersifat dinamis. Menggali kearifan lokal tidak dapat dianggap sebagai langkah mundur tetapi hendaknya disikapi sebagai upaya menggali sari-sari pikiran yang cerdas, bijak, berwawasan kedepan, dan menggali nilai-nilai budaya yang mengandung integritas moral yang tinggi yang diperlukan dalam pengelolaan sumberdaya alam.

Persepsi petani terhadap kendala dalam pengembangan teknologi dari aspek biofisik adalah masih belum banyaknya alat pengolahan limbah karet (21,26%), baik untuk pakan ternak maupun yang diolah untuk pupuk organik. Hal ini karena ketersediaan alat yang terbatas, sedangkan jarak lokasi antara kebun atau tempat tinggal mereka agak jauh ke lokasi pengolahan.

Penerapan teknologi akan berhasil apabila kelembagaan yang ada didalamnya juga solid, sebagaimana dinyatakan Binswanger dan Ruttan *dalam* Syahyuti (2003) bahwa kelembagaan merupakan faktor utama yang menghasilkan teknologi. Teknologi yang baik hanya dapat dihasilkan dari suatu manajemen kelembagaan yang baik pula. Seterusnya, penerapan suatu teknologi yang telah dihasilkan tersebut akan lebih berhasil bila dilakukan oleh kelembagaan yang memadai pula.

4.2 Model Perkebunan Organik

Trend perkebunan organik juga sedang mewabah sekarang ini. Produk organik diberi nilai lebih oleh konsumen, tentu saja dengan harga yang lebih tinggi dan lebih mudah diterima masyarakat internasional. Sawit Premium merupakan produk dari sistem perkebunan Kelapa Sawit organik yang belum banyak disorot, namun yakin bahwa trend tersebut di atas akan bergulir ke produk perkebunan termasuk minyak kelapa sawit beserta produk-produk turunannya. Saat ini Indonesia sudah berhasil mengeksport kopi organik, lada organik dan diterima dengan baik pasar internasional.

Satu peluang bagi kita bahwa belum banyak perkebunan kelapa sawit yang membudidayakan secara organik, meskipun sebenarnya mungkin mereka sudah mulai berpikir, meneliti atau bahkan sudah mengembangkannya meskipun belum terekspos secara luas. Untuk itu, sudah saatnya kita bergerak ke arah pembangunan perkebunan kelapa sawit organik yang dengan tujuan menghasilkan produk kelapa sawit premium. Akan tetapi karena kelapa sawit merupakan tumbuhan mengkonsumsi hara tinggi, untuk menghasilkan Sawit Premium memerlukan penelitian yang tersendiri dan tidak gampang serta perlu tahapan-tahapan atau sub-sub penelitian.

Penggunaan pupuk dan bahan kimia sebagai faktor produksi sebaiknya mulai dikurangi untuk kemudian digantikan oleh pupuk organik, pupuk hayati, dan pestisida nabati. Pupuk organik dapat berupa kompos (alam atau buatan), pupuk kandang, atau pupuk hijau. Pupuk hayati merupakan kultur mikroorganisme yang sudah teruji mempunyai peran istimewa dalam meningkatkan kesuburan tanah dan/atau tanaman.

Sugeng Kamtoyoyo (2004) pembuatan kompos janjang kosong yang mempunyai nilai strategis dan ekonomis serta erat kaitannya dengan kebijakan limbah Pabrik Kelapa Sawit. Akan tetapi usaha ini hanya merupakan bagian dari rangkaian panjang cara kerja

berat untuk membangun suatu perkebunan kelapa sawit ramah lingkungan lebih-lebih perkebunan organik.

Perkebunan Kelapa Sawit Organik sepertinya memang tidak mungkin dibangun, mengingat kebutuhan nutrisi komoditi ini yang cukup besar. Anggaplah keperluan tanaman TBM yang berumur 3 tahun/tahun dipukul rata sebagai berikut : NPK = 3.0 kg ? N = 360 g, P = 360 g, K = 510 g, Mg = 60 g RP = 200 g ? P = 54 g MOP = 3 kg ? K = 1650 g

Kalau kita ingin organik, berarti minimal 75% unsur-unsur tersebut harus dipasok oleh pupuk non kimia. Dari standar di atas, **berarti pupuk organik yang kita berikan harus mampu memasok unsur N = 270 g/th ; P = 310 g ; K = 1620 g ; 45 g.** Untuk itu kita harus terlebih dulu tahu kandungan unsur hara pupuk organik (kompos, pupuk kandang, atau pupuk hasil tambang).

Merujuk hasil analisis Siregar (2002), kandungan nutrisi kompos janjangan kosong adalah sebagai berikut : N = 2.7 % ; P = 0.4 % ; K = 2.0 % ; Mg = 1.1%. **Dengan menggunakan unsur N sebagai patokan berarti kita memerlukan kompos sebanyak 10 kg/ph. Itu berarti P yang disediakan oleh kompos hanya 40 g, K hanya 200 g, dan Mg = 110 g.** P dapat dipasok dengan pupuk RP atau pupuk Guano yang kadar P-nya tinggi, jadi tidak masalah. Sedangkan untuk unsur Kalium masih kurang 1420 g. Pupuk K ini dapat disuplai dengan pupuk hasil tambang (meskipun an organik namun bukan produksi pabrik, jadi seperti halnya dengan Rock Phospat), yang sekarang sudah diproduksi dengan kadar K₂O = 22% dan Mg 11% diperlukan tambahan sebanyak kurang lebih 6.5 kg.

Angka-angka di atas hanya merupakan perhitungan kasar, yang belum memperhitungkan kelarutan dan efektifitas setiap jenis pupuk yang berbeda. Dengan kata lain, jumlah pupuk yang diperlukan untuk mencapai efektifitas setara dengan MOP pada sistem konvensional bisa jadi tidak sebesar hasil perhitungan di atas.

Pupuk kompos sebanyak 10 kg dapat dibagi menjadi 2 atau 3 kali aplikasi, jadi masing-masing 3-5 kg/aplikasi. Angka tersebut memang terkesan besar dan secara teknis lebih sulit dibandingkan pupuk kimia yang lebih ringkas. Akan tetapi hal tersebut dapat diatasi dengan pemrosesan kompos lebih lanjut dengan cara pengepresan atau pembuatan

pelet (ditambah pupuk kandang), atau bahkan ekstraksi sehingga volumenya menjadi susut sehingga lebih memudahkan aplikasi di kebun.

Suplai unsur hara tidak hanya dari pupuk organik saja, namun kita dapat memperolehnya dari LCC yang efektif menambat nitrogen dari udara misalnya. Kemudian efektifitas penyerapan unsur P dan K dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan mikro-organisme tertentu, dan masih banyak yang harus kita kaji : faktor-faktor apa saja (asal ramah lingkungan) yang dapat kita masukkan, dan sedapat mungkin menggunakan sumber daya lokal. Mungkin saja alang-alang dapat kita jadikan sebagai bahan untuk pupuk. Dengan memanfaatkan teknologi tertentu pupuk organik dapat diset jenis dan kandungan unsur haranya, sehingga mempermudah penyusunan program dan aplikasi pemupukan.

Terkait dengan *Sustainable Oil Palm Plantation* yang di dalamnya dapat dimasukkan Perkebunan Kelapa Sawit Organik, sekarang sudah muncul suatu konsep mengenai kerangka kerja Perkebunan Kelapa sawit sebagai sistem perkebunan yang presisi (*A Conceptual Framework for Precision Agriculture in Oil Palm Plantations*). Kerangka kerja ini lebih menekankan pada manajemen kebun yang didasarkan pada kelengkapan dan pengelolaan serta pemanfaatan data secara rinci dan didasarkan pada asas *field by field*, atau bahkan *palm by palm* (produktifitas, sifat-sifat tanah, status keharaan daun, dll), untuk kurun waktu tertentu dan blok-blok tertentu sebagai sampel dan dijadikan pedoman bagi manager untuk mengelola kebun secara keseluruhan. Perlu digaris bawahi bahwa alokasi faktor-faktor produksi (pupuk, obat-obatan, dan input lainnya yang diperlukan) diberikan dalam jumlah dan jenis yang disesuaikan keadaan setiap satuan lahan (blok, divisi, atau kebun), dan bahkan tiap tanaman. *Specific loca management* (Fairhurst et al, 2002 dan Ilham, 2004).

Dalam sistem perkebunan (perkebunan) yang presisi, kelengkapan dan penguasaan teknologi informasi sangat penting dan sering menjadi hambatan, apalagi untuk diterapkan di perkebunan baru yang biasanya terpencil. Selain itu *recording* data yang teratur, disiplin, dan detil sangat diperlukan. Perkebunan organik belum tentu presisi dan begitu juga sebaliknya, meskipun perkebunan yang presisi akan cenderung lebih ramah lingkungan karena bersifat *spesific local*. Idealnya kita berusaha membangun perkebunan (paling tidak kebun percontohan) organik yang presisi.

4.3 Sistem Tanam Ganda (Multiple cropping)

Pertanaman ganda (*Multiple cropping*), yaitu intensifikasi pertanaman dalam dimensi waktu dan ruang. Bentuknya adalah penanaman dua jenis tanaman atau lebih pada lahan yang sama. Sistem budidaya ganda, khususnya dengan rumput/LCC dan pohon, tampaknya kurang rentan terhadap erosi tanah (karena penutupan tanah lebih baik dan lebih banyak penghalang pada aliran air dan udara). Sistem tersebut juga lebih baik dalam memanfaatkan ruang yang ada bagi pertumbuhan akar dan tajuk, mendaur ulang air dan unsur hara yang ada dengan lebih efisien dan memiliki kapasitas penyangga yang lebih besar terhadap periode ataupun peristiwa yang merugikan (kekeringan, serangan hama, kebutuhan uang tunai dalam jumlah besar secara mendadak dan sebagainya) dibanding sistem budidaya tanaman tunggal. Dengan kata lain, mereka memanfaatkan dan memberikan perlindungan yang lebih baik pada modal usahatani alami.

Untuk meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan petani di lahan kering dapat dilakukan melalui pertanaman secara tumpangsari, karena pertanaman secara tumpangsari pada lahan kering dapat memelihara kelembaban dan kadar air tanah serta mengurangi erosi dan meningkatkan kesuburan tanah. Tumpangsari merupakan salah satu bentuk program intensifikasi perkebunan alternatif yang tepat untuk melipatgandakan hasil perkebunan pada daerah-daerah yang kurang produktif. Keuntungannya adalah selain diperoleh panen lebih dari sekali setahun, juga menjaga kesuburan tanah dengan mengembalikan bahan organik yang banyak dan penutupan tanah oleh tajuk tanaman. Dalam sistem pertanaman tumpangsari, agar diperoleh hasil yang maksimal maka tanaman yang ditumpangsarikan harus dipilih sedemikian rupa sehingga mampu memanfaatkan ruang dan waktu seefisien mungkin serta dapat menurunkan pengaruh kompetitif yang sekecil-kecilnya.

4.3.1 Sistem Multiple Cropping Tanaman Perkebunan dengan Komoditas Lain

Sebenarnya petani di beberapa daerah sudah banyak melakukan sistem tumpang sari tanaman palawija dengan tanaman perkebunan, seperti di Jawa Timur, selain itu di beberapa daerah petani sudah biasa melakukan tumpang sari tanaman jagung diantara tanaman kelapa dan kakao.

- a. Tumpangsari Karet dan Tanaman tahunan:
1. Jenis pohon buah-buahan: nangka, cempedak, durian, langsung/duku, pekawai, jengkol, petai.
 2. Jenis pohon penghias kayu, resin, atau rotan: gaharu, tengkawang, meranti, merkuyung, keladan, omang, nyatoh, tembesu, pulai.
 3. Jumlah pohon berkisar antara 90-120 pohon/ha kebun karet.
 4. Pada jarak tanam karet 3m x 6m, pohon non karet ditanam ditengah barisan karet dengan jarak dalam barisan tanaman 6m – 10m.
 5. Pada jarak tanam karet (2m x 6m) x 14m, pohon non karet ditanam di antara barisan karet 14m, sebanyak 1-2 baris pohon dengan jarak tanam dalam barisan pohon 6m - 8m. Jarak barisan pohon non karet ke barisan karet 4m – 7m.
 6. Tanaman tahunan ditanam bersamaan atau 6 bulan setelah penanaman karet, kecuali rotan yang ditanam pada karet berumur lebih dari 15 tahun.
- b. Sinergi Perkebunan dengan Kehutanan

Sinergi perkebunan dengan kehutanan yaitu menanam pohon meranti (tidak tertutup kemungkinan dengan tanaman yang lain) diantara tanaman sawit. Tanaman meranti dapat dengan mudah hidup dibawah sawit dan bahkan membutuhkan naungan untuk awal kehidupannya, meranti mempunyai kemampuan menghasilkan berbagai komoditas yang tadinya selalu di import.

Keuntungan menanam meranti diantara sawit :

- a. Meranti mampu menumbuhkan biodiversitas di lahan pertanaman tanaman sawit dengan mudah terjadinya kehidupan jamur, dan mungkin berkembangnya satwa yang semakin banyak karena lingkungan yang ideal.
- b. Daun meranti mudah lapuk mengakibatkan bertambahnya kesuburan tanah yang pada gilirannya akan menyuburkan tanah dan menyehatkan sawitnya.
- c. Menurunnya kemungkinan kebakaran hutan karena tanaman tidak lagi monokultur tetapi telah menjadi heterokultur.
- d. Tajuk meranti yang mengecil ketika pohon semakin besar dan system perakaran yang dalam membuat persaingan antara meranti dan sawit adalah kecil.
- e. Sifat meranti yang tidak membunuh atau tidak adanya alilopati mengakibatkan keberadaan meranti tidak mengganggu terhadap pertumbuhan dari sawit.

- f. Pemupukan yang dilakukan terhadap sawit membuat pertumbuhan meranti di bawah sawit sangat bagus (akar meranti lebih dalam dari pada sawit sehingga akar meranti sebagai jaring penyelemat hara).

BAB V

PENUTUP

Uraian diatas memberikan gambaran bahwa membangun perkebunan yang berkelanjutan bukanlah hal yang mustahil, meskipun itu semua masih memerlukan penelitian dan kajian lebih lanjut. Bukan hanya kajian ilmiah mengenai pupuk dan tanaman saja, namun juga ketersediaan bahan baku, teknologi pembuatan, hitung-hitungan ekonominya dan masih banyak lagi yang perlu kita pikirkan bersama.

Sistem integrasi dengan tujuan untuk menyelaraskan dengan keadaan lingkungan, menciptakan kelangsungan produksi yang optimal di masa yang akan datang dan efisiensi dalam rangka mencapai keuntungan yang optimal. Meningkatnya keragaman akan memperbaiki produktivitas, stabilitas, dan pengaruh baik lingkungan disamping mengurangi resiko usaha.

Selain itu tingkat produksi bukan parameter tunggal untuk menilai keberhasilan suatu sistim pengelolaan. Penurunan degradasi tanah (produktifitas tanah terjamin), mutu atau kualitas produk sebaiknya juga dijadikan tolok ukur di dalam pengelolaan perkebunan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryantha, I.P. & D.I. Guest, **1995**. Plating method incorporated with selective media as one step isolation of antagonists against *P. cinnamomi* Rands, 10th Biennial Australasian Plant Pathology Society Conference, Lincoln Univ., New Zealand, 28-30 August 1995.
- Aryantha, I.P and D.I. Guest, **1996**, Bokashi (EM made product) as biocontrol agent to suppress the growth of *Phytophthora cinnamomi*, Rands, Fifth Conference on Technology of Effective Microorganisms, Sara Buri, Thailand, 10-11 December, 1996.
- Aryantha, I.P., R. Cross & D.I. Guest, **2000**, Suppression of *Phytophthora cinnamomi* Rands in potting mixes amended with uncomposted and composted animal manure's, *Phytopathology* (J) 90 (7), 775-782.
- Chen X, Sun X, Hu Z, Li M, O'Reilly DR, Zuidema D, Vlak JM, **2000**, Genetic engineering of *Helicoverpa armigera* single-nucleocapsid nucleopolyhedrovirus as an improved pesticide, *J Invertebr Pathol*, 76(2):140-6
- Jackson MA, Shasha BS, Schisler DA., **1996**, Formulation of *Colletotrichum truncatum* Microsclerotia for Improved Biocontrol of the Weed Hemp Sesbania (*Sesbania exaltata*), *Biol Control*, 7(1):107-13.
- Koul O, Jain MP, Sharma VK., **2000**, Growth inhibitory and antifeedant activity of extracts from *Melia dubia* to *Spodoptera litura* and *Helicoverpa armigera* larvae. *Indian J Exp Biol*, 38(1):63-8.
- Lomer CJ, Bateman RP, Johnson DL, Langewald J, Thomas M., **2001**, Biological control of locusts and grasshoppers, *Annu Rev Entomol*, 46:667-702.
- Milus, E.A. and C.E Parsons, **1994**, Evaluation of foliar fungicides for controlling Fusarium head blight of wheat, *Plant Disease*, 78(7): 697-699.
- Oka, NI, 1996. "Pertanian Berkelanjutan; Pengalaman Penerapan Konsep PHT dan Proyek Pengembangannya dalam Pendidikan Tinggi Pertanian" dalam : prosiding Lokakarya Nasional Pendidikan Tinggi Pertanian Masa Depan. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Papavizas, G.C. and R.D. Lumsden, **1980**, Biological control of soilborne fungal propagules, *Annu. Rev. Phytopathol.*, 18 : 389-413.
- Sauerborn J, Doumlrr I I, Abbasher A, Thomas H, Kroschel J., **1996**, Electron Microscopic Analysis of the Penetration Process of *Fusarium nygamai*, a Hyperparasite of *Striga hermonthica*, *Biol Control*, 7 (1):53-9.

Stoate C, Boatman ND, Borralho RJ, Carvalho CR, de Snoo GR, Eden P, **2001**, Ecological impacts of arable intensification in Europe, *J Environ Manage*, 63(4):337-65.

Triharso, 1992. Pembangunan Pertanian Berwawasan Lingkungan Yang Berkelanjutan. ISAAA 1992. [http:// psi.ut.ac.id/Jurnal/5triharso.htm](http://psi.ut.ac.id/Jurnal/5triharso.htm). 1-25. 9/23/2002.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan diterimanya jabatan Guru Besar Tetap Budidaya Tanaman Perkebunan pada Fakultas Pertanian Universitas Riau sejak 1 Oktober 2008 maka saya dan keluarga menyatakan terimakasih yang tidak terhingga dan rasa syukur setinggi-tingginya kepada Allah swt, syukur alhamdulillah, atas karunia Nya yang demikian besar artinya ini.

Pada kesempatan yang berbahagia ini izinkanlah saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pemerintah Republik Indonesia yang telah memberikan kepercayaan dengan mengangkat saya menjadi Guru Besar tetap dalam bidang Budiaya Perkebunan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan saya sampaikan kepada Rektor Universitas Riau beserta staf pembantu Rektor, seluruh Anggota Senat, Guru Besar Universitas Riau, Bapak Dekan Fakultas Pertanian beserta Pembantu Dekan I, Pembantu Dekan II, Pembantu Dekan III, Pembantu Dekan IV, Ketua-ketua Jurusan Fakultas Pertanian beserta Sekretaris.

Terimakasih saya tujukan kepada kedua orang tua saya Ayahanda Ir. H. Kahar (almarhum) dan Ibunda Hj. Suharti (almarhum) yang telah membesarkan, mendidik dan senantiasa mendoakan agar saya mejadi orang yang berguna bagi agama, bangsa, negara dan keluarga. Terima kasih juga saya sampaikan kepada kedua mertua saya H. Usman Busu (almarhum) dan Hj. Kusniah, atas doa dan dukungannya. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada suami tercinta Ir. H. Haviz Husaini, MM dan anak-anakku Muhammad Darmawan Saputro, S.Kom dan Ahmad Aribowo, serta si bungsu Muhammad Al Farisi Sutrisno yang sangat saya sayangi dan saya rindukan yang telah memberikan dukungan waktu dan doa serta memberi inspirasi untuk terus berkarya. Ucapan yang sama juga saya sampaikan kepada kakak-kakak saya mbak Mamik, mbak Nanti, mas Tok, mbak Ut, mas Tom, mbak Yanti, mbak Yeti, mas Heri dan adik-adik tercinta dik Rusi dan dik Ria beserta seluruh keluarga besar yang telah memberikan kebahagiaan, dukungan dan doa kepada saya.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada semua Guru-guru saya mulai dari Sekolah Dasar sampai ke Perguruan Tinggi berkat didikannya saya dapat meraih gelar Akademis Guru Besar Tetap Budidaya Tanaman Perkebunan.

Pada kesempatan ini saya juga menyampaikan rasa terima kasih secara istimewa dan penghargaan ditujukan kepada Prof. Fakhruddin Usman, Ir. Ariffin Mansyoer, Ir. Sampurno, Prof. Dr. Aslim Rasyad, M.Sc, Prof. Dr. Usman Pato, M.Sc. Kepada para sejawat di Fakultas Pertanian UNRI, segenap civitas akademika, sdr Fatimah, mahasiswa dan karyawan terima kasih atas persaudaraan dan kerjasama yang sudah terjalin erat selama ini semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan.

Kepada seluruh anggota panitia yang telah bekerja keras untuk membantu terlaksananya upacara pengukuhan ini saya ucapkan terima kasih banyak dan kepada semua pihak yang

namanya tidak dapat saya sebutkan satu per satu dan seluruh hadirin semuanya yang telah mengikuti acara ini saya ucapkan terima kasih.

Akhirnya dengan mengucapkan puji syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT dan mohon AmpunanNYA saya akhiri pidato orasi ilmiah ini, sekian lebih dan kurang saya mohon maaf.

Wabillahi Taufiq Wal Hidayah

Wasalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama : Prof. Dr. Ir. Hj. Anis Tatik Maryani, MP
Tempat/Tgl Lahir : Yogyakarta/25 Februari 1958
Pangkat/Jabatan : Pembina/Guru Besar
Agama : Islam
Alamat Kantor : Fakultas Pertanian Universitas Riau
Kampus Binawidya Km. 12,5 Panam – Pekanbaru
Alamat Rumah : Jl. Cipta Karya Komplek Cipta Lestari
Blok F 3 Panam – Pekanbaru
Nama Suami : Ir. H. Haviz Husaini, MM
Nama Anak : Muhammad Darmawan Saputro, S. Kom
Ahmad Aribowo
Muhammad Al Farisi Sutrisno
Nama Ayah : Ir. H. Kahar (almarhum)
Nama Ibu : Hj. Suharti (almarhum)

2. Riwayat Pendidikan

SD	SD Keputran 1 Yogyakarta	1964 - 1969
SMP	SMP Negeri XIX Jakarta	1970 – 1973
SMA	SMA Muhammadiyah I Yogyakarta	1974 – 1976
SI	Universitas Negeri Jambi	1977 – 1983
S2	Universitas Andalas Padang	1995 – 1998
S3	Institut Pertanian Bogor	1999 - 2004

3. Riwayat Pekerjaan

1 Jan 1986 - sekarang	Dosen Tetap Fakultas Pertanian Universitas Riau
1989 – 1991	Kepala Laboratorium Mekanisasi Pertanian
2008 – sekarang	Pembantu Dekan I Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Suska Riau

4. Publikasi Ilmiah

1.	The Effect Of Mulches On Bushy Pepper Growth and Its Weeds (Gakuryoku, Volume IX No. 3 Th. 2003)
2.	Pengembalian Biomassa Bengkuang (Pachyrhizus Var. Lokal Bogor) dan Sentrosema (Centrosema pubescens benth) Serta Pemupukan N, P, K dan Mg Pada Tanaman Lada Perdu (Gakuryoku, Volume XI No. 1 Th. 2005)
3.	Peran Bahan Organik dan Pupuk N, P, K dan Mg Terhadap Tanaman Lada Perdu (Piper ningrum Linn) (Jurnal Natur Indonesia 7(2) : 103-107 ISSN 1410-9379)
4.	Pengaruh Penanaman Bengkuang (Pachyrhizus Var Lokar Bogor dan Sentrosema (Centrosema pubescens Benih) Terhadap Pertumbuhan Lada Perdu (Gakuryoku Volume X No. 2 Th. 2004)

5.	Perbaikan Tanah dan Sifat Fisiologi Tanaman Lada Perdu dengan Penanaman Tanaman Penutup Tanah (Dinamika Pertanian Volume XX Nomor 3)
6.	Efek Pemberian Bahan Organik Leguminosa dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Sagu Volume 6 Nomor 1 Maret 2007)
7.	Application Of Yam Bean and Centrosema As Living Mulches On Growth Of Bushes Pepper (Proceedings JSPS-DGHE Core University Program February 15-16 2003)
8.	Tanggap Bahan organik dan Pupuk N,P,K,Mg Terhadap Sifat Tanah Serta Iklim Mikro Pada Tanaman Lada Perdu (Jurnal Ilmiah Volume 3 No. 1 Agustus 2006)
9.	Tanggap Bahan Organik dan Pupuk N,P,K Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (Dinamika Pertanian Volume XXII Nomor 2 Agustus 2007)

5. Penelitian Lima Tahun Terakhir

1.	Perakitan Varietas Cabai (<i>capsicum annuum</i> L.) Unggul Toleran Terhadap Intensitas Cahaya Rendah	Laporan hasil penelitian Hibah bersaing Tahun I, 2008
2.	Toleransi Beberapa Varietas Padi Gogo Terhadap Naungan dan Pupuk N, P, K	Laporan Hasil Penelitian 2007
3.	Aplikasi Arang Kompos Pada Medium Sapi dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan <i>Hopea Odorata</i> di Persemaian	Laporan penelitian 2007
4.	Kajian Berbagai Macam Pupuk Terhadap Pertumbuhan, Minyak Atsiri, Tanaman Nilam dibawah Tegakan Karet	Laporan Penelitian 2006
5.	Uji Toleransi Beberapa Tanaman Padi Gogo Terhadap Naungan dan Pemberian Pupuk	Laporan Penelitian 2007

6. Pengabdian Kepada Masyarakat

1.	Pelatihan Teknologi EM dan Bokashi Dalam Upaya Memberdayakan Masyarakat di Kabupaten Rokan Hilir (2005)
2.	Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga menjadi Kompos dengan Aktivator Orgadec di Kelurahan Tangkerang Timur RT 04 RW 05 Kecamatan Tenayan Raya- Kota Pekanbaru (2006)
3.	Sosialisasi Media Tanam Pada Pembudidayaan Tanaman Hias di Kelurahan Tangkerang Timur RT 04 RW 05 Pekanbaru (2007)
4.	Sosialisasi Budidaya Tanaman Hias di Kelurahan Tangkerang Timur RT 04 RW 05 Pekanbaru (2007)
5.	Sosialisasi “Upaya Menuju Perkebunan Berkelanjutan” (2006)

6.	Pelatihan Pertanian Alami Akrab Lingkungan Teknologi-EM Angkatan VII (2007)
7.	Pelatihan Akrab Lingkungan Teknologi –EM dalam rangka terciptanya keterpaduan IPTEK dengan SDM Menuju Ekonomi Mhs. Mandiri Angkatan VII Tema ”Peluang Dunia Pertanian Organik” (2008)
8.	Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Bahan Baku Kompos di Desa Pekan Heran Kecamatan Rengat Barat Kabupaten Indragiri Hulu Prop. Riau (2008)
9.	Sosialisasi dan Advokasi Teknologi Padi sawah di Desa Jaya Pura Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak Prop. Riau (2008)
10.	Sosialisasi dan Advokasi Teknologi Budidaya Tanaman Karet Desa Harapan Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Prop. Riau (2008)
11.	Pelatihan Perbanyak Tanaman Hias di Desa Jayapura Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak Prop. Riau (2008)
12.	Pendampingan Penyusunan Rencana Tata Ruang Desa Dayun sebagai Daerah Penyangga Suaka Margasatwa Danau Pulau Besar Danau Bawah (2009)

7. Buku Ajar

1.	Maryani, A.T. 2005. Monograf Budidaya Kopi. ISBN 978-979-16030-3-4
2.	Maryani, A.T. 2006. Monograf Budidaya Rotan. ISBN 978-979-16030-4-1
3.	Maryani, A.T. 2006. Monograf Budidaya Kelapa. ISBN 978-979-16030-6-5
4.	Maryani, A.T. 2007. Monograf Budidaya Karet. ISBN 978-979-16030-1-0
5.	Maryani, A.T. 2007. Monograf Budidaya Bengkuang. ISBN 978-979-16030-0-3
6.	Maryani, A.T. 2007. Diktat Biota Tanah
7.	Maryani, A.T. 2007. Diktat Tanaman dan Cekaman Kekeringan
8.	Maryani, A.T. 2007. Diktat Bahan Organik Hubungannya dengan Pertumbuhan Tanaman
9.	Maryani, A.T. 2007. Beberapa Aspek Tanaman Perkebunan. ISBN 978-979-16030-6-5
10.	Maryani, A.T. 2007. Aneka Tanaman Perkebunan. ISBN 978-979-1222-14-3
11.	Maryani, A.T. 2008. Ekologi Tanaman. ISBN 978-979-1421-10-2-4

8. Seminar/Instruktur

1.	Narasumber Pelatihan Alami Akrab Lingkungan dalam Rangka Terciptnya Keterpaduan IPTEK dengan SDM Menuju Ekonomi Mahasiswa Mandiri Angkatan VII Pekanbaru 2005
2.	Pemakalah Seminar Nasional Agronomi dan Pameran Pertanian Bogor, 2004

3.	Pemakalah In The International Sago Seminar Sustainable Utilization of Sago Palm as an Alternative Source of Food and Materials for Agroindustry in the Third Millenium held in Bogor 2004
4.	Narasumber Pelatihan Peningkatan Wawasan Pengolahan Pangan dan Pemanfaatan Hasil Samping Industri Pangan Pekanbaru, 2005
5.	Narasumber Seminar dan Technikal Asistensi Perkebunan Riau Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UNRI, 2005
6.	Pemakalah Seminar Memperingati Hari Bumi Sedunia 2007
7.	Penilai Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Dosen Bidang Ilmu Penelitian BKS-PTN Indonesia Wilayah Barat 2007
8.	Instruktur Pelatihan Asistensi Teknis Tanaman Perkebunan Pada Program SP4 2005
9.	Tutorial dalam rangka Asistensi Perkebunan Jurusan Budidaya Faperta UNRI dengan Judul Makalah Teknologi Agroforestri/Konservasi Tanah Untuk Areal Pertanian Berbasis Kopi 2005
10.	Tutorial di Pelatihan Peningkatan Wawasan Pengolahan Pangan dan Pemanfaatan Hasil Samping Industri Pangan dengan Judul Makalah “Pengolahan Industri Limbah Pangan” 2005
11.	Pemakalah Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Dosen Bidang Ilmu Penelitian BKS-PTN Indonesia Wilayah Barat 2008
12.	Narasumber Seminar Ketahanan Pangan Fakultas Pertanian, 2008