

petunjuk teknis

BEBERAPA PAKET TEKNOLOGI
Sebagai bahan
PELATIHAN PENINGKATAN PENGUASAAN
TEKNOLOGI PERTANIAN KABUPATEN DONGGALA



ikaan
a Timur

.03
)



DEPARTEMEN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP)
SULAWESI TENGAH
2009



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
PENDAHULUAN	vii
1. PTT PADI SAWAH	1
2. TEKNOLOGI PERBENIHAN PADI	23
3. PEMELIHARAAN TANAMAN KAKAO	31
4. PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU JAGUNG TUMPANGSARI JAGUNG DAN TANAMAN LAIN	51
5. PEMELIHARAAN SAPI	61
6. PERTANIAN TERPADU: INTEGRASI TANAMAN DENGAN TERNAK	73
7. USAHATANI KONSERVASI DI LAHAN KERING	91



PTT PADI SAWAH



PTT PADI SAWAH

Asni Ardjanhar dan A. Dalapati

I. PENDAHULUAN

Padi adalah salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban manusia. Produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua sereal setelah jagung dan gandum. Namun demikian, padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia.

Pengelolaan tanaman terpadu (PTT) merupakan pemanfaatan sumberdaya pertanian secara optimal sehingga petani memperoleh keuntungan maksimum secara berkelanjutan dalam system produksi dengan memadukan komponen teknologi sesuai kapasitas lahan. Kunci keberhasilan dari PTT adalah adanya sinergi antara komponen teknologi sumberdaya alam dan kondisi sosial ekonomi. Indikator keberhasilan PTT yaitu rendahnya biaya produksi, penggunaan sumberdaya lahan yang efisien dan peningkatan pendapatan petani tanpa merusak lingkungan (Kartaatmaja, 2000).

Mengingat konsep PTT tersebut, maka pendekatan komponen teknologi yang dikembangkan di suatu wilayah disesuaikan dengan kondisi setempat. Untuk itu sebelum pengkajian PTT dimulai, perlu kiranya didahului dengan kegiatan Kajian Kebutuhan dan Peluang (KKP) untuk merakit teknologi yang sesuai kebutuhan dan sumber daya petani di suatu wilayah.

II. KAJIAN KEBUTUHAN DAN PELUANG (KKP)

Kajian Kebutuhan dan Peluang (KKP) merupakan alat untuk membantu petani melakukan diagnosis kendala dan masalah yang dihadapi petani padi dan menemukan cara yang tepat untuk mengatasinya.

- **Tujuan KKP adalah :**
 - Mengumpulkan dan menganalisis informasi, masalah, kendala dan peluang yang dihadapi petani dalam berusaha tani padi.
 - Mengembangkan peluang disuatu wilayah untuk mendukung upaya peningkatan produksi padi.
 - Mengidentifikasi teknologi sesuai kebutuhan petani untuk diterapkan di suatu wilayah/daerah.

- **Manfaat KKP bagi Petani :**
 - Dipahaminya sistem produksi dan pemanfaatan sumber daya alam.
 - Diketuainya kendala, masalah dan cara mengatasi dalam upaya meningkatkan produksi padi di suatu wilayah.
 - Teridentifikasinya cara dan langkah-langkah merakit teknologi usahatani padi sawah spesifik lokasi.

- **Prinsip Dasar KKP**

Tujuh prinsip dasar dalam melaksanakan KKP adalah :

 - Mengaktifkan kelompok tani sebagai pelaku utama dalam melaksanakan KKP
 - Berorientasi praktis, tidak diarahkan untuk menggali informasi diluar kemampuan petani
 - Bersifat informal
 - Menggunakan prinsip demokratis, yaitu mendengar suara petani secara keseluruhan hingga menjadikannya sebagai suatu kebutuhan bersama
 - Dipimpin oleh ketua kelompok tani atau yang ditunjuk sebagai moderator
 - Menggali akar masalah dan pemecahannya

- Dalam melaksanakan KKP petani menentukan waktunya, menyesuaikan kapan pertemuan kelompok tani biasa dilakukan

- **Peran Fasilitator**

1. Menjelaskan kepada petani pentingnya KKP dalam merakit teknologi usahatani padi sawah spesifik lokasi
2. Memotivasi petani untuk mengidentifikasi kendala dan peluang sumberdaya yang tersedia dalam upaya peningkatan produktivitas padi
3. Memberikan kesempatan petani mengemukakan solusi atas masalah yang mereka hadapi
4. Fasilitator membantu mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan produktivitas padi

- **Enam Langkah Menjadi Fasilitator yang Baik**

1. Mengklarifikasi tujuan-tujuan pertemuan
2. Menetapkan aturan-aturan dasar
3. Menyusun pertanyaan focus untuk menilai tingkat komitmen peserta terhadap subjek atau isu yang dibahas (misalnya "Seberapa pentingkah?")
4. Menyusun beberapa pertanyaan kunci yang dirancang untuk mengumpulkan informasi mengenai pokok atau isu yang sedang dibahas (misal "Apa yang menjadi masalah dengan?")
5. Mengikuti pertemuan kelompok tani dan dianjurkan agar pertemuan diselenggarakan sebelum teknologi budidaya padi dipraktikkan petani
6. Menilai pemahaman dan kemajuan peserta selama pertemuan

- **Informasi yang Dibutuhkan Dalam Melaksanakan KKP**

Karakteristik Desa

Biofisik

1. Letak lokasi
2. Luas lahan sawah
3. Pola rotasi di lahan sawah
4. Kalender di musim tanam
5. Sifat dan cirri tanah
6. Ketersediaan dan sumber air

Sosial Ekonomi

1. Jumlah Penduduk
2. Jumlah tenaga kerja produktif
3. Harga sarana pertanian dan produk
4. Upah tenaga kerja
5. Infrastruktur (jalan, angkutan umum, pasar)
6. Mata pencaharian penduduk (% petani)
7. Luas kepemilikan lahan (ha)

Cara Budidaya

1. Pengolahan Tanah
2. Pengairan
3. Varietas dan Benih
4. Pesemaian
5. Cara Tanam
6. Pemupukan
7. Gulma utama dan cara pengendaliannya
8. Hama utama dan cara pengendaliannya
9. Penyakit utama dan cara pengendaliannya
10. Cara panen dan pasca panen
11. Cara pemasaran hasil
12. Hasil rata-rata pada MK dan MH

Menentukan Prioritas Masalah

1. Menentukan prioritas masalah yang dilakukan oleh seluruh anggota kelompok tani. Permasalahan yang dialami masing-masing individu petani dikumpulkan dan penentuan masalah prioritas dilakukan secara bersama. Dituliskan menggunakan formulir 1.

Formulir 1. Masalah dan penyebab dalam usahatani padi sawah

Masalah prioritas	Penyebab antara	Akar penyebab

2. Selanjutnya setiap masalah prioritas dicarikan alternative pemecahannya oleh semua peserta KKP. Dituliskan menggunakan formulir 2.

Formulir 2. Masalah dan alternative teknologi partisipatif dan sasaran pemecahannya dalam usahatani padi sawah

Masalah	Alternatif Solusinya

Analisis Kebutuhan dan Peluang Introduksi

Penelusuran kebutuhan dan peluang introduksi teknologi dalam KKP menggunakan Formulir 3. Komponen teknologi yang terpilih, selanjutnya dapat dijadikan komponen PTT yang akan diterapkan.

Formulir 3. Evaluasi Kesesuaian Teknologi Introduksi dengan Keinginan/Kondisi Petani Setempat

Desa : Kecamatan : Kabupaten : Propinsi :

Teknologi''	Manfaat	Resiko	Tambahan biaya	Tambahan tenaga	Cocok dengan UT	Lama belajar	Total nilai''
	Skor oleh petani/penyuluh (1-5)*						
	+	-	-/+	-/+	+	-	-/+
Introduksi							
1. Penggunaan bahan organik (pupuk kandang, kompos)							
2. Bibit muda (<15 hss)							
3. 1 bibit per rumpun							
4. BWD untuk pemupukan N							
5. Irigasi intermitten							
6. Legowo 4 : 1							
7. SSNM untuk pemupukan lain							
Pemecahan masalah setempat							
1. Parit keliling/caren							
2. Varietas tahan tungro							
3. Seed treatment (Perlakuan pada benih)							
4. Dipping (Perendaman) dengan Zn dan Cu							
5. Benih bermutu tinggi							
6. Mengaktifkan kelompok tani							
7. Bubu perangkap + Trap crop (Tanaman perangkap)							
8. Penggunaan traktor							
9. Pelatihan dan Sekolah Lapang							

*1. Sangat rendah; 2. Rendah; 3. Sedang; 4. Besar; 5. Sangat Besar

Nilai tertinggi merupakan indikasi teknologi tersebut sesuai untuk pengembangannya, lainnya masih perlu pengkajian dengan skala lebih kecil



Perencanaan Pengembangan Agribisnis

Untuk menyusun pengembangan agribisnis pedesaan memerlukan informasi dari petani, yaitu :

1. Masalah dan Peluang Pengembangan Agribisnis di desa/wilayah KKP
 2. Kelembagaan agribisnis
 3. Potensi dasar
 4. Sistem pemasaran yang diinginkan/paling sesuai
- **Penyusunan Laporan KKP**
Dalam penyajian laporan KKP seluruh data sekunder dan primer yang telah dikumpulkan dan didiskusikan dengan masyarakat desa disertakan dalam lampiran. Penulisan laporan KKP dilakukan oleh tim yang diketuai oleh ketua tim KKP.

III. PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU (PTT)

Beberapa komponen teknologi alternatif dalam pendekatan PTT padi sawah adalah :

- 1). **Varietas yang digunakan adalah varietas padi unggul yang sesuai lingkungan dan selera konsumen.**
 - Varietas unggul baru tahan wereng coklat : Cisadane, IR42, Cisokan, IR64, Ciliwung, Membramo, Cibodas, Batang Anai, Digul, Maros, Cimalaya Muncul, Way Apo Buru.
 - Tahan penyakit tungro : Kalimas, Bondoyudo, Tukad Unda, Tukad Balian, dan Tukad Petanu.
 - Padi hibrida : Maro dan Rokan
 - Padi tipe baru : Gilirang dan Cigeulis

2). Benih Bermutu

1. Penyiapan Benih

- Untuk memilih benih yang baik digunakan larutan ZA, yaitu 1 kg ZA dilarutkan dengan 3 liter air atau menggunakan larutan garam 3% yaitu 30 gram garam dalam 1 liter air.
- Untuk daerah endemis hama penggerek batang, digunakan perlakuan benih dengan menggunakan Fipronil 50ST. Perlakuan benih bertujuan untuk mencegah hama pada stadia awal perkecambahan, merangsang pertumbuhan akar, memperkecil resiko kehilangan hasil, memelihara dan memperbaiki kualitas benih. Perlakuan Fipronil 50 ST juga dapat mengendalikan keong mas.
- Benih yang sudah disiapkan dapat disebar langsung pada lahan yang disebut sebagai tanam benih langsung (tabela) atau dibibitkan terlebih dahulu melalui persemaian.

2. Tanam Benih Langsung (TABELA)

- Benih berkualitas atau benih sehat dapat ditanam secara sebar langsung (Tabela) dengan menggunakan alat tanam.
- Tabela dilakukan pada musim kering (MK). Lahan sawah yang memungkinkan untuk penerapan teknologi tabela adalah sawah yang rata dan drainasenya baik atau airnya dapat diatur.
- Jumlah benih yang digunakan berkisar antara 25-30 kg/ha, dengan daya tumbuh > 90%.

3). Persemaian

- Persemaian disiapkan 10-21 hari sebelum tanam (HST).
- Sebelum benih dihambur, terlebih dahulu dilakukan pembajakan dan digaru 2 atau 3 kali sampai tanah melumpur dan rata. Setelah itu, buat bedengan setinggi 5-10 cm, lebar 1,0-1,5 m

dan panjangnya disesuaikan dengan keperluan. Antar bedengan dibuat saluran drainase.

- Luas persemaian 250-300 m² (4% dari luas pertanaman) cukup untuk menanam lahan 1 ha.
- Sebelum benih dihambur terlebih dahulu dilakukan pemupukan dengan dosis 60-100 g N/m². Pupuk dicampur dengan tanah, kemudian benih ditabur pada bedengan yang telah disiapkan.
- Untuk penggunaan bibit muda (umur 10-15 hari) sebaiknya persemaian diberi kompos yang dicampur sekam padi atau serbuk gergaji kayu dengan total campuran sebanyak 2-4 kg/m² agar bibit mudah dicabut.
- Lima hari setelah benih ditabur, persemaian diairi setinggi 1 cm selama dua hari, setelah itu diairi terus menerus setinggi 5 cm.
- Bibit dapat dipindahkan pada umur antara 10-21 hari.

4). Jumlah Benih

- Benih yang dibutuhkan untuk tanam pindah (tapin) 10–15 kg/ha, untuk tanam benih langsung (tabela) 30–40 kg/ha dan legowo 20–30 kg/ha.

5). Umur Bibit

- Umur bibit 10–15 hari, bibit muda digunakan apabila keong mas dapat dikendalikan.

6). Sistem Tanam

- Untuk sistem tanam Tabela dan Tapin dianjurkan menggunakan sistem tanam tegel atau sistem tanam legowo.
- Untuk sistem tanam tegel, jarak tanam yang dianjurkan adalah 20 x 20 cm atau 25 x 25 cm.
- Penanaman dengan pola jajar legowo terdapat dua sampai

empat baris tanaman padi dan diselingi oleh satu baris yang sengaja dikosongkan. Bila terdapat dua baris tanam per unit legowo maka disebut legowo 2:1, jika empat baris tanaman per unit legowo disebut legowo 4:1. Tanam jajar legowo dianjurkan penerapannya terutama di daerah yang banyak hama dan penyakit atau pada lahan sawah yang keracunan besi.

7). Pengelolaan Air

- Sistem irigasi yang digunakan adalah sistem irigasi berselang dimana tanah diusahakan untuk mendapat aerasi beberapa kali agar tidak terlalu lama dalam kondisi anaerobik yaitu dengan cara mengatur waktu pengairan dan pengeringan atau drainase.
- Caranya adalah :
 - Pada saat menanam hendaknya lahan dalam kondisi macak-macak
 - Secara berangsur tanah diairi setinggi 2-5 cm hingga tanaman berumur 10 HST
 - Biarkan air dalam petakan tanpa diairi, biasanya kering 5-6 hari tergantung cuaca
 - Kemudian diairi lagi, biarkan seperti pada point 2 dan 3, hingga tanaman masuk fase pembungaan
 - Pada fase keluar bunga hingga 10 hari sebelum panen lahan digenangi air sekitar 5 cm.
 - Sejak 10 hari sebelum panen hingga saat panen, lahan dikeringkan untuk mempercepat dan meratakan pemasakan gabah.
- Kegunaan pengairan berselang :
 - Akar mendapat aerasi yang cukup

- Mencegah keracunan besi
- Mencegah penimbunan bahan organik
- Menaikkan temperatur tanah
- Membatasi perpanjangan ruas batang sehingga tidak rebah
- Mengurangi jumlah anakan tidak produktif
- Penggunaan air irigasi dapat dihemat

Pada musim hujan, saluran air untuk petakan sawah sebaiknya menggunakan pipa paralon yang bisa dibuka tutup. Secara umum paralon tersebut selalu terbuka tapi diberi kasa sehingga tikus tidak bisa masuk. Maksudnya agar air tidak tergenang, diharapkan hanya macak-macak.

8). Efisiensi Pemupukan

- Pemberian pupuk P dan K berdasarkan hasil analisis tanah.
- Pemberian pupuk urea menggunakan Bagan Warna Daun (BWD). BWD adalah alat bantu untuk menentukan jumlah pupuk N yang harus diberikan berdasarkan tampilan warna daun padi yang mencerminkan status hara N dari tanaman padi tersebut. BWD berisikan empat atau enam tampilan warna hijau daun padi yang mencerminkan status hara N tanaman, mulai dari hijau kekuningan (kelas 1) hingga hijau gelap (kelas 6).
- Petunjuk Penggunaan BWD :
 1. Pilihlah daun muda yang sehat dan sudah berkembang penuh sebab warna daun ini sangat berkorelasi dengan status N tanaman padi.
 2. Ukurlah warna daun yang terpilih sambil memegang BWD dan membandingkannya dengan bagian tengah punggung daun. Hati-hati jangan sampai merusak daun.
 3. Dari hamparan (1 ha) pilihlah 10 daun secara acak dan dapat mewakili lahan yang ditanami. Pastikan sampel tanaman

- yang dipilih dari area yang memiliki populasi yang seragam.
4. Pengukuran dilakukan dengan melindungi daun yang sedang diukur dari sinar matahari langsung dengan menggunakan badan kita (membelakangi matahari), sebab pembacaan warna daun dapat dipengaruhi oleh sudut dan intensitas penyinaran matahari.
 5. Jika pembacaan warna terletak diantara dua skala maka keduanya dijumlahkan dan seterusnya di bagi dua. Misalnya pembacaan jatuh pada skala antara 3 dan 4, maka skala yang terbaca adalah $(3 + 4) : 2 = 3,5$.
 6. Pembacaan BWD dimulai pada umur tanaman 14 HST dan selanjutnya dilakukan setiap 7–10 hari sampai dengan saat pembungaan pertama.
 7. Batas kritis dari pemupukan N adalah 3-4 tergantung varietas yang ditanam serta teknik penanaman yang digunakan. Untuk sistem tanam-pindah (tapin) batas kritis yang digunakan adalah 4, sedangkan untuk sistem tanam benih langsung (Tabela) adalah 2.
 8. Ambil rata-rata dari pembacaan 10 sampel daun, dan jika nilai rata-rata tersebut berada dibawah batas kritis segera tambahkan pupuk N sesuai dengan dosis yang ada pada tabel di bawah ini. Dosis N yang diberikan berbeda untuk musim kering dan musim hujan. Alternatif lain jika dari hasil pembacaan lebih dari 5 sampel daun yang menunjukkan nilai dibawah batas kritis maka segera dilakukan pemupukan N dengan dosis seperti pada pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah N yang Harus Ditambahkan saat Hasil Pembacaan Bagan Warna Daun (BWD) Nilainya Berada di bawah Batas Kritis

Umur Tanaman (HST)	Kebutuhan N (kg/ha)	
	Musim Kering	Musim Hujan
Sistem Tapin		
14 - 28	30	20
29 - 48	45	30
49 - pembungaan pertama	30	20
Sistem Tabela		
21 - 34	30	20
34 - 55	45	30
56 - pembungaan pertama	30	20

9). Bahan Organik

Bahan organik adalah bahan yang berasal dari limbah tanaman, kotoran hewan atau hasil pengomposan seperti kotoran sapi, kotoran ayam, jerami atau sisa tanaman lain, pupuk hijau dan hasil pangkasan tanaman kacang-kacangan.

- Kegunaan bahan organik :
 - Meningkatkan kesuburan tanah dan kandungan karbon organik tanah
 - Memberikan tambahan hara termasuk hara mikro
 - Meningkatkan aktivitas mikroba
 - Memperbaiki sifat fisik tanah
 - Mempertahankan perputaran unsur hara dalam sistem tanah-tanaman

- Pembuatan kompos jerami

Bahan :

- Jerami, merupakan bahan utama dalam pembuatan kompos jerami
- Kotoran sapi atau kotoran ayam sebanyak 5–20% dari jerami yang digunakan. Pemberian kotoran ini ditujukan sebagai sumber energi bagi mikroba pengurai jerami.
- Urea 0,5–1% dari jerami yang digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi jerami.
- Air, berfungsi untuk menciptakan kelembaban yang tinggi agar mikroba dapat berkembang optimum.
- SP36 sebanyak 0,5-1% dari jerami yang digunakan yang diperlukan sebagai sumber energi bagi mikroba.
- Serbuk gergaji 5% dari jerami yang digunakan untuk menyerap air yang terbentuk dari proses dekomposisi sehingga dapat mempercepat proses pelapukan jerami.
- Kapur pertanian (kalsit) 5% dari jerami yang digunakan berfungsi untuk mempertahankan pH netral sehingga mendukung percepatan proses dekomposisi jerami.
- Stardec 0,25% atau 2,5 ml stardec dalam 1 liter air berfungsi mempercepat proses pelapukan jerami.
- Abu sebanyak 10% dari jerami yang digunakan.

Alat :

- Corong bambu berfungsi mempercepat proses pembusukan, bambu dapat menghantarkan udara ke setiap lapisan kompos.
- Plastik terpal ukuran 4 x 2 m untuk mempertahankan kelembaban selama proses dekomposisi jerami.

Cara Pembuatan :

- Jerami dicelupkan dalam air kemudian dihamparkan diatas lantai/tanah, kemudian ditaburi urea secara merata sampai ketebalan 30 cm.
- Tumpukan jerami basah ditaburi dengan pupuk kandang, kapur atau serbuk gergaji, stardec dan lain-lain secara merata.
- Cara tersebut diatas diulangi sampai ketebalan mencapai 1,80 m.
- Pada hari ke-7 tumpukan dibolak-balik dan selalu diulangi tiap 7 hari. Maksudnya untuk meratakan pencampuran inokulan dengan bahan baku dan menjaga kelembaban yang diperlukan.
- Cara pembalikan adalah sebagai berikut :
Pindahkan lapisan paling atas menjadi lapisan paling bawah kedalam lubang yang telah tersedia disisi tumpukan semula. Kemudian lapisan kedua dari atas menjadi lapisan kedua dari bawah dan begitupula seterusnya.
- Cerobong bambu harus tetap terpasang kembali setelah penumpukan hasil pembalikan.
- Perlu diingat bahwa setiap pembalikan kompos harus diairi guna menjaga kelembaban.

Cara Penggunaan :

- Bahan organik disebar merata di atas hamparan sampah, dua minggu sebelum pengolahan tanah. Kadang-kadang untuk jerami padi dibiarkan melapuk langsung di sawah selama satu musim.
- Sebaiknya penggunaan pupuk kandang organik dipadukan dengan penggunaan sumber hara anorganik sesuai keperluan. Hal ini memungkinkan petani menggunakan bahan

organik atau pupuk kandang yang tersedia di pertanian dengan biaya rendah untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan hara dan meningkatkan kesuburan tanah bila diperlukan. Penggunaan pupuk kandang organik yang tersedia di pertanian dapat mengembalikan hasil dan keuntungan yang tinggi bila dipadukan dengan pupuk anorganik, terutama pada lahan kering atau lahan sawah yang sakit. Bagaimanapun, seringkali tidak menguntungkan untuk membeli pupuk organik bahkan bila pupuk tersebut dijual sebagai pupuk organik campuran, yang merupakan campuran pupuk organik dan anorganik yang siap pakai.

10). **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit dengan menggunakan konsep pengendalian hama terpadu (PHT).

A. Hama

1. Penggerek Batang Padi

- a). Pada daerah endemis hama penggerek batang, dilakukan perlakuan benih dengan menggunakan Fipronil 50 ST.
- b). Pengaturan waktu tanam disesuaikan dengan populasi serangga hama, dan dengan cara memasang lampu perangkap.
- c). Pengendalian biologi, dengan cara mengumpulkan kelompok telur yang terparasit di persemaian. Ciri-ciri kelompok telur yang terparasit ditandai dengan adanya bintik-bintik pada permukaan kelompok telur bekas tusukan ovipositor serangga hama.
- d). Pengendalian kimiawi, dilakukan jika populasi hama mencapai ambang kendali. Ambang kendali untuk penggerek batang padi adalah jika tanaman terserang sundep (pucuk

tanaman padi mati karena bagian titik tumbuhnya dimakan ulat penggerek) sebesar 6%. Jika tanaman terserang beluk (bulir-bulir padi tak berisi tetap tegak karena pangkal tangkai bulir digerek oleh ulat penggerek) sebesar 9%. Insektisida kimia yang dianjurkan adalah Karbofuran dengan dosis 20 kg/ha dan Dimehipo dengan dosis : 1,5 liter/ha.

2. Tikus

Pengendalian hama tikus secara fisik telah dilakukan oleh petani antara lain gropyokan secara massal, sanitasi habitat (pembersihan sarang tikus di tanggul irigasi, pematang, penutupan liang tikus). Untuk lokasi pertanaman/daerah yang endemik dengan hama tikus, pengendalian dengan Sistem Bubu Perangkap (*Trap Barrier System = TBS*) sangat efektif.

3. Walang Sangit

Pengendalian walang sangit dapat dilakukan dengan pemanfaatan agen hayati *Beauveria bassiana*.

Cara aplikasi/penyemprotan

- Cendawan dari hasil perbanyakan dimasukkan ke dalam 1 liter air atau sesuai alat yang digunakan.
- Aduk campuran hingga suspensi berwarna putih
- Saring campuran tersebut agar tidak menyumbat alat semprot
- Penyemprotan dilakukan pada sore hari sekitar jam lima sore atau 17.00
- Jika populasi mencapai ambang kendali yaitu : 10 ekor/20 rumpun maka dilakukan aplikasi insektisida kimia : Mipcin 50 WP, sesuai dosis yang tertera pada label.

4. Ulat Grayak

Pengendalian ulat grayak dapat dilakukan dengan pemanfaatan agen hayati *Beauveria bassiana*, jika populasi mencapai ambang kendali. Ambang kendali ulat grayak adalah pada fase tanaman vegetatif 25% daun mengalami kerusakan, dan pada fase reproduktif 15% daun mengalami kerusakan, maka dilakukan aplikasi insektisida kimia : Dharmafur 3G, Dharmabos 500 EC, sesuai dosis yang tertera pada label.

B. Penyakit

1. Penyakit Hawar Pelepah

Pengendalian dapat dilakukan dengan kultur teknis :

- Mengatur tanaman agar penyakit tidak berkembang seperti pada penanaman dengan sistem legowo
- Pengaturan pemupukan, pemupukan nitrogen yang terlalu tinggi harus dihindari, pemberian pupuk kalium pada lahan kahat kalium dapat menekan perkembangan penyakit.

2. Tungro

- Pengendalian dapat dilakukan dengan cara menanam secara serempak minimal pada areal seluas 50 ha.
- Penanaman varietas tahan tungro : Varietas Tukad Unda, Tukad Balian, Kalimas dan Bondoyudo.
- Pengendalian pada saat persemaian dan fase vegetatif

Pemantauan wereng hijau di persemaian dengan jaring serangga sebanyak 10 kali ayunan untuk mengevaluasi populasi wereng hijau, disamping itu juga perlu dilakukan uji yodium pada 20 daun padi dari lapang, jika hasil perkalian antara jumlah wereng hijau dan persentase yang terinfeksi sama atau lebih dari 75% maka pertanaman terancam tu-

ngro. Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan tiametoksan dengan takaran 2,5 gr ba/ha atau 0,50 gr imidacloprid/ha untuk menghambat penularan.

Pemantauan tungro pada fase vegetatif tiga minggu setelah tanam (MST) aplikasi inseksida kimia tiametoksan, imidacloprid, karbofuran dengan ambang kendali satu gejala tungro dari 1000 rumpun tanaman

11). Penanganan Panen dan Pasca Panen

A. Pemanenan Padi

Pemanenan padi merupakan kegiatan akhir dari pra panen dan awal dari pascapanen. Usaha tani padi tidak akan menguntungkan atau tidak akan memberikan hasil yang memuaskan apabila proses pemanenan dilakukan pada umur panen yang tidak tepat dan dengan cara yang kurang benar. Umur panen padi yang tepat akan menghasilkan gabah dan beras bermutu baik, sedang cara panen yang baik secara kuantitatif dapat menekan kehilangan hasil. Oleh karena itu komponen teknologi pemanenan padi perlu disiapkan.

1. Umur panen padi

Beberapa cara untuk menentukan umur panen padi yaitu berdasarkan : (1) Umur tanaman menurut diskripsi varietas, (2) Kadar Air gabah, (3) Metode optimalisasi yaitu hari setelah berbunga rata dan (4) Kenampakan malai.

Waktu (umur) panen berdasarkan umur tanaman sesuai dengan diskripsi varietas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain varietas, iklim dan tinggi tempat, sehingga umur panennya berbeda sekitar 5–10 hari. Padi yang dipanen pada kadar air 21-26% memberikan hasil optimum dan menghasilkan beras bermutu baik.

Cara lain dalam penentuan umur panen yang cukup mudah dilaksanakan adalah metode optimalisasi. Dengan metode optimalisasi, padi dipanen pada saat malai berumur 30-35 hari setelah berbunga rata (HSB) sehingga dihasilkan gabah dan beras bermutu tinggi. Penentuan saat panen yang umum dilaksanakan petani adalah didasarkan pada kenampakan malai yaitu 90-95% gabah dari malai tampak kuning.

2. Alat panen dan cara panen

Alat panen yang digunakan dalam pemanenan padi, adalah (1) ani-ani (2) sabit biasa dan (3) sabit bergerigi. Cara panen padi tergantung kepada alat perontok yang digunakan. Ani-ani umumnya digunakan petani untuk memanen padi lokal yang tahan rontok dan tanaman padi berpostur tinggi dengan cara memotong pada tangkainya. Cara panen padi varietas unggul baru dengan sabit dapat dilakukan dengan cara potong atas, potong tengah atau potong bawah tergantung cara perontokannya. Cara panen dengan potong bawah umumnya dilakukan bila perontokannya dengan cara dibanting/digebot atau menggunakan pedal thresher. Panen padi dengan cara potong atas atau potong tengah dilakukan bila perontokannya menggunakan mesin perontok.

B. Perontokan Padi

Perontokan padi merupakan tahapan pascapanen padi setelah pemotongan padi (pemanenan), yang bertujuan untuk melepaskan gabah dari malainya. Perontokan padi dapat dilakukan secara manual atau dengan alat dan mesin perontok. Prinsip untuk melepaskan butir gabah dari malainya adalah dengan memberikan tekanan atau pukulan terhadap malai tersebut. Proses perontokan padi memberikan kontribusi cukup besar

pada kehilangan hasil padi secara keseluruhan. Berdasarkan alat perontok padi, cara perontokan dapat dikelompokkan menjadi beberapa cara, antara lain (1) Iles/Injak-injak, (2) Pukul/Gedig, (3) Banting/Gebot, (4) Pedal Thresher, (5) Mesin Perontok.

C. Kehilangan Hasil Padi

Kehilangan hasil pada saat panen sdipengaruhi oleh (1) Varietas, (2) Kadar air gabah saat panen, (3) Alat panen, (4) Cara panen, (5) Cara/Alat perontokan dan (6) Sistem pemanenan.

TEKNOLOGI PERBENIHAN PADI

TEKNOLOGI PERBENIHAN PADI

Asni Ardjanhar

Benih merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya tanaman yang perannya tidak dapat digantikan dengan faktor lain, karena benih sebagai bahan tanaman dan sebagai pembawa potensi genetik terutama varietas unggul. Keunggulan varietas dapat dinikmati konsumen, bila benih yang ditanam bermutu (asli, murni, vigor, bersih dan sehat). Ketersediaan benih bermutu menjadi tumpuan utama untuk mencapai keberhasilan tersebut. Pentingnya benih dalam kegiatan agribisnis dan peningkatan ketahanan pangan diperlukan upaya peningkatan inovasi varietas unggul yang sesuai dengan preferensi konsumen dan sistem produksi benih secara komersial.

Benih sumber menempati posisi strategis dalam industri pembenihan nasional, karena menjadi sumber bagi produksi benih kelas di bawahnya sampai benih sebar yang akan digunakan oleh petani. Walaupun program perbenihan telah berjalan sekitar 30 tahun, tetapi ketersediaan benih bersertifikat belum mencukupi kebutuhan potensialnya. Ketersediaan benih bersertifikat secara nasional baru sekitar 35%, jagung 10%, kacang-kacangan < 5% dan sayur-sayuran < 1% (Wirawan, *et. al.* 2002).

Peran Puslitbang Tanaman Pangan untuk mendukung penggunaan benih bermutu dilakukan dengan menghasilkan varietas unggul baru (VUB), namun di tingkat pedesaan ketersediaannya masih kurang. Pada saat diperlukan konsumen (penangkar benih) benih sering tidak tersedia atau bila tersedia (jumlah) dan mutunya tidak sesuai dengan preferensi konsumen. Selain itu penangkar benih yang telah ada masih kurang berfungsi secara optimal sehingga tidak mampu menyediakan benih berlabel secara kontinue.

Permasalahan pembenihan sangatlah kompleks mulai dari penyediaan benih sumber, SDM, Kelembagaan, Distribusi dan penyaluran serta aspek pengawasan mutunya. 1) aspek penyediaan benih sumber; kebutuhan benih diprediksi berdasarkan jenis benih yang dibutuhkan dari setiap potensi di daerah yang ada di Sulawesi Tengah. Sehingga di ketahui berapa kebutuhan benih BS ke BD, Berapa jumlah BD yang dibutuhkan ke BP dan jumlah benih BP ke BR. 2) SDM Perbenihan Yang tersedia terutama kualitasnya dan pengawas benih; kegiatan yang dilakukan adalah peningkatan ketrampilan petugas pembenihan, 3) Kelembagaan yang ada, kurang optimalnya balai-balai benih (BBI, BBP, BBU) akibat lemahnya kemampuan internal seperti SDM, sarana dan prasarana, kurang tersedia penangkar benih di daerah kabupaten/kota dan kurangnya dukungan modal penagkar swasta. 4) Faktor pemasaran benih akan berjalan efektif bila pengelolaan keseluruhan proses produksi, distribusi, dan pemasaran yang melayani konsumen sesuai dengan keinginan pelanggan, produk baik dan benar, mempunyai nilai tambah, distribusi lancar dan hubungan antar pelaku efektif dan komunikatif. Salah sat cara meningkatkan motivasi penangkar dalam mengembangkan usahanya adalah memberikan harga benih yang sesuai dan menguntungkan.

TEKNOLOGI PRODUKSI BENIH PADI BERBASIS PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU (PTT)

Pengelolaan Tanaman Terpadu dikembangkan berdasarkan hasil penelitian kerjasama IRRI dengan topik "pelandaian produktivitas padi sawah di areal intensifikasi memang terjadi terutama pada musim penghujan" tetapi hal ini mudah ditanggulangi melalui pemberian pupuk organik yang rasional (N, P dan K) disamping pemupukan anorganik, pengeringan (intermitten).

Pengelolaan tanaman terpadu dengan mengintegrasikan paket teknologi dengan potensi biofisik, sosial dan ekonomi untuk perbaikan ke-

sejahteraan rumah tangga dan pembangunan wilayah dengan menggunakan konsep PTT. Konsep ini menggambarkan adanya sistem produksi yang terdiri atas berbagai unsur (komoditas, teknologi, lingkungan dan pengguna) yang saling terintegrasi terkait yaitu saling mempengaruhi satu sama lain dan sifatnya dinamis yang mengalami suatu proses, sehingga output akhir ditentukan oleh faktor yang paling berkendala. Beberapa komponen teknologi alternatif dalam pendekatan PTT disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alternatif Komponen Teknologi Dalam PTT Padi Sawah Irigasi

Uraian	Komponen Teknologi	Keterangan
Varietas	MH : Varietas tahan wereng Coklat, penyakit tungro dan hawar daun bakteri - Padi hibrida - Varietas unggul Baru	Maro dan Rokan Gilirang, Cieugelis
Benih Bermutu	- Benih label biru, direndam dalam larutan ZA dengan perbandingan 1 kg ZA dengan 2,7 liter air. Yang tenggelam digunakan yang mengapung dibuang	
Persemaian	- Seed treatment dengan abu sekam luas persemaian 4 % dari luas tanam	
Jumlah benih	- Tapin 10-15 kg/ha dengan menggunakan bibit muda	
Umur bibit	- 10-15 hari - 21 hari	Bibit muda digunakan bila hama keong mas dapat dikendalikan
Jumlah bibit/rumpun	- 1-3 batang - 1 batang untuk bibit muda dan padi Hibrida	
Sistim tanam	- Tapin 20 cmx20cm - Tapin 20 x10 cm atau 25x12,5 cm untuk PTB	MK drainase dapat diatur
Pengelolaan Air	- Intermitten	Intermitten hanya pada MK dan drainase dapat diatur

Uraian	Komponen Teknologi	Keterangan
Efisiensi Pemupukan	- Urea dengan BWD, P dan K berdasarkan peta status hara	
Bahan organik	- 2 ton/ha	
Pengendalian hama dan penyakit	- Tikus : TBS - Biopestisida	
Penanganan panen dan pascapanen	- Alat perontok Power tresher - Panen cara beregu	

ROUGING/SELEKSI BENIH PADI

Salah satu syarat dari benih bermutu adalah memiliki tingkat kemurnian genetik yang tinggi. Seleksi perlu dilakukan dengan benar yang dimulai pada fase vegetatif sampai panen. Rouging adalah kegiatan membuang rumpun-rumpun tanaman yang ciri-ciri morfologisnya menyimpang dari ciri-ciri varietas tanaman yang benihnya diproduksi.

Apabila cara rouging dengan menggunakan acuan pertanaman *check plot* belum mungkin dilakukan, maka hal-hal berikut dapat dipedomani sebagai patokan dalam pelaksanaan rouging:

1. Fase vegetatif awal (35-45 HST) dan Fase vegetatif akhir/anakan maksimum (50-60 HST)
 - Tanaman yang tumbuh di luar jalur/barisan
 - Tanaman/rumpun yang tipe pertunasan awalnya
 - Tanaman/rumpun yang bentuk dan daunnya berbeda
 - Tanaman yang warna kaki atau daun pelepahnya berbeda
 - Tanaman yang tingginya berbeda secara nyata

2. Fase generatif awal/berbunga (85-90 HST)
 - Tanaman/rumpun yang tipe tumbuhnya menyimpang
 - Tanaman/rumpun yang bentuk dan ukuran daun benderanya berbeda
 - Tanaman yang berbunga terlalu cepat atau terlalu lambat
 - Tanaman/rumpun yang memiliki eksersi malai berbeda
 - Tanaman/rumpun yang memiliki bentuk dan ukuran gabah berbeda

3. Fase generatif akhir/masak (100-115 HST)
 - Tanaman/rumpun yang tipe tumbuhnya menyimpang
 - Tanaman/rumpun yang bentuk dan ukuran daun benderanya berbeda
 - Tanaman yang berbunga terlalu cepat atau terlalu lambat
 - Tanaman/rumpun yang terlalu cepat matang
 - Tanaman/rumpun yang memiliki eksersi malai berbeda
 - Tanaman/rumpun yang memiliki bentuk dan ukuran gabah, warna gabah, dan ujung gabah (rambut/tidak berambut) berbeda

TEKNOLOGI PANEN DAN PASCAPANEN BENIH PADI

Saat panen yang tepat adalah sewaktu biji telah masak fisiologis atau 90-95% malai menguning dan telah lulus sertifikasi lapangan oleh BPSB. Untuk menjaga benih bermutu baik (vigor dan fisik) sangat ditentukan oleh aktivitas perontokan, pembersihan dan cara pengeringan gabah. Benih harus dikeringkan hingga kadar air 10-12%. Pengemasan dan penyimpanan di ruangan yang memenuhi persyaratan juga turut menjaga mutu benih yang ada.

Proses Panen

- Dua baris tanaman paling pinggir di panen terpisah dan tidak digunakan sebagai calon benih.
- Panen padi sesuai kebiasaan (potong tengah untuk thresher atau bagian bawah untuk banting)
- Lakukan pengukuran kadar air biji atau benih pada saat tanam-an dipanen menggunakan moisture meter.
- Masukkan ke dalam karung dan diberi label dengan informasi yang tepat

Pengeringan dan Pengolahan Benih

- Gunakan lantai jemur bersih dan beri jarak yang cukup antar benih dari varietas yang berbeda
- Gunakan terpal berwarna kuning untuk mencegah suhu penjemuran yang terlalu tinggi
- Lakukan pembalikan secara berkala
- Bila dikeringkan menggunakan sinar matahari, penjemuran dilakukan selama 4-5 jam. Penjemuran dihentikan setelah benih kering (13%) lalu dibersihkan dari kotoran
- Lakukan pembersihan dan sortasi benih dari kotoran campuran varietas lain dan biji-biji gulma, benih diuji di laboratorium untuk memenuhi standar lapang.

Penyimpanan

- Benih yang telah kering dan bersih dikemas dalam karung atau kemasan siap salur kemudian disimpan dalam ruang penyimpanan.
- Lama penyimpanan benih sebaiknya sesuai dengan masa berlakunya label benih. Masa berlakunya benih padi 6 bulan sejak selesainya pengujian dan paling lama 9 bulan setelah tanggal panen.

PEMELIHARAAN TANAMAN KAKAO

PEMELIHARAAN TANAMAN KAKAO

Yacob L., Benyamin R., dan Asni A.

A. PEMANGKASAN TANAMAN

Teknologi pemangkasan yang diintroduksikan adalah :

1. Pemangkasan bentuk untuk tanaman belum menghasilkan/ tanaman muda (TBM)

- Pembentukan kerangka percabangan dilakukan setelah kakao membentuk jorget (percabangan pertama pada batang utama kakao)
- Pada umumnya setelah membentuk jorget, akan terbentuk 4-5 cabang primer. Cabang jorget tersebut diperlukan hanya tiga cabang yang letaknya seimbang.
- Cabang primer yang disisakan, dipotong maksimal 100 cm dari percabangannya.
- Semua cabang sekunder yang tumbuh pada cabang primer (sekitar 30 cm dari jorget) dibuang dan cabang sekunder lainnya diatur, sesuai dengan kondisi atau letak percabangan agar terbentuk tajuk tanaman yang ideal
- Pangkas bentuk hanya dilakukan 1 kali.

2. Pemangkasan pemeliharaan (produksi) untuk tanaman menghasilkan/tanaman dewasa (TM).

- Pemangkasan dimulai dari tajuk sebelah atas agar ketinggian tanaman dapat dijaga maksimum 4 m.
- Buang semua cabang dan ranting yang sakit atau terserang hama
- Pemotongan cabang / ranting diusahakan agar tidak rapat pada pangkalnya (disisakan + 2 cm).

- Kurangi ranting yang tumpang-tindih, umumnya terjadi pada pertemuan tajuk dari dua pohon

B. PEMUPUKAN

- Jenis dan dosis pupuk yang digunakan berdasarkan uji tanah
- Sebelum dilakukan pemupukan, lokasi pemupukan harus bersih dari gulma.
- Pupuk dibenamkan ke dalam tanah melingkari pohon dengan jari-jari 50 cm - 75 cm dari batang kakao dan harus diikuti tindakan penutupan dengan menggunakan tanah atau serasah.
- Aplikasi pemupukan dilakukan dua kali per tahun, yaitu pada awal dan akhir musim hujan masing-masing setengah dosis.

C. REHABILITASI TANAMAN KAKAO DEWASA

Terdapat dua cara yang dapat dilakukan untuk melakukan rehabilitasi tanaman kakao dewasa :

- **Sambung Samping**

- a. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan adalah :

- entris unggul
- gunting pangkas
- pisau okulasi
- kantong plastik 8,5 x 18 cm
- tali rafia
- batang bawah dari tanaman yang akan direhabilitasi

- b. Prosedur Kerja

- 1. Persiapan Batang Bawah

Tanaman yang kurang sehat sebelum pelaksanaan sambung samping perlu diberikan perlakuan seperti : pengendalian hama, pemupukan, penyiangan, dan pemangkasan.

2. Persiapan Entris

- Ambil entris dari kebun produksi dari individu tanaman yang telah diseleksi.
- Entris yang digunakan adalah entris yang telah berwarna hijau atau hijau kecoklatan, dengan diameter 0,75 – 1,50 cm dengan panjang 40 – 50 cm.
- Entris dipotong pada kedua ujungnya dan bekas potongan dicelupkan ke dalam parafin.
- Entris dimasukkan ke dalam kardus yang telah diberi media, berupa serbuk gergaji yang telah diberi perlakuan dengan larutan pengawet.
- Setiap kardus berisi sekitar 50 m entris. Entris yang dipotong lebih dari lima hari sebaiknya tidak digunakan lagi untuk menghindari kegagalan, karena peluang tumbuh sudah menurun.

3. Teknik Penyambungan

a. Batang Bawah

- Pada ketinggian 45 – 60 cm dari permukaan tanah, kulit batang bawah ditoreh vertikal sepanjang 5 cm, jarak antar torehan 1-2 cm atau sama dengan diameter entris yang akan disisipkan.
- Di ujung atas torehan dipotong miring ke bawah sampai mencapai kambium, selanjutnya kulit diungkit untuk mengetahui apakah kulit mudah dibuka.
- Membuka lidah kulit sedapat mungkin bersamaan dengan menyisipkan entris.
- Sambung samping dapat dilakukan lebih dari satu tempat setiap pohon atau dibuat berhadapan untuk menghindari terjadinya keropos pada batang bawah.

b. Entris

- Entris disiapkan dengan cara memotong entris sepanjang 10-12 cm dengan jumlah mata tunas 3-5 buah.
- Pangkal entris disayat miring sehingga permukaan sayatan berbentuk seperti baji. Panjang sayatan 3 – 4 cm.
- Untuk memperoleh tingkat keberhasilan yang tinggi, entris yang digunakan harus dalam keadaan segar.

c. Penyambungan

- Entris perlahan-lahan disisipkan pada batang bawah. Sisi sayatan yang berbentuk baji diletakkan menghadap batang bawah kemudian lidah kulit ditutupkan kembali.
- Entris dikerodong dengan kantong plastik ukuran 18 x 8 cm kemudian diikat kuat dengan tali rafia. Pengikatan harus erat sehingga air hujan tidak merembes ke luka bekas sayatan.

4. Pengamatan

- Pengamatan dilakukan 3 – 4 minggu setelah penyambungan
- Apabila entris tampak masih segar berarti sambungan berhasil, sebaliknya jika entris kering/busuk berarti sambungan gagal.
- Pada sambungan yang gagal dilakukan sambung ulang pada sisi yang berlawanan arah dengan letak sambungan awal.
- Setelah panjang tunas \pm 2 cm, kantong plastik penutup entris dibuka dengan cara melepas tali pengikatnya. Apabila digunakan lembaran plastik sebagai penutup entris maka plastik dilepas sedangkan tali rafia yang mengikat pertautan tetap tidak lepas (dipertahankan).
- Tiga bulan setelah penyambungan dan bila entris su-

dah melekat erat pada batang bawah maka tali pengikat pertautan baru dapat dilepas.

5. Perawatan Hasil Sambungan

- Tunas-tunas yang tumbuh dari batang bawah dibersihkan secara teratur.
- Tunas-tunas baru yang tumbuh diikat pada batang bawah agar tumbuh vertikal.
- Tajuk batang yang menutup tunas baru (muda) dipotong (disiwing).
- Pada tunas yang baru dilakukan pemotongan ujung tunas primer pada jarak 60 cm dan memelihara 2 cabang sekunder
- Pemangkasan selanjutnya dilakukan dengan memotong ujung-ujung cabang sekunder pada batas 30 cm dari tempat percabangan.
- Batang bawah dipotong total pada saat tunas baru sudah kuat dan mulai berbuah, yaitu setelah berumur 1,5-2 tahun, pada jarak 20-50 cm di atas pertautan.
- Perawatan tunas rutin lainnya diberikan naungan dan pengendalian hama/penyakit.

- **Sambung Pucuk atau Okulasi pada Tunas Air.**

- a. Waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan sambung pucuk di pembibitan sebaiknya dilakukan pada pagi hari di musim hujan, agar suhu dan kelembaban di sekitar bibit sesuai untuk mendukung keberhasilan sambung pucuk. Di samping itu pertumbuhan tunas baru hasil sambung pucuk akan lebih baik pada musim hujan dibanding musim kemarau.

b. Bahan

1. Bibit Untuk Batang Bawah

a. Persiapan

- Tempat pembibitan diberi naungan berupa tanaman lamtoro dengan jarak 4 x 4 m.
- Bedengan pembibitan dibuat membujur ke arah utara-selatan dengan lebar 120 cm, dan panjang sesuai kebutuhan. Antara bedengan satu dengan yang lain diberi jarak selebar 1 m untuk jalan pengelolaan
- Atap bedengan dibuat dari anyaman daun kelapa/daun ilalang. Intensitas cahaya yang dapat diteruskan berkisar 25 - 40 %.
- Media pembibitan harus subur, agar bibit tumbuh cepat, dan segera dapat disambung. Parameter penting bibit siap sambung adalah diameter batang.

b. Pembibitan

- Bibit ditanam di dalam kantong plastik berukuran 30 x 20 cm, yang telah diisi media.
- Bibit diatur dalam bedengan pembibitan dengan jarak 15 x 15 cm.
- Dilakukan penyiraman setiap hari untuk menjaga kelembaban media.
- Dilakukan pemupukan serta pengendalian hama dan penyakit secara intensif.
- Bibit siap disambung pada umur 3-4 bulan dengan diameter batang sekitar 0,7 cm.
- Sebelum disambung daun-daun di bagian pucuk tunas batang bawah ditaburi serbuk kapur untuk memberi tanda bahwa tunas tersebut adalah batang bawah, agar tidak diambil sebagai entris.

2. Entris Untuk Batang Atas

- Entris dapat diambil dari kebun entris maupun kebun produksi yang telah diseleksi.
- Entris yang dipakai adalah cabang plagiotrop, berwarna hijau tetapi sudah berkayu (hijau kecokelatan dan coklat) dengan diameter 0,75 - 1,5 cm.
- Kesesuaian diameter entris dengan batang bawah sangat menentukan keberhasilan sambungan.
- Klon-klon unggul yang dapat digunakan antara lain TSH 858, ICS 13, Pa 300, RCC 70, RCC 71, RCC 72, dan RCC 73.

3. Kantong Plastik

Kantong plastik transparan ukuran 14 x 5 cm, dan tebal 0,01 mm, berfungsi untuk melindungi entris dan pertautan dari air hujan/siraman serta penguapan yang berlebihan.

4. Tali Rafia

Tali rafia berfungsi untuk mengikat pertautan dengan kantong plastik. Bertemunya kambium entris dengan batang bawah serta eratnya pertautan tersebut merupakan salah satu kunci keberhasilan penyambungan.

- Tali rafia disiapkan dengan cara dipotong dengan ukuran ± 25 cm.
- Setiap utas tali rafia dibelah menjadi 15 utas yang kecil.

c. Alat

- Gunting pangkas, digunakan untuk menyiapkan entris.
- Pisau okulasi, harus tajam dan bersih untuk menyayat entris dan membuat celah pada batang bawah.

d. Pelaksanaan

- Pilih batang bawah dan entris yang sehat
- Batang bawah dipotong agak miring di atas daun ke 3 atau ke 4 dari bawah sehingga tersisa sebanyak 3 - 4 lembar daun.
- Ambil entris sepanjang + 10 cm atau 3 - 4 mata entris.
- Pangkal entris disayat dari dua sisi (kanan kiri) sehingga pangkal entris menjadi runcing. Sayatan diusahakan sepanjang + 2 cm sehingga masih tersisa 2-3 mata entris.
- Ujung sayatan tidak perlu diratakan.
- Pada permukaan bekas potongan batang bawah dibuat celah pada bagian tengahnya sepanjang + 2 cm sesuai dengan panjang sayatan entris.
- Entris perlahan-lahan disisipkan ke dalam celah yang telah dibuat.
- Salah satu sisi permukaan pertautan dibuat rata antara batang bawah dan batang atas.
- Pertautan entris dengan batang bawah diikat dengan tali sehingga entris tidak mudah goyah.
- Entris dan pertautan dikerodong dengan kantong plastik ukuran 14 x 5 cm kemudian diikat di bagian pangkalnya

e. Pengamatan & Perawatan

- Setelah berselang 7-10 hari, semua sambungan diperiksa tanpa membuka kerodong plastik. Apabila entris masih segar berarti sambungan berhasil dan apabila entris kering/busuk berarti sambungan gagal.
- Pada sambungan yang gagal, segera diulang dengan sambung pucuk sekali lagi. Apabila tunas sudah tumbuh sepanjang + 2 cm, maka kantong plastik dibuka, sementara ikatan dibiarkan sampai pertautan benar-benar sempurna.
- Dua bulan setelah penyambungan tali pengikat pertautan

dibuka. Tunas baru dirawat sebagaimana mestinya. Tunas-tunas air yang tumbuh pada ketiak daun batang bawah harus dibuang yang harus dilakukan seminggu sekali.

- Penyiraman dilakukan secukupnya tergantung cuaca.
- Hama yang sering dijumpai di pembibitan adalah: belalang, ulat kilan, siput darat, kutu.
- Pengendaliannya :
 - pada tingkat ringan dapat dilakukan dengan mengambil langsung hamanya.
 - bila serangan sudah meningkat dapat menggunakan insektisida anjuran seperti decis dan matador.
- Penyakit yang sering dijumpai adalah *Phytophthora*, *Fusarium* dan *Colletotrichum*. Serangan oleh cendawan diatasi dengan memisahkan tanaman yang terserang dan memusnahkannya, mengurangi kelembaban, dan melakukan penyemprotan fungisida yang dianjurkan seperti nordox.
- Pupuk yang diberikan di pembibitan adalah pupuk Nitrogen dengan dosis 1 g Urea/bibit dan diberikan setiap seminggu sekali.
- Setelah berumur 3-4 bulan semenjak disambung, bibit siap dipindah ke lapangan.

D. PENYULAMAN TANAMAN KAKAO YANG MATI DAN PENANAMAN POHON PELINDUNG

Penyulaman dilakukan dengan tujuan untuk :

- Mengoptimalkan jumlah tanaman kakao 450 pohon/0,5 ha
- Jenis klon yang dapat digunakan misalnya TSH 858, UIT1, ICS 60 dan lain-lain
- Penanaman pohon pelindung dengan menggunakan tanaman gamal dapat dilakukan dengan stek batang, pada semua lahan kakao yang tidak mempunyai/kurang tanaman pelindungnya.

E. PEMBIBITAN TANAMAN DENGAN URUTAN KEGIATAN SEBAGAI BERIKUT:

- Siapkan media tanam yang terdiri atas tanah lapisan olah, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 : 1.
- Media tanam diaduk rata dan dimasukkan ke dalam polybag hitam ukuran 15 cm x 20 cm dengan tebal 0,08 cm. Agar polybag dapat berdiri dengan baik maka sebaiknya kantong/polybag dibalik sehingga bagian luar berada di bagian dalam.
- Bedengan pembibitan dibuatkan naungan dan diberi pagar pengaman.
- Tinggi naungan bedengan sebelah timur 1,50m dan sebelah barat 1,20m.
- Polybag yang telah terisi media tanam diatur di bawah naungan dengan jarak antara polybag 15 cm x 15 cm.
- Bibit kakao sebelum ditanam di polybag sebaiknya didederkan pada karung goni yang di atasnya terdapat pasir sampai keluar kecambah.
- Kecambah biji kakao dipindahkan ke polybag pada umur 4 – 12 hari.
- Penyiraman dilakukan setiap hari atau sesuai kondisi cuaca, pemberian pupuk urea dilakukan tiap 1 (satu) minggu sebanyak 1 gr/bibit.
- Pupuk dibenamkan pada media tanam dalam polybag di sekeliling bibit, lalu ditutup kembali dengan tanah.
- Bibit kakao dapat dipindah ke kebun pada umur 3 – 5 bulan atau tingginya sekitar 40 cm – 60 cm, dengan jumlah daun minimum 12 lembar.
- Pemandahan bibit kakao ke kebun pada awal musim hujan.



HAMA UTAMA TANAMAN KAKAO

A. Penggerek Buah Kakao (PBK)

Conopomorpha cramerella Snellen (Lepidoptera, Lithocolletidae).

1. Gejala serangan

Penggerek buah kakao (PBK) umumnya menyerang buah-buah kakao yang masih muda (panjang kurang lebih 8 cm), buah bergejala masak awal, belang kuning, jika buah digoyang tidak berbunyi seperti halnya buah masak normal. Jika dibelah tampak biji-biji kakao saling melekat dan berwarna kehitaman, biji tidak berkembang, ukuran biji kecil dan tidak bernas.

2. Pengendalian

a. Pemangkasan

Pemangkasan bentuk bertujuan untuk membatasi tinggi tajuk tanaman kakao agar tidak lebih dari 4 m. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pelaksanaan panen dan penyemprotan insektisida. Pemangkasan pemeliharaan dilakukan ringan tetapi sesering mungkin misalnya dua bulan sekali.

b. Panen Sering

Panen sering pada saat buah masak awal yang diikuti sanitasi dapat menekan populasi PBK

- Panen dianjurkan setiap minggu
- Dianjurkan agar buah segera dipecah pada hari itu juga untuk mencegah kelurnya ulat dari buah untuk berkepompong.

Kulit buah busuk dan semua sisa panen segera dibanam dan ditimbun dengan tanah, untuk membunuh ulat yang terdapat dalam kulit buah dan plasenta.

c. Sanitasi

- Di dekat tempat pengumpulan hasil (TPH) dibuat lubang sanitasi.
- Kulit buah, plasenta, buah busuk dan semua sisa panen dimasukkan dalam lubang pada hari itu juga lalu ditutup dengan tanah, untuk dijadikan kompos.
- Tiga bulan kemudian lubang dapat digali kembali dan kompos dapat diangkat untuk dipergunakan sebagai pupuk dan lubangnya dapat dipergunakan lagi.

d. Pengendalian Hayati

Pengendalian hayati PBK dapat dilakukan dengan memanfaatkan semut hitam (*Dolichoderus thoraxicus*) dan jamur entomopatogen (*Beauveria bassiana*). Berdasarkan hasil penelitian populasi semut hitam yang berlimpah di pertanaman kakao dapat menurunkan persentase serangan PBK di Malaysia dan di Indonesia. Peningkatan populasi semut hitam dapat dilakukan dengan cara menyediakan sarang yang terbuat dari lipatan daun kelapa atau daun kakao.

Penyemprotan jamur *Beauveria bassiana* isolat Bby 725 pada buah kakao muda dan cabang horizontal mampu melindungi buah tersebut dari serangan PBK antara 54-60,5 %, dosis 25-50 gr spora/ha.

e. Penyarungan Buah

Menggunakan alat penyelubungan buah yang terbuat dari bambu atau paralon, buah yang disarungi berukuran panjang antara 8-10 cm, ukuran kantong plastik 30x15 cm, tebal 0,02 mm kedua ujungnya terbuka, penyelubungan buah di biarkan sampai dengan buah dipanen.

- f. Penyemprotan Insektisida
Terutama dari golongan Piretroid sintetik antara lain deltametrin (Decis 2,5 EC), Lamda Sihalotrin (Matador 25 EC) frekuensi 10 hari sekali.

**B. Kepik Penghisap Buah *Helopeltis antonii* Sign.
(Hemiptera, Miridae)**

1. Gejala Serangan

Buah kakao yang terserang tampak bercak-bercak cekung berwarna coklat kehitaman. Serangan pada pucuk atau ranting menyebabkan pucuk layu dan mati (dieback), ranting mengering dan meranggas. Serangan pada buah muda menyebabkan buah kering dan mati, tetapi jika tumbuh terus permukaan kulit buah retak dan terjadi perubahan bentuk.

2. Pengendalian

Pengendalian secara biologis dengan menggunakan semut hitam (*Dolichoderus thoraxicus*) dan penyemprotan *B. bassiana* dosis 25-50 gr spora/ha.

Pengendalian dengan menggunakan insektisida kimia menggunakan jenis insektisida anjuran yang mendapat ijin dari komisi pestisida seperti Decis, Matador atau Buldok.

Cara pengendalian dengan dilakukan penyemprotan yang dilakukan ke segala arah terutama pada buah.

PENYAKIT UTAMA TANAMAN KAKAO

A. Penyakit Busuk Buah

1. Gejala Serangan

Buah kakao yang terserang mengalami perubahan warna menjadi cokelat kehitaman, yang dimulai dari ujung buah atau pangkal buah dekat tangkai, ada juga yang dimulai dari bagian tengah buah, hal ini disebabkan oleh adanya pembusukan jaringan pada buah yang terserang oleh patogen, gejala tersebut dapat dijumpai pada buah muda maupun buah masak.

2. Penyebab Penyakit

Penyakit disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora* (Bulk) Butl, pada keadaan yang lembab cendawan berkembang cepat. Penyebaran spora ke buah lain dapat melalui percikan air dari tanah ke buah bagian bawah, dari buah yang sakit ke buah yang sehat dengan perantara serangga misalnya semut, bekicot, tupai dan tikus dapat juga melalui gesekan antar buah yang terserang dengan buah yang sehat. Jika cuaca mendukung untuk perkembangan perkecambahan, spora yang berada di buah segera berkecambah dan mengadakan infeksi, cendawan dapat bertahan sampai berbulan-bulan dalam bentuk siste (klamidospora).

3. Pengendalian

Pengendalian dapat dilakukan dengan beberapa cara : secara mekanis, kultur teknis, penggunaan varietas tahan dan kimiawi.

a. Pengendalian mekanis

Buah-buah busuk di pohon diambil dan dikumpulkan kemudian dipendam kurang lebih 30 cm dari permukaan tanah.

- b. Pengendalian kultur teknis
Mengatur kelembaban kebun dengan cara memangkas tanaman kakao dan naungan.
- c. Pengendalian dengan penggunaan varietas tahan
Penanaman / rehabilitasi dengan sambung samping menggunakan klon-klon tahan DRC 16, SCA 6, SCA 12 dan ICS 6.
- d. Pengendalian kimia
Pengendalian kimia dilakukan dengan penggunaan fungisida. Fungisida yang dianjurkan adalah : yang berbahan aktif tembaga (nordox), interval waktu dua minggu, apabila serangan meningkat interval waktu dapat diperpendek menjadi 10 hari.

B. Penyakit VSD (Vascular Streak Dieback)

1. Gejala Serangan

Tanaman kakao yang terserang VSD gejalanya berupa :

- Mati pucuk
- Daun menguning dengan bercak-bercak hijau pada flush ke 2 atau ketiga dari ujung.
- Pada bekas dudukan daun ditemukan tiga noktah cokelat, untuk mengetahui noktah tersebut dapat kita lakukan penyayatan bekas dudukan daun menggunakan silet
- Adanya garis-garis cokelat pada jaringan kayu ranting yang sakit, yang terlihat jelas apabila ranting sakit dibelah.

2. Penyebab Penyakit

Penyakit VSD disebabkan oleh cendawan *Oncobasidium theobromae* Talbot dan Keane. Spora menyebar melalui angin dengan radius antara 10-180 m, sejak saat infeksi sampai timbul gejala memerlukan waktu antara 3-6 bulan. Setelah menginfeksi, cendawan *O. theobromae* akan hidup dan berkembang

di dalam jaringan xilem. Spora menjadi inaktif (tidak aktif) bila terkena sinar matahari selama 30 menit.

3. Pengendalian

Pengendalian dapat dilakukan dengan :

a. Mekanis

Mengatur kelembaban kebun dengan cara memangkas tanaman kakao dan mengatur naungan. Memangkas atau memotong ranting sakit sampai batas tidak ditemukan lagi gejala, ditambah kurang lebih 30 cm batas bagian sehat. Potongan ranting dikumpulkan dan dibakar.

b. Penggunaan klon tahan

Penggunaan jenis-jenis atau hasil persilangan yang tahan/toleran terhadap VSD :

ICS 60 x Sca 6 DR 1 x Sca 6 ICS 60 x Sca 12

DR 2 x Sca 12 DR 1 x Sca 12

c. Kultur Teknis

Mengatur kelembaban kebun dengan cara memangkas tanaman kakao dan mengatur naungan.

d. Pengendalian kimiawi

Pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan fungisida Bayleton, Baycar atau Bayfidan dengan sasaran penyemprotan pada flush.

C. Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum gloesporioides*)

Penyakit antraknose *Colletotrichum* pada tanaman kakao semakin meluas, hasil pengamatan di Jawa Timur serangan mencapai 73% pada kondisi kebun yang naungannya rusak.

1. Gejala Serangan

Jika serangan ringan pada daun muda terlihat bintik-bintik nekrotis berwarna cokelat. Setelah daun berkembang bintik nek-

rotis menjadi bercak berlubang dengan halo berwarna kuning. Daun-daun muda yang terserang berat akan rontok sehingga tanaman gundul. Pada daun tua terjadi bercak nekrotis yang tidak beraturan. Serangan pada buah muda lebih rentan dari pada buah dewasa/tua. Buah muda yang terserang akan menjadi layu dengan bintik-bintik cokelat, selanjutnya bintik akan berkembang menjadi bercak cokelat berlekuk dan akhirnya buah mengering. Buah tua yang terserang tidak layu hanya terjadi antraknose dan mengeriput/mengerut pada bagian ujungnya.

2. Penyebab Penyakit

Penyakit disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum gloeosporioides*. Penyebarannya dibantu oleh air hujan, angin dan serangga, yang sering terjadi adalah air hujan dan angin, penyakit berkembang ditunjang oleh suhu kebun. Konidia dapat menyebar dari daun atau buah yang sakit ke buah yang sehat dari pohon yang sama atau ke pohon yang lain.

3. Pengendalian

Pengendalian penyakit antraknose yang efektif adalah pengendalian terpadu :

- Pemupukan yang tepat agar kondisi tanaman menjadi baik.
- Memperbaiki kondisi kebun dengan pengaturan naungan
- Pemangkasan buah dan ranting sakit dan memusnahkannya.
- Penanaman klon tahan seperti Sca 6, Sca 12
- Melindungi flush yang tumbuh pada musim hujan dengan fungisida : Dithane M 45, Daconil, Derosal dan Sportak. Perlakuan ini dilakukan bila ukuran flush masih berukuran panjang kurang dari lima sentimeter.

D. Penyakit Jamur Upas

Penyakit ini banyak menyerang pada bagian cabang. Gejala serangan jamur upas ada empat fase :

- Fase rumah laba-laba, jamur membentuk miselium tipis mengkilat seperti sutera, fase ini jamur belum masuk kedalam jaringan kulit cabang.
- Fase bongkol, jamur membentuk kumpulan-kumpulan hifa yang sering terdapat di depan lentisel.
- Fase corticium, jamur membentuk kerak berwarna merah jambu.
- Fase nekator, jamur dapat berkembang terus dan membentuk piknidia berwarna merah-tua.

1. Penyebab penyakit

Penyebab penyakit adalah *Corticium salmonicolor* B et Br. Jamur upas bersifat polipag. Tanaman yang diserang antara lain : kopi, karet, teh, kina dll. Jamur upas berkembang cepat pada kebun yang lembab, terutama bila pemangkasan pohon penayang atau kakao terlambat lebih-lebih pada musim hujan.

2. Pengendalian

Pengendalian dapat dilakukan dengan cara memotong cabang/ranting yang terserang. Bila serangan sudah sampai pada fase corticium atau nekator sebelum cabang/ranting dipotong terlebih dahulu dioles dengan fungisida agar spora tidak berhamburan. Apabila serangan masih pada fase rumah laba-laba maka pengendalian dapat dilakukan dengan mengerok cabang atau ranting yang terserang dengan sabut, selanjutnya dioles dengan fungisida Calixin RM atau Cupravit.

PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU JAGUNG, TUMPANG SARI JAGUNG DAN TANAMAN LAIN



PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU JAGUNG, TUMPANG SARI JAGUNG DAN TANAMAN LAIN

Nurnina Nonci

PENDAHULUAN

Jagung merupakan pangan penting kedua setelah beras dan juga merupakan tanaman serbaguna yang dapat dimanfaatkan untuk salah pakan, pakan maupun industri. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, jagung ditanam di lahan sawah sesudah tanaman padi atau di lahan kering terutama di musim penghujan. Lahan sawah dari tahun ke tahun semakin menyempit arealnya, sehingga budidaya jagung diarahkan ke lahan kering terutama di luar pulau Jawa.

Luas pertanaman jagung nasional dewasa ini sekitar 3 juta ha, dengan rata-rata hasil 1,8t/ha. Peningkatan hasil jagung menjadi 4-7 t/ha masih memungkinkan dengan penerapan teknologi budidaya yang baik, diantaranya penggunaan varietas unggul, pemupukan, pengaturan tipologi tanaman, perlindungan tanaman secara terpadu, serta penanganan panen dan pasca panen yang tepat.

Sebagai rumusan baku teknologi budidaya jagung untuk lahan kering, dapat dirinci menjadi 7 komponen teknologi (sapta usaha) sebagai berikut : (1) Teknologi pengolahan tanah, (2) penggunaan varietas, (3) populasi tanaman, (4) pemeliharaan tanaman jagung, (5) pengendalian hama penyakit terpadu, (6) pemupukan yang tepat dan (7) pasca panen.

Kedepan jagung mempunyai peran yang semakin strategis ditinjau dari aspek (a). Agribisnis, karena jagung banyak terkait dengan kegiatan industry (pakan, pangan, dan lainnya) dan adanya peluang ekspor, (b). Peningkatan ketahanan pangan nasional, sebab biji jagung mempunyai nilai gizi (karbohidrat, protein, lemak, mineral) yang setara dengan beras,

potensi hasil lebih tinggi, dan lebih sedikit membutuhkan air dibandingkan dengan padi, dan (c). Kesempatan penyerapan tenaga kerja dikaitkan dengan ketersediaan lahan yang cukup luas bagi pengembangan jagung, dan budi daya komoditas ini relatif murah.

PENGOLAHAN TANAH

Persiapan lahan untuk tanaman jagung meliputi pengolahan tanah dan pembuatan drainase. Pada tanah ringan pengolahan tanah dapat dilakukan secara minimum. Pada tanah berlempung berat, pengolahan tanah perlu dilakukan secara sempurna agar tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil jagung yang ditanam pada bedengan tidak berbeda nyata dengan yang ditanam tanpa bedengan. Pada tanah alluvial berkapur, pengolahan tanah sedalam 20 cm dapat meningkatkan hasil jagung sebesar 40-50%. Peningkatan kedalaman olah tanah menjadi 40 cm cenderung meningkatkan hasil.

Penelitian di Probolinggo Jawa Timur menunjukkan pula bahwa budi daya jagung di tanah berstruktur gembur seperti mediteran tidak memerlukan pengolahan tanah secara sempurna. Tanah cukup diolah di sepanjang barisan tanam sedalam 20-40 cm. Tanpa pengolahan tanah tetapi dilakukan pembumbunan, tanaman masih mampu memproduksi cukup tinggi (tabel 1).

Tabel 1. Hasil jagung menurut cara pengolahan tanah di Probolinggo, MH 1994/1995

Pengolahan tanah	Hasil (t/ha)
Konvensional, tanpa dibumbun	3,72
Konvensional dan diikuti pembumbunan	3,78
Sepanjang baris tanaman sedalam 20 cm	3,68
Sepanjang baris tanaman sedalam 40 cm	4,21
Tanpa pengolahan tetapi diikuti pembumbunan	4,13

Sumber: Laporan Tahunan Balitkabi 1994/1995

PENGGUNAAN VARIETAS

Varietas merupakan faktor penting pertama yang menentukan potensial hasil. Produktivitas jagung ditentukan hasil interaksi antar varietas dengan faktor lingkungan. Varietas unggul jagung dapat dikelompokkan menjadi dua golongan besar, yaitu varietas bersari bebas, dan varietas hibrida.

Jenis varietas unggul yang akan digunakan di setiap wilayah pengembangan dipilih berdasarkan kesesuaian varietas dengan lingkungan pertumbuhan setempat (spesifik lokasi) serta dukungan swasta sebagai pemasok sarana teknologi untuk kebutuhan. Dalam banyak kasus, petani pada umumnya kekurangan modal untuk menerapkan usaha taninya secara optimal. Karena itu, banyak petani yang menggunakan benih dari penanamannya sendiri tanpa seleksi lapangan 2-3 generasi untuk hibrida dan beberapa siklus untuk jenis bersari bebas, kecuali pada wilayah pengembangan yang telah terbentuk kemitraan antara petani dengan pengusaha benih. Dalam periode 3 tahun terakhir (1999 sampai 2001), sejumlah 8 varietas unggul telah dilepas yang terdiri dari 4 jenis bersari bebas

Tabel 2. Varietas unggul jagung rakitan Balitsereal

Varietas	Tahun dilepas (hari)	Umur panen (ton/ha)	Potensi hasil\	Reaksi terhadap penyakit bulai
Bersari bebas:				
Lamuru	2000	95	7,6	Agak tahan
Kresna	2000	90	7,0	Agak tahan
Gumarang	2000	82	6,8	Agak tahan
Hibrida				
Semar-8	1999	100	8-9	Tahan
Semar-9	1999	100	8,5	Tahan
Semar-10	2000	97	8-9	Agak tahan
Bima-1	2001	97	8-9	Agak tahan

Sumber: Balitsereal, 2002

dan 4 hibrida. Potensi hasil, umur panen dan reaksi terhadap penyakit busuk dapat dilihat pada tabel 2. Ditinjau dari segi hasil biji (hibrida) Semar-10 memiliki hasil biji tertinggi dari seluruh varietas hasil persilangan BALIT-SEREAL yaitu pada MK.II di Maros dapat mencapai 9,56 ton/ha pada kadar air 14%, sementara C-7 10,24 ton/ha dan Bisi-2 8,06 ton/ha, sedangkan (bersari bebas) hasil tertinggi diperoleh pada varietas Bisma 8,25 ton/ha.

POPULASI TANAMAN

Jagung adalah tanaman yang respon terhadap radiasi matahari, oleh karena itu tingkat produktivitasnya tidak hanya ditentukan oleh tersedianya air dan hara, tetapi radiasi matahari yang diterima juga sangat menentukan. Agar tidak terjadi kompetisi yang berlebihan terhadap penggunaan radiasi matahari maka perlu dilakukan pengaturan kerapatan tanaman.

Untuk jagung hibrida pada umumnya jarak tanam yang digunakan adalah 75 cm x 25 cm (satu tanaman/lubang) pada musim hujan, dan 75 cm x 20 cm (satu tanaman/lubang) pada musim kemarau, untuk memudahkan operasi alat penyiang ataupun alsin pembuat alur. Pada MK 2 dengan periode tumbuh yang relatif singkat, yang lebih banyak ditanam adalah jagung bersari bebas dengan umur genjah (Gumarang). Untuk itu jarak tanam dapat lebih ditingkatkan dengan pengaturan jarak tanam yang lebih rapat yaitu 70 cm x 20 cm (satu tanaman/lubang), 70 cm x 40 cm (dua tanaman/lubang).

PEMELIHARAAN TANAMAN

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan (sanitasi), pembumbunan, pengaturan drainase dan aerasi. Pengaturan aerasi sangat penting untuk memperlancar aliran udara yang masuk dan keluar ke petakan tanaman agar terhindar dari serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur atau penyakit seperti busuk pelepah (*Rhizoctonia sp.*). Pertumbuhan

tanaman jagung akan baik apabila tidak terjadi persaingan dengan gulma dalam mendapatkan unsur hara, terutama pada fase pertumbuhan awal. Penyiangan satu atau dua kali selama periode tumbuh dipandang cukup. Penyiangan pertama dapat dilakukan pada saat tanaman berumur 10-15 hari setelah tanam (hst) dan penyiangan yang kedua pada umur 20-30 hst. Di daerah yang sulit tenaga kerja, pertumbuhan gulma dapat dikendalikan dengan herbisida pra tumbuh seperti atrazine, metaloklor, alaklor, atau bentiokarp dengan takaran 2-4 t/ha.

PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT TERPADU

Hasil jagung di lahan kering dipengaruhi pula oleh keberadaan hama di lapang. Hama yang sering menyerang tanaman jagung antara lain adalah penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*) dan lalat bibit (*Atherigona oryzae*).

Berdasarkan pengamatan di beberapa lokasi pertanaman jagung di Kalimantan Selatan sejak tahun 1984-1991 ditemukan beberapa jenis hama jagung, antara lain lalat bibit (*Atherigona oryzae*), perusak daun (*Spodoptera litura*, *Mythimna separate*, *Chrysodeixis chalcites*), belalang (*Valanga sp.*), penggerek tongkol (*Heliothis armigera*) dan kutu daun (*Rhopalosiphum maydis*). Dari sejumlah hama seperti di atas, penggerek batang dan lalat bibit dikategorikan sebagai hama utama (major pest) sedangkan hama lainnya dikategorikan sebagai hama kedua (minor pest).

Hama penggerek batang mulai menyerang dan menggerek batang jagung pada saat tanaman mulai mengeluarkan bunga jantan. Insektisida masih merupakan komponen utama pengendalian hama ini. Insektisida yang efektif dan telah cukup luas digunakan petani sampai saat ini adalah karbofuran. Selain karbofuran ada tiga jenis insektisida yang cukup efektif menahan serangan hama penggerek batang jagung, yaitu: BPMC, diklorofos dan monokrotofos.

Lalat bibit (*A. oryzae*) adalah hama yang sering kali menyerang tanaman jagung yang masih muda, terutama pada musim hujan. Insektisida

dengan bahan aktif karbofuran dan tiodikarb cukup efektif mengendalikan lalat bibit. Untuk mencegah terjadinya isotope baru diperlukan insektisida alternative yang keampuhannya setingkat dengan karbofuran. Selain karbofuran, insektisida yang efektif mengendalikan lalat bibit adalah deltametrin, sipermetrin, monokrotofos dan BPMC. Di samping dengan insektisida, hama lalat bibit juga dapat dikendalikan melalui pengaturan waktu tanam, jagung yang ditanam diawal musim hujan (Oktober dan November) dapat terhindar dari serangan hama lalat bibit dan penggerek batang.

Perkembangan penyakit bulai dipengaruhi oleh kelembaban dan suhu udara. Kelembaban di atas 80%, suhu 28-30°C, dan adanya embun, ternyata dapat mendorong perkembangan penyakit ini. Penularan penyakit terjadi pada peralihan musim, terutama dari musim kemarau ke musim hujan seringkali lebih tinggi daripada pertanaman pertama musim yang sama. Penyakit bulai dapat menyebar melalui benih dan bantuan angin. Adanya pertanaman jagung secara terus menerus dilapang memungkinkan bagi penyakit ini untuk berkembang terus karena sumber infeksi selalu tersedia sepanjang musim.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan penyakit bulai adalah dengan penanaman varietas tahan secara serempak pada satu hamparan luas, pencabutan tanaman yang sakit dan kemudian membakar atau menguburnya, pengaturan pola tanam dan penggunaan fungisida.

Penularan penyakit bulai tergantung kepada genotype dan kepadatan inokulum. Varietas arjuna yang pada awalnya dikenal tahan, dapat terinfeksi sampai 40-50%, bahkan mencapai 70% bila inokulum melimpah. Kenyataan di lapang menunjukkan bahwa hingga saat ini belum ada varietas yang tidak dapat tertular oleh penyakit bulai. Penelitian membuktikan pula bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dengan lokasi pertanaman dan antara varietas dengan spesies penyakit.

Fungisida berbahan aktif metaloxyl seperti Ridomil efektif menekan perkembangan bulai tetapi harganya relatif mahal. Penelitian di Bogor menunjukkan, peningkatan takaran Ridomil dari 1,25 g hingga 5,0 g/kg benih belum terlihat pengaruhnya terhadap tingkat penularan bulai.

PEMUPUKAN

Hasil atau produksi jagung sangat dipengaruhi oleh pupuk. Tanpa dilakukan pemupukan, hasil jagung akan rendah. Sebaliknya penggunaan pupuk secara berlebihan tidak hanya berpengaruh negatif terhadap lingkungan produksi, tetapi juga akan menurunkan pendapatan. Karena itu penggunaan pupuk perlu memperhatikan aspek efisiensi.

Hasil penelitian di Sampit Empat Kalimantan Selatan, dengan pemberian pupuk N sampai 135 kg N/ha masih meningkatkan hasil jagung, kemudian menurun pada takaran 180 kg N/ha. Hasil tertinggi sebesar 5,43 t/ha dicapai pada takaran 120 kg N di samping pemberian 135 kg P_2O_5 dan 75 kg K_2O /ha. Penurunan takaran pupuk P dari 135 kg ke 4 kg P_2O_5 tidak mempengaruhi hasil. Kalau takaran pupuk K dikurangi menjadi 25 kg K_2O /ha hasil turun sebesar 93%.

TUMPANG SARI JAGUNG DAN TANAMAN LAIN

Tumpang sari didefinisikan, sebagai suatu usaha tani dimana dua atau lebih jenis tanaman ditanam secara barisan dalam suatu bidang tanah. Tujuan pertama adalah untuk mendapatkan keuntungan setinggi mungkin. Kedua untuk menjaga agar apabila salah satu komoditinya gagal tidak bisa dipanen masih ada hasil dari tanaman yang lain. Pola tanam memiliki arti penting dalam sistim produksi tanaman. Dengan pola tanam berarti memanfaatkan dan memadukan berbagai komponen yang tersedia (Agroklimat, tanah, tanaman, hama dan penyakit, keteknikan dan sosial ekonomi). Pola tanam di daerah tropis seperti di Indonesia, biasanya disusun selama 1 tahun dengan memperhatikan pola curah hujan (terutama pada

daerah/lahan yang sepenuhnya tergantung dari hujan). Pemilihan jenis/varietas yang ditanam pun perlu disesuaikan dengan keadaan air yang tersedia ataupun curah hujan. Beberapa pola tanam yang biasa diterapkan adalah sebagai berikut:

- Tumpang sari (*Intercropping*), melakukan penanaman lebih dari 1 tanaman (umur sama atau berbeda). Contoh tumpang sari yang berumur sama seperti jagung dan kedelai; tumpang sari beda umur seperti jagung, ketela pohon, padi gogo.
- Tumpang gilir (*Multiple Cropping*), dilakukan secara beruntun sepanjang tahun dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain untuk mendapat keuntungan maksimum. Contoh: jagung muda, padi gogo, kacang tanah, ubi kayu.
- Tanaman bersisipan (*Relay Cropping*): pola tanam dengan cara menyisipkan satu atau beberapa jenis tanaman selain tanaman pokok (dalam waktu tanam yang bersamaan atau waktu yang berbeda). Contoh: jagung disisipkan kacang tanah, waktu jagung menjelang panen disisipkan kacang panjang.
- Tanaman campuran (*Mixed Cropping*): penanaman terdiri atas beberapa tanaman dan tumbuh tanpa diatur jarak tanam maupun larikannya, semua tercampur jadi satu lahan efisien, tetapi riskan terhadap ancaman hama dan penyakit. Contoh: tanaman campuran seperti jagung, kedelai, ubi kayu.

PEMELIHARAAN SAPI



PEMELIHARAAN SAPI

Daniel Bulu

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Asosiasi Produsen daging sapi dan Fitlot Indonesia (APFINDO) menunjukkan bahwa tingkat konsumsi daging sapi di Indonesia pertahun relative rendah 1,7 kg/kapita. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan nasional, masih harus impor 28% dalam bentuk daging/jeroan beku dan sapi bakalan yang selanjutnya digemukkan 2-3 bulan di tanah air.

Sepanjang tahun 2007, berdasarkan data yang ada, Indonesia sudah mendatangkan 500 ribu ekor sapi dan 10.000 ton daging beku untuk kebutuhan nasional. Oleh karena itu masih sangat terbuka lebar budidaya/pengembangan sapi untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri.

PEMILIHAN BIBIT

Untuk memilih bakalan sapi yang akan dipelihara untuk penggemukan maka yang harus diperhatikan yaitu:

1. Umur

- Bakalan berpengaruh nyata terhadap kualitas dan efisiensi pertumbuhan
- Umur bakalan 2-3 tahun

2. Jenis Kelamin

- Bakalan jantan memiliki potensi pertumbuhan berat badan harian lebih tinggi daripada betina
- Bakalan betina memiliki potensi kandungan lemak lebih tinggi dibandingkan jantan

3. Berat Badan Awal (BBAW)

- BBAW 101.8 kg (Nities, et al, 1992); 108.5 (Wibisono, 1996) menghasilkan pertumbuhan berat badan harian (PBBH) 0.4-0.5 kg/ekor/hari
- BBAW 125-155 (Wibisono, 1996); 250-300 kg (Aryawan, 1989) menghasilkan PBBH 0.6-0.85 kg/ekor/hari.

4. Kesehatan

Bakalan yang sehat umumnya memiliki tanda-tanda sebagai berikut:

- Bulu mengkilat dan berwarna terang
- Tidak kurus
- Suhu tubuh normal antara 37.5-39°C
- Agresif dan aktif memperhatikan lingkungan sekitar
- Selaput lender mata tidak pucat, tidak merah ataupun kuning
- Tidak terdapat tanda-tanda penyakit mencret, ingusan, kembung, batuk, cacat tubuh

PAKAN

Pakan ternak terbagi menjadi 3, yaitu pakan hijauan, pakan penguat (konsentrat) dan pakan tambahan (mineral). Pakan hijauan adalah semua bahan pakan yang berasal dari tanaman baik berupa daun, batang, ranting ataupun bunganya. Secara garis besar pakan hijauan dibedakan atas 2 golongan yaitu golongan rumput-rumputan dan kacang-kacangan (*leguminosa*), keduanya bisa diberikan kepada ternak sapi dalam bentuk segar, setengah segar atau kering.

Konsentrat adalah pakan yang mudah dicerna dengan kadar protein tinggi dan kadar serat kasarnya relative rendah, berfungsi untuk meningkatkan mutu pakan. Konsentrat ini penting sekali diberikan kepada ternak sapi pada periode pertumbuhan, bunting, menyusui atau yang digemuk-

kan, biasanya diberikan 1% dari bobot badan. Bahan makanan/pakan untuk membuat konsentrat meliputi:

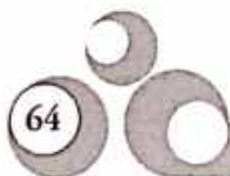
- Dedak padi
- Jagung giling
- bungkil kelapa
- bungkil kacang kedelai
- sagu
- tetes
- ampas tahu, dll

Beberapa contoh formulasi konsentrat untuk 3 tingkatan umur sapi, kurang 1 tahun, 1-2 tahun dan lebih dari 2 tahun disajikan sebagai berikut:

1. Umur sapi kurang dari 1 tahun (RS)

RS1		RS2		RS3	
Bahan	%	Bahan	%	Bahan	%
Polard	65.5	Dedak padi	56.5	Dedak padi	50.0
Bungkil kelapa	7.0	Bungkil biji kapuk	21.5	Bungkil biji kapuk	4.0
Dedak padi	25.5	Onggok	20.5	Bungkil kelapa	16.5
Garam dapur	1.0	Garam dapur	1.0	Tepung jagung	27.5
Tepung tulang	0.5	Tepung tulang	0.5	Garam dapur	1.0
Kapur	0.5	Kapur	0.5	Tepung tulang	0.5
				Kapur	0.5
Jumlah	100.0	Jumlah	100.0	Jumlah	100.0
Bahan kering	88.5	Bahan kering	87.7	Bahan kering	86.4
Protein kasar	15.9	Protein kasar	15.2	Protein kasar	15.0
Energi/TDN	68.7	Energi/TDN	68.0	Energi/TDN	70.0

Sumber: Siregar, B.S, 2002



2. Umur sapi 1-2 tahun (RG)

RG1		RG2		RG3	
Bahan	%	Bahan	%	Bahan	%
Dedak padi	39.0	Polard	68.0	Dedak padi	40.0
Bungkil sawit	18.0	Bungkil biji kapok	5.0	Bungkil kelapa	20.5
Tepung jagung	28.0	Onggok	25.0	Tepung gaplek	11.0
Onggok	22.0	Garam dapur	1.0	Tepung jagung	26.5
Urea	1.0	Tepung tulang	0.5	Garam dapur	1.0
Garam dapur	1.0	Kapur	0.5	Tepung tulang	0.5
Tepung tulang	0.5			Kapur	0.5
Kapur	0.5				
Jumlah	100.0	Jumlah	100.0	Jumlah	100.0
Bahan kering	94.5	Bahan kering	86.8	Bahan kering	86.0
Protein kasar	13.8	Protein kasar	13.8	Protein kasar	13.2
Energi/TDN	73.0	Energi/TDN	74.1	Energi/TDN	72.6

Sumber: Siregar, B.S, 2002

3. Umur sapi lebih dari 2 tahun (RF)

RF1		RF2		RF3	
Bahan	%	Bahan	%	Bahan	%
Dedak padi	30.0	Dedak padi	39.0	Polard	35.0
Bungkil kelapa	17.0	Bungkil kelapa	18.0	Bungkil kelapa	16.0
Tepung jagung	31.0	Tepung jagung	24.0	Tepung jagung	24.0
Onggok	20.0	Onggok	20.0	Onggok	23.0
Garam dapur	1.0	Garam dapur	1.0	Garam dapur	1.0
Kapur	0.5	Tepung tulang	0.5	Tepung tulang	0.5
		Kapur	0.5	Kapur	0.5
Jumlah	100.0	Jumlah	100.0	Jumlah	100.0
Bahan kering	86.6	Bahan kering	85.6	Bahan kering	86.6
Protein kasar	11.5	Protein kasar	11.8	Protein kasar	12.4
Energi/TDN	76.8	Energi/TDN	74.7	Energi/TDN	80.2

Sumber: Siregar, B.S, 2002

Teknik pemberian ransum yang baik untuk mencapai pertambahan bobot badan yang lebih tinggi yaitu dengan mengatur jarak waktu antara pemberian konsentrat dan hijauan. Pemberian konsentrat dapat diberikan 2 kali (08.00 dan 15.00) atau 3 kali (08.00, 12.00, dan 16.00) sehari semalam. Pemberian hijauan dilakukan minimal 4 kali sehari semalam secara bertahap. Pemberian pertama 2 jam setelah pemberian konsentrat pertama. Pemberian hijauan yang lebih sering akan meningkatkan kemampuan sapi untuk mengonsumsi ransum dan meningkatkan keernaan bahan kering hijauan itu sendiri.

Pakan tambahan merupakan pakan sebagai sumber mineral terutama unsure Ca dan P, yang banyak terdapat pada tepung tulang, garam dapur dan sebagainya. Sekarang ini sudah banyak tersedia pakan tambahan berupa mineral kompleks baik dalam bentuk powder maupun dalam bentuk blok.

Kemampuan sapi dalam mengonsumsi bahan kering ransum tergantung pada bobot badan sapi, seperti pada tabel berikut:

Kisaran bobot badan (kg)	Kemampuan mengonsumsi bahan kering ransum (% dari bobot badan)
50-100	3.0
100-150	3.5
150-200	4.0
200-250	3.5
250-300	3.0
300-350	2.8
350-400	2.6
400-450	2.4
450-500	2.2

Sumber: Siregar, B.S, 2002

KANDANG

Pada prinsipnya kandang bagi ternak sapi adalah tempat berlindung dari terik matahari, hujan, angin kencang, binatang buas dan gangguan lainnya. Disamping itu kandang juga harus bisa menunjang atau member kemudahan bagi peternak dalam pemeliharaan, perawatan dengan memperhatikan factor penunjang lainnya.

Syarat kandang:

1. Terpisah dari rumah minimal 10 m
2. Bahan kandang mudah diperoleh, murah, kuat dan tahan lama
3. Konstruksi kokoh dan kuat
4. Lantai harus rata, tidak licin, keras dan lebih tinggi dari sekitarnya
5. Atap berfungsi untuk melindungi ternak dari hujan dan terik matahari, gunakan atap yang sesuai dan dipasang miring.

Ukuran kandang:

1. Sapi dewasa : 80-100 cm x 250 cm per ekor sapi
2. Anak sapi : 80 cm x 250 cm per ekor sapi

Perlengkapan kandang

Perlengkapan kandang sapi cukup sederhana, yang harus disediakan hanya tempat makan dan tempat minum. Disamping itu perlu juga disediakan alat kebersihan seperti sekop, sapu lidi, sikat, ember, tali, dll.

PENYAKIT SAPI

Penyakit merupakan factor yang berhubungan langsung dengan kesehatan ternak dan dapat sangat merugikan peternak. Hal yang harus diperhatikan untuk pencegahan penyakit antara lain:

- Ternak harus selalu bersih
- Lakukan vaksinasi secara teratur
- Kandang dan lingkungan harus selalu kering dan bersih
- Sirkulasi udara lancar
- Pisahkan ternak yang sakit dengan yang sehat
- Bila terlihat tanda-tanda ternak sakit segera diobati.

Beberapa penyakit ternak sapi yang biasa menyerang sapi antara lain (Sumber: Siregar, 2002):

1. Penyakit ngorok

Gejala:

- Demam dan suhu badan tinggi
- Lesu dan gemetaran
- Kotoran agak encer dan kadang berdarah
- Sulit bernafas dan terdengar suara ngorok
- Timbul pembengkakan pada bagian kepala, tenggorokan, leher bagian bawah, gelambir dan pada kaki bagian depan

Penyebab

- Bakteri *pasteurella multosida*, biasanya terjangkit waktu musim hujan
- Penyakit ini menular dan akut, tingkat kematian bisa mencapai 90%

Penularan

Penyakit ini menular melalui kontak langsung, pakan, minuman dan alat atau bahan tercemar bakteri tersebut

Pencegahan

- Vaksinasi secara teratur
- Pengawasan ketat keluar masuknya ternak

Pengobatan

Sapi yang menderita penyakit ini ngorok yang parah, kemungkinan sehat sulit, tetapi pada fase awal bisa diobati dengan antibiotik.

2. Penyakit radang limpa

Gejala:

- Demam dan suhu badan tinggi
- Nafsu makan hilang
- Awalnya sulit buang kotoran, kemudian kotoran agak encer dan kadang berdarah
- Pada ternak yang mati ditemukan darah berwarna hitam pada hidung, telinga dan anus

Penyebab

- Bakteri *vaillus anthracis*

Penularan

Penyakit ini menular secara tidak langsung melalui pernafasan dan pencernaan dengan makanan atau minuman yang terkontaminasi bakteri ini. Penyakit ini bahkan dapat menular pada manusia.

Pencegahan

- Vaksinasi secara teratur
- Pengawasan ketat keluar masuknya ternak
- Pisahkan ternak yang sakit dengan yang sehat
- Semua bangkai dan peralatannya harus dibakar atau dikubur dalam-dalam

Pengobatan

- Penyuntikan dengan antibiotik.

3. Penyakit mulut dan kuku

Gejala:

- Lesu dan demam dengan suhu badan tinggi
- Nafsu makan berkurang
- Air liur berlebihan
- Selaput lendir di dalam mulut, bibir, dan gusi tampak merah, kering dan panas yang akhirnya timbul melepuh dan berisi cairan
- Pergelangan kaki dekat kuku bengkak sehingga ternak pin-cang, malas pindah tempat dan sukar berdiri.

Penyebab

- Virus

Penularan

Penyakit ini menular melalui kontak langsung, pakan, minuman dan alat atau bahan tercemar virus tersebut

Pencegahan

- Kandang dan lingkungan selalu bersih
- Pengawasan ketat keluar masuknya ternak
- Pisahkan ternak yang sakit
- Daerah yang terjangkit wabah ditutup dari keluar masuk ternak

Pengobatan

- Injeksi antibiotic atau sulfa
- Peniilin powder untuk pengobatan luar
- Tambahkan vitamin A pada ransum

4. Penyakit paha

Gejala:

- Terjadi pembengkakan pada beberapa bagian tubuh seperti paha, bahu, leher dan sekitar vagina

- Bila bengkak diraba berbunyi gemericik seakan ada gas di bawah kulit
- Nafsu makan hilang dan dalam waktu 2-5 hari mati

Penyebab

- Bakteri *lostridium Chavae* atau *Clostridium feseri*

Penularan

Umumnya penyakit ini menyerang ternak yang masih muda sedangkan anak sapi dan sapi dewasa hampir tidak ada yang terserang penyakit ini. Penularan melalui saluran pencernaan waktu makan rumput yang terkontaminasi bakteri atau melalui luka meskipun luka kecil sekalipun.

Pencegahan

- Vaksinasi secara teratur
- Sanitasi kandang, lingkungan dan padang penggembalaan
- Ternak yang mati karena penyakit ini dibakar atau dikubur dalam-dalam
- Pisahkan ternak yang sakit dari yang sehat

Pengobatan

- Diobati dengan antibiotik.

5. Penyakit cacing hati

Gejala:

- Ternak menjadi kurus, lemah, lesu dan bulu-bulu berdiri
- Kadang-kadang timbul busung pada berbagai bagian tubuh
- Selaput lendir puat kekuning-kuningan

Penyebab

- Endo-parasit yaitu cacing hati (*fasiola hepatica*)

Penularan

Penyakit ini menular melalui saluran pencernaan, yaitu melalui pakan dan air minum yang tercemar larva cacing hati.

Pencegahan

- Memberantas induk semang sementara yaitu cacing hati (siput)
- Jangan gembalakan ternak di areal yang banyak siput

Pengobatan

- Obatnya sekarang telah banyak dijual di toko dengan berbagai merk.

PERTANIAN TERPADU: INTEGRASI TANAMAN DENGAN TERNAK

PERTANIAN TERPADU: INTEGRASI TANAMAN DENGAN TERNAK

A. L. Amar

1. LATAR BELAKANG

Permintaan (*demand*) kebutuhan hidup berkorelasi positif dengan jumlah penduduk. Pemenuhan kebutuhan hidup tersebut, terutama pangan dan sandang, sangat tergantung pada hasil pertanian yang modal dasarnya adalah lahan. Sementara, ketersediaan lahan pertanian berkorelasi negatif dengan penambahan penduduk, yaitu; penduduk terus bertambah, lahan pertanian semakin terbatas. Pertambahan penduduk yang berbanding terbalik dengan luas lahan pertanian tersebut merupakan masalah mendasar dalam pemenuhan kebutuhan hidup, baik domestik maupun permintaan pasar global. Pada tahun 2007, kepadatan penduduk Indonesia rata-rata 126,84 jiwa/km², atau sekitar 0,79 ha daratan/orang. Ini berarti, kebutuhan hasil pertanian setiap penduduk Indonesia hanya dilayani oleh lahan produktif yang luasnya jauh di bawah 0,79 ha. Bahkan data dari FAO menunjukkan bahwa di wilayah tropis, pemilikan lahan per-kepala pada tahun 1971 hanya 0,28 ha telah turun menjadi 0,22 ha tahun 1986 (Tjokrokusumo dan Sudaryono, 2002).

Dari aspek penggunaan lahan, peningkatan produksi pertanian secara garis besar dapat dilakukan melalui dua (2) pendekatan, yaitu; i) perluasan lahan usaha-tani (ekstensifikasi), termasuk pemanfaatan lahan-lahan kurang produktif dan terlantar (lahan sub-optimal), dan ii) peningkatan produksi per-unit lahan (intensifikasi) berupa, penggunaan modal produksi tinggi (*high input*), atau penggabungan lebih dari satu jenis komponen produsen komoditi (pertanian terpadu, *Integrated Farming Systems*). Perluasan lahan pertanian masih sedikit memungkinkan melalui pengembangan teknologi pengelolaan lahan-lahan sub-optimal/marginal, seperti; lahan kering, lahan gambut dan lain-lain kelas lahan kurang produktif

yang belum dimanfaatkan. Akan tetapi, perluasan lahan pertanian dalam bentuk pembukaan hutan sudah semestinya dihentikan demi kepentingan lingkungan, dan mudarat yang mungkin diakibatkannya.

Alternatif peningkatan produksi persatuan unit lahan melalui intensifikasi monokultur dengan modal produksi tinggi (*high input*) juga sudah memberikan peringatan melalui kerusakan lingkungan, khususnya lahan, disebabkan oleh, antara lain; intensitas pengolahan dan penggunaan bahan-bahan kimia (pupuk, herbisida, pestisida) yang tidak terkontrol. Jika penyebab kerusakan (degradasi) lahan ini berlangsung terus menerus, lahan pertanian yang semula subur akan berubah menjadi lahan marginal; setelah mengalami kerusakan serta kehilangan fungsi hidrologi, dengan status hara, kapasitas menahan air, dan fungsi ekonomi yang sangat rendah (Barrow, 1991). Dengan demikian, alternatif yang menjadi pilihan adalah intensifikasi produksi melalui keterpaduan sumber-daya beberapa komponen 'produsen' komoditi pertanian. Berbagai cara mengungkapkan pengertian dan defenisinya, pola ini diistilahkan pola atau sistem pertanian terpadu (*integrated farming systems, IFS*).

Kebanyakan sistem pertanian terpadu diterapkan dengan melibatkan komponen tanaman dan ternak. Pola ini semakin penting seiring dengan semakin terbatasnya lahan pertanian. Oleh karena itu, keterpaduan dan saling memberi manfaat antara 'ternak' dan 'tanaman' menjadi kebutuhan dalam peningkatan produktivitas pertanian, termasuk pengembangan peternakan pada kawasan dan lahan pertanian tanaman pangan dan perkebunan. Propinsi Sulawesi Tengah memiliki potensi tersebut. Hasil survei potensi pengembangan ternak besar (sapi dan kerbau) merekomendasikan 'Sulawesi Tengah' sebagai salah satu wilayah pengembangan (Direktorat Bina Produksi DIRJEN Peternakan dan Institut Pertanian Bogor, 1985).



2. SISTEM INTEGRASI DAN PEMBAHASAN

2.1. Pengantar

Perkembangan ilmu dan teknologi pertanian mengiringi peningkatan kebutuhan (kuantitas dan kualitas) hidup manusia. Demikian pula, pola budidaya pertanian berkembang dari yang sederhana (manajemen dan komponennya) ke arah lebih kompleks dan terintegrasi, termasuk perubahan nama dan penggunaan istilah. Pola pertanian terpadu dengan melibatkan tanaman dan ternak dalam satu sistem dapat dilakukan dalam bentuk, antara lain;

- i) Sistem kehutanan atau tiruan hutan (*Agroforetry Systems*, seperti; *silvo-pasture*, dan *agrosilvipasture*);
- ii) Sistem pemanfaatan lahan tanaman semusim/pangan, yang telah dipanen, untuk ternak (*Crops – Livestock Farming Systems*);
- iii) Sistem pertanaman lorong (*Alley Farming Systems*);
- iv) Sistem tanaman bergilir/rotasi (*Ley Farming Systems*); dan
- v) Sistem-tiga-strata untuk penyediaan pakan (*Three Strata Systems*)

Umumnya, praktek dan peluang pengembangan sistem-sistem pertanian terpadu di atas dapat dilakukan di Sulawesi Tengah berdasarkan ketersediaan dan kesesuaian wilayah dan lahan. Berdasarkan potensi lahan, Sulawesi Tengah memiliki sekitar 171.993 ha lahan tanaman padi, dan 200.506 ha lahan tanaman kelapa, kelapa hibrida dan kelapa sawit (Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Sulawesi Tengah, 2000). Masing-masing potensi luas lahan tersebut jauh lebih besar dibandingkan padang penggembalaan sekitar 130.000 ha, dan kebun hijauan pakan 1.326 ha yang terdata di daerah ini (Sub Dinas Peternakan Propinsi Sulawesi Tengah, 2007). Sebagian besar penerapan sistem integrasi tanaman – ternak yang dibahas berikut ini adalah se-

hubungan dengan potensi dua (2) kelompok jenis penggunaan lahan tersebut.

2.2. Penerapan Beberapa Sistem Integrasi 'Tanaman -Ternak'

a) Tanaman Pangan - Ternak

Sistem *Crop-livestock farming* (tanaman-panen – ternak) adalah bentuk integrasi yang sudah lama dipraktekkan, yaitu; 'Lahan pertanian tanaman umur pendek (*semusim, setahun*) sebagai komoditi utama, digunakan untuk penggembalaan setelah panen tanaman utama. Setelah panen, penggunaan lahan tanaman pangan/palawija (jenis-jenis tanaman semusim), dilanjutkan sebagai lahan penggembalaan ternak untuk memanfaatkan limbah/jerami. Salah satu contoh praktek lama yang banyak dijumpai adalah menggembalakan bebek pada lahan tanaman padi setelah panen. Demikian pula, ternak potong (sapi, kerbau) sering mendapatkan pakan dari lahan paska panen. Namun demikian, mutu pakan limbah berupa jerami jenis rumput-rumputan (*graminae*) tergolong sangat rendah, khususnya dalam hal kandungan nitrogen (protein-kasar) dan daya-cerna. Oleh karena itu, pengembangan penerapannya memerlukan 'tindakan' pendukung (perbaikan), antara lain; pemberian sumber energi dan nitrogen, serta perbaikan tingkat pencernaan.

- Tanaman padi – ternak potong

Potensi kuantitas jerami padi cukup besar. Awal tahun 1980-an, produksi jerami padi di Indonesia sekitar 26 juta ton/tahun (Komar, 1984); dan meningkat jumlahnya menjadi 52 juta ton/tahun pada awal era 2000-an (BPS, 2004). Diwyanto (2002) menunjukkan bahwa produksi jerami padi sekitar 5-8 ton/ha/panen. Dengan estimasi rendah 5 ton jerami padi/ha/panen, perkiraan ketersediaan jerami padi di Sulawesi Tengah mencapai 859.965 ton/panen

(5 ton/ha/panen x 171.993 ha). Angka ini menunjukkan potensi kuantitas yang cukup besar sebagai sumber pakan. Optimalisasi manfaat sumberdaya lokal tersebut membutuhkan sentuhan pemberian nilai tambah jerami sebagai pakan ternak, dan kotoran ternak diproses menjadi pupuk organik yang sangat bermanfaat untuk memperbaiki unsur hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga semua limbah dimanfaatkan (*zero waste practices*) dan tidak menjadi sumber polusi.

Peningkatan manfaat jerami padi sebagai pakan tambahan/pencukup atau bahkan pengganti hijauan segar dapat dilakukan dengan berbagai teknik pengolahan (Ibrahim, 1983; Komar, 1984; Diwyanto, 2002), salah satunya adalah melalui proses fermentasi menggunakan probiotik, dan jerami untuk bahan pupuk organik (kompos) menggunakan Bio Dek.

Fermentasi jerami padi untuk pakan

Limbah tanaman pangan seperti jerami padi dapat digunakan sebagai pakan ternak pengganti rumput, tetapi mutunya rendah, utamanya rendah kandungan nitrogen (N) dan kecernaannya. Nilai pakan jerami dapat ditingkatkan dengan proses fermentasi. Ada beberapa metode fermentasi bahan berserat, antara lain dengan menggunakan pupuk cair EM-4, atau probiotik. Dengan probiotik, proses fermentasi jerami padi memerlukan waktu sekitar 21 hari (3 minggu). Untuk metode ini, setiap satu (1) ton jerami diperlukan; 2,5 kg urea, 2,5 kg probiotik. Kedua bahan ini dilarutkan dalam air sekitar 3 liter air/kg campuran bahan.

Jerami padi untuk pupuk organik

Untuk pupuk organik, laju atau kecepatan dekomposisi jerami dapat ditingkatkan dengan cara pembuatan kompos. Salah satu cara adalah menggunakan biang berupa Bio Dek (mikroba perombak selulosa dan lignin). Pembuatan kompos satu (1) ton jerami

dibutuhkan 3 kg Bio Dek. Setiap 1 kg Bio Dek dilarutkan dengan 5 liter air, sehingga larutan biang memiliki konsentrasi dengan perbandingan 1 kg Bio Dek:5 liter air). Larutan tersebut dipercikkan merata pada tumpukan jerami. Tinggi tumpukan jerami sebaiknya tidak melebihi 1 meter.

Dalam praktek integrasi ini, padi juga merupakan sumber dedak (limbah penggilingan) yang sangat penting sebagai bahan pakan ternak potong, atau ternak unggas. Dengan demikian, usaha tani terpadu lebih kompleks dapat dilakukan dengan melibatkan ternak unggas, misalnya bebek. Prinsip keterpaduan dalam integrasi ini adalah adanya saling memberikan manfaat antar komponen usaha, yaitu; ternak mendapat sumber pakan, dan lahan/tanaman padi mendapat sumber pupuk dari kotoran ternak. Ternak potong dan/ atau unggas adalah sumber pupuk organik yang mudah terurai.

Kotoran ternak untuk pupuk kandang bokhasi

Kotoran ternak adalah bahan pupuk organik berkualitas tinggi, dan pemanfaatannya mengurangi limbah sumber polusi. Akan tetapi, pupuk kandang juga memerlukan perlakuan agar cepat dapat digunakan. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan pembuatan pupuk kandang bokashi. Pembuatan pupuk bokashi ini memerlukan waktu yang jauh lebih singkat dari pembuatan kompos jerami. Proses fermentasi pupuk bokashi hanya berlangsung antara 4 – 7 hari, menggunakan sumber biang berupa pupuk cair EM-4. Molasses biasa digunakan sebagai sumber energi fermentasi, atau sumber energi lainnya, seperti; gula merah atau gula pasir.

- Tanaman jagung – ternak potong

Sama dengan padi, lahan tanaman jagung yang telah dipanen dapat digunakan sebagai penggembalaan ternak. Namun, peningkatan manfaatnya memerlukan pengembangan. Salah satu

langkah perbaikan manfaat jerami jagung (mutu rendah) adalah mempertimbangkan pakan sumber energi dan nitrogen. Secara agronomis, perbaikan dapat dilakukan dengan penanaman sumber hijauan tanaman kacang-kacangan (legum). Contoh-contoh bentuk pengembangan usaha tani terpadu 'tanaman jagung - ternak potong diuraikan secara singkat di bawa ini.

Di Nusa Tenggara Timur, secara tradisional, jagung ditanam pada hujan ke - 3 awal musim basah dalam bulan Nopember - Desember. Setelah panen pada bulan Maret, lahan kosong atau tidak ditanami (*fallow period*), sampai musim basah berikutnya, digunakan sebagai penggembalaan, atau sumber pakan dengan cara 'cut and carry'. Sisa air (kelembaban tanah) setelah panen ditambah hujan diakhir musim basah (kalau ada) tidak dimanfaatkan pada sistem tradisional di atas.

Pengembangannya (Dalgliesh, dkk.2008), potensi kelembaban tersebut dimanfaatkan dengan menanam tanaman legum makanan ternak beberapa minggu sebelum panen, sehingga legum tersebut memberi kontribusi sebagai pakan mutu tinggi saat lahan digunakan untuk penggembalan ternak setelah panen jagung. Potensi jerami jagung dapat berperan sebagai pengganti hijauan dalam rangka pengembangan ketersediaan pakan untuk mendukung peningkatan populasi ternak dan produksi daging. Berbeda dengan tanaman padi, jagung dapat dipanen muda sehingga jerami masih berupa hijauan yang cukup bermutu. Oleh karena itu, strategi yang dapat dilakukan untuk pengembangan pemanfaatan jerami jagung, antara lain:

- i) Perubahan orientasi produksi oleh petani, misalnya tanaman jagung dipanen muda (jagung muda);
- ii) Usaha pertanian jagung untuk sayur (*baby-corn*); dan
- iii) Pemotongan sebagian komponen tanaman untuk diman-

faatkan sebagai hijauan pakan, sebelum panen, tetapi tidak mengganggu tujuan produksi utama, misalnya; defoliasi sebagian daun jagung untuk mengurangi naungan pada sistem tumpangsari dengan kacang-tanah, sekaligus dimanfaatkan sebagai hijauan pakan (Amar dan Kadekoh 2003).

Pada penelitian tumpangsari jagung/kacang-tanah dengan berbagai kombinasi perlakuan defoliasi jagung (pemotongan sebagian daun jagung) dan jarak tanam kacang tanah, Amar dan Kadekoh (2001) memperoleh produksi bahan-kering matahari bahan pakan, masing-masing; daun jagung defoliasi 405 – 462 kg/ha/tanam, dan jerami kacang tanah 1.132 – 4.543 kg/ha/tanam. Dengan demikian, total potensi pakan (hijauan daun jagung dan jerami kacang tanah) dari sistem ini sekitar 1.569 – 4.940 kg/ha/tanam. Selain nilai produksi dua (2) komoditi tanaman tersebut, potensi pakan sistem ini dapat memberi makan ternak:

- i) kambing atau domba dengan berat badan 30 kg (memerlukan + 1 kg BK pakan/hari) sebanyak 1.569 – 4.940 ekor dalam sehari (4 – 17 ekor dalam setahun); atau
- ii) sapi atau kerbau dengan berat badan 300 kg (memerlukan + 9 kg BK pakan/hari) sebanyak 174 – 549 ekor dalam sehari (0,5 – 1,5 ekor dalam setahun)

Informasi di atas menunjukkan bahwa, sistem ini dapat menyediakan pakan untuk jumlah ternak yang lebih banyak lagi jika lebih dari satu (1) kali tanam/panen setiap tahun.

Di Takalar Sulawesi Selatan, hasil analisis keuntungan petani pada penelitian Sariubang, dkk. (2003) menunjukkan integrasi tanaman jagung dengan sapi potong paling menguntungkan (Rp. 4.797.118/ha/tahun dengan B/C Ratio = 1,4) dibandingkan usaha tunggal jagung pipilan 2 kali musim tanam (MT) dalam setahun

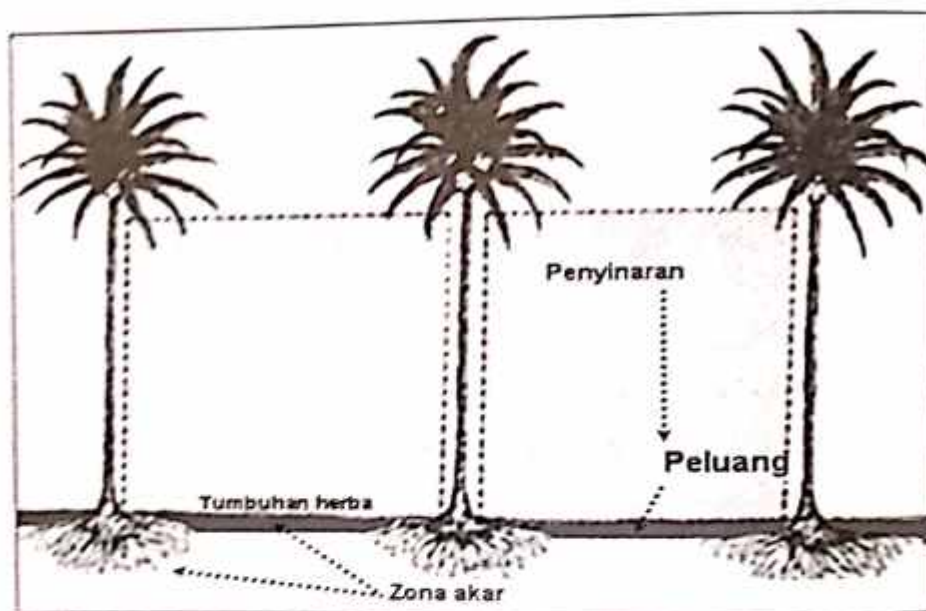


(Rp. 1.510.000/ha/MT dengan B/C Ratio = 1,6) , atau jagung cacah 3 MT dalam setahun (Rp. 386.000/ha/MT dengan B/C Ratio = 1,2).

b) Tanaman Perkebunan – Hijauan Pakan/Ternak

Optimalisasi pemanfaatan faktor produksi merupakan salah satu tujuan integrasi usaha tani pada satu unit lahan. Penyinaran (energi matahari), lahan (ruang/jarak) antar pohon, serta unsur-hara dan air (kelembaban) tanah tidak seluruhnya efektif dimanfaatkan oleh tanaman perkebunan, dan ini berarti 'peluang' (Gambar 1).

Di Samoa Barat, Reynolds (1995) menghimpun beberapa data dan menunjukkan bahwa, integrasi ternak sapi potong pada lahan perkebunan kelapa memberikan tambahan penghasilan bagi petani (selain produksi kelapa), sebesar; antara US\$ 67 – 211/ha/tahun (sekitar Rp. 670.000 – 2.110.000 dengan asumsi nilai Rp. 10.000/1 US\$) pada kondisi rumput lokal (tanpa perbaikan), atau US\$ 208 – 391/ha/tahun (sekitar Rp. 2.080.000 – 3.910.000) jika vegetasi hijauan di bawah tanaman kelapa diperbaiki.



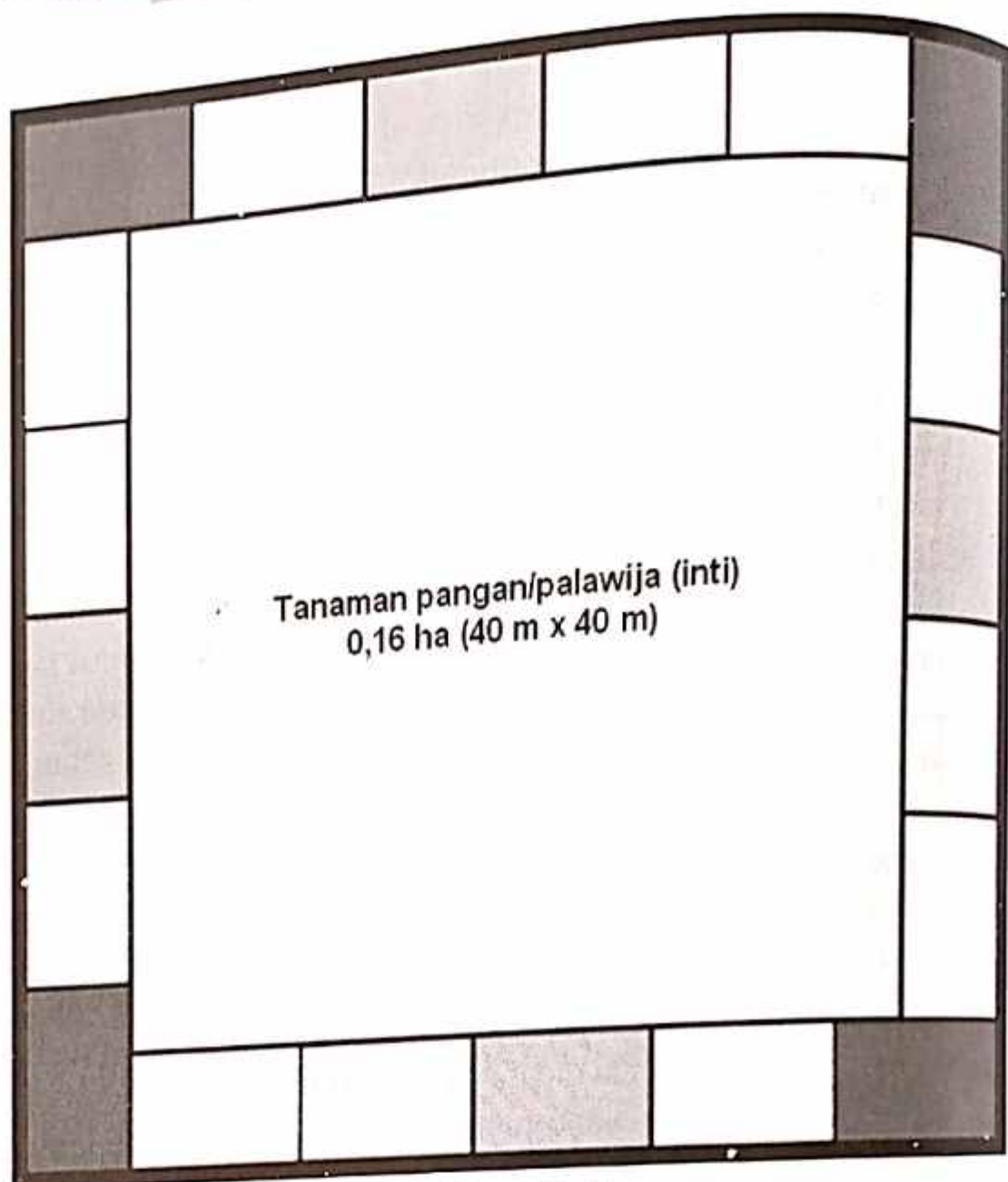
Gambar 1 Penetrasi cahaya lewat kanopi, dan lahan antara tegakan pohon adalah peluang faktor produksi yang perlu dimanfaatkan

Di Jawa Tengah, sistem kombinasi tanaman perkebunan, tanaman pangan, dan ternak memberikan hasil tiga kali lebih besar (305%) dibandingkan dengan nilai produksi jika hanya tanaman perkebunan (Sumarsono and Purbayanti, 1993). Sabrani dan Saepudin (1994) melaporkan bahwa di Indonesia dan Filipina, komponen ternak memberikan tambahan hasil 5%-75% terhadap produksi tanaman utama pada kombinasi tanaman perkebunan dengan ternak.

Integrasi ternak pada lahan perkebunan (seperti kelapa, kelapa sawit dan karet) menjadi sistem pertanian yang semakin penting di Asia Tenggara. Banyak publikasi telah menunjukkan manfaat integrasi ternak pada lahan perkebunan, seperti ternak domba pada perkebunan karet (Chee dan Faiz, 1991), ternak sapi pada perkebunan kelapa sawit di Malaysia (Chen, 1991), dan pada perkebunan kelapa di berbagai negara (Reynolds, 1995).

c) Sistem-Tiga-Strata

Sistem-tiga-strata disingkat 'STS' (*Three strata systems*) merupakan bentuk penggunaan lahan pertanian dengan tujuan untuk memenuhi ketersediaan hijauan pakan sepanjang tahun. Pemberian nama sistem-tiga-strata didasarkan pada tiga (3) strata tinggi tajuk komponen tanaman yang berbeda. Pemegang paten model ini, Prof. I M. Nitis menjelaskan, bahwa; i) tanaman pangan/palawija sebagai strata pertama; ii) tumbuhan perdu atau pohon kecil seperti gamal dan lamtoro sebagai strata kedua; dan iii) pohon-pohonan tinggi pada strata ketiga. Peruntukan lahan pada sistem ini (Gambar 2), masing-masing; 0.16 ha tanaman pangan/palawija sebagai bagian inti (*core*) untuk konsumsi manusia, 0.09 ha pada bagian luar keliling inti untuk tanaman sumber hijauan pakan, serta bagian pinggir sebagai pagar keliling (4 x 50 meter) ditanam 2000 tumbuhan perdu jenis legum dan 42 pohon sumber hijauan pakan. Ternak potong diberi pakan sepanjang tahun dari berbagai kombinasi hijauan dan jerami tanaman inti.



Gambar 2 Ilustrasi plot STS, 0,25 ha (50 m x 50 m)

Strata pertama merupakan sumber pakan selama musim basah (hujan). Strata kedua dan sebagian jerami tanaman inti menjadi sumber pakan pada awal sampai pertengahan musim kering. Strata ketiga dan sebagian jerami tanaman inti mensuplai kebutuhan ternak dari pertengahan musim kering sampai awal musim basah berikutnya. Kombinasi hijauan dari pohon strata ketiga mencapai 75% dari total pakan selama musim kering. Sistem ini telah di-

kembangkan dan dilaporkan memperbaiki produktivitas per-unit lahan bagi petani kecil di wilayah lahan kering pulau Bali, dengan peningkatan daya dukung (*carrying capacity*) lahan sebesar 5% sampai 81%. (Nitis dkk. 1990).

d) Sistem Pertanian Lorong (*Alley Farming Systems, AFS*)

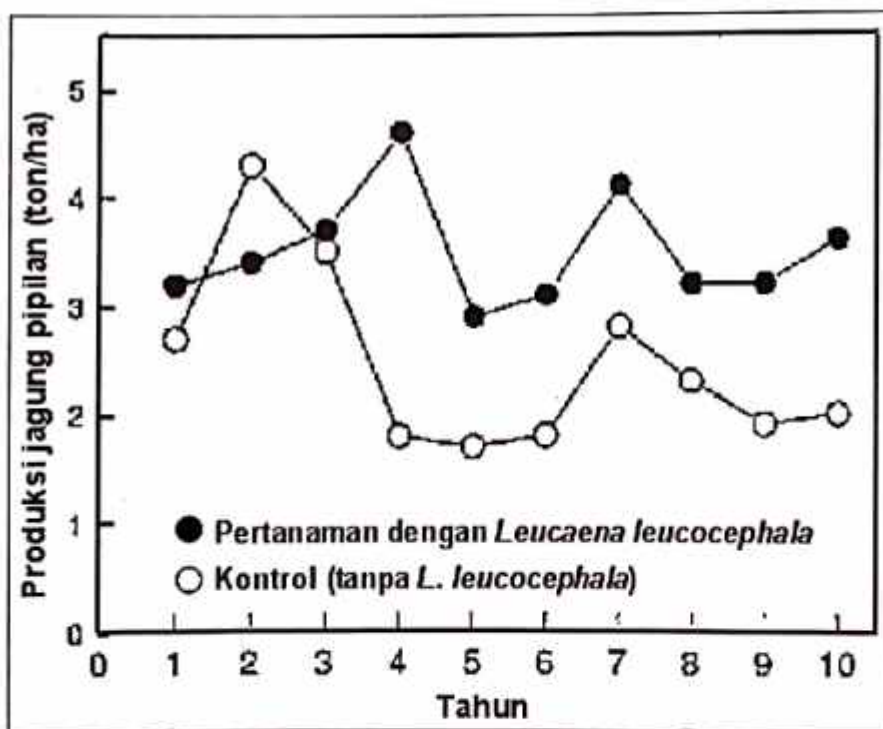
Sistem ini penting dan menarik minat banyak kalangan karena selain fungsi produksinya, pertanaman lorong merupakan sistem penggunaan lahan dengan fungsi konservasi. Sistem Pertanian Lorong (*Alley Farming Systems, AFS*) adalah cara pemanfaatan lahan menggunakan tanaman perdu dan/atau pohon dengan penanaman dalam baris sehingga antara baris tanaman tersebut membentuk lorong yang ditanami jenis tanaman pangan dan/atau pakan. Secara prinsip, pertanaman lorong merupakan sistem agroforestri karena menggabungkan komponen pohon, tetapi dalam model tertentu (membentuk lorong), baik melibatkan ternak ataupun tidak.

Secara garis besar Sistem Pertanian Lorong dapat dibedakan dalam 3 kelompok sebagai berikut:

- i) Pertanaman lorong (*Alley cropping*) merupakan bentuk AFS yang mengintegrasikan 'tanaman – tanaman' berupa integrasi pohon dan/atau perdu dengan tanaman pangan di antara baris (lorong) pepohonan. Komponen pohon adalah untuk pengendalian erosi, perbaikan kesuburan tanah, dan sumber kayu, tanpa kepentingan/keterlibatan ternak.
- ii) Pertanian lorong (*Alley farming*) adalah model pertanaman lorong yang melibatkan komponen ternak dalam sistem integrasinya, misalnya; pohon (dan/atau perdu) secara terencana dipangkas dan sebagian atau seluruh hasil pemangkasan tersebut digunakan sebagai bahan pakan.

iii) Penggembalaan lorong (*Alley grazing*) merupakan pengembangan AFS lebih lanjut, yaitu; model pertanaman lorong yang melibatkan komponen ternak yang digembalakan pada lahan AFS tersebut untuk langsung memakan sumber hijauan didalamnya. Dengan kata lain, Penggembalaan lorong adalah model lahan penggembalaan yang komponen vegetasinya diatur dalam bentuk pertanaman lorong.

Dengan demikian jelas bahwa, AFS yang melibatkan ternak dalam assosiasinya adalah bentuk kedua dan ketiga di atas. Umumnya, penggunaan pohon jenis leguminosa sangat dianjurkan untuk berbagai kepentingan, antara lain; sumber hijauan pakan bermutu tinggi, fungsi konservasi penendalian erosi dan peningkatan kesuburan (khususnya unsur N) tanah. Gambar 3 menunjukkan produksi jagung yang lebih tinggi pada sistem AFS dibandingkan dengan sistem tanaman monokultur jagung.



Gambar 3 Pengaruh pertanaman lorong dengan *L. leucocephala* terhadap produksi biji jagung pipilan dibandingkan monokultur jagung di Nigeria, perlakuan pemupukan sama (B.T. Kang, unpublished).

Contoh lain penerapan sistem ini adalah, penggunaan gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai komponen legum pohon pembentuk lorong diintegrasikan dengan tanaman jagung untuk sayur (*baby corn*). Penelitian Noor, Subagiyo dan Herman (Universitas Brawijaya) memberikan keuntungan ganda, karena:

- i) produksi '*baby corn*' model AFS ini tidak berbeda dengan produksi pada sistem monokultur jagung sayur (*baby corn*);
- ii) menghasilkan hijauan jagung hasil sampingan dari tanaman '*baby corn*'; dan
- iii) menghasilkan hijauan glirisidia protein tinggi, dan mampu memenuhi kebutuhan 19 ekor sapi potong bobot badan 300 kg, dengan penambahan berat badan harian mencapai 0,9 kg.

Selain meningkatkan kesuburan tanah melalui kontribusi bahan organik dan unsur nitrogen (N), fungsi konservasi AFS berupa pengendalian erosi pada lahan miring telah banyak dibuktikan dan menarik minat pelaku usaha. Di Ibadan - Nigeria, penanaman berbaris *Leucaena leucocephala* dan *Gliricidia sepium* pada setiap jarak 4 meter di atas lahan dengan kemiringan 7% yang mendapat curah hujan tahunan 1500 mm, menurunkan tingkat erosi dari 9 ton/ha/tahun menjadi hanya berkisar 1-2 ton/ha/tahun (Lal, 1989). Pada kemiringan lahan lebih dari 14% dengan curah hujan 700 mm/tahun di Station Percobaan ICRAF, Machakos - Kenya, tingkat erosi dapat ditekan secara signifikan oleh model petanaman lorong pohon *Cassia siamea* pada baris berjarak 4 m dibandingkan dengan tanpa pohon (Young, 1990).

3. PENUTUP

Sistem pertanian terpadu, termasuk yang melibatkan ternak, telah lama dipraktekkan di berbagai bagian dunia. Peranannya semakin penting seiring dengan 'penyusutan' luas lahan produktif, sementara jumlah penduduk dan kebutuhannya terus meningkat. Peranan sistem ini semakin penting karena umumnya berfungsi ganda, peningkatan produksi dan konservasi, serta mengoptimalkan penggunaan lahan dan sumber-daya produksi lainnya, termasuk limbah komponen-komponen usaha. Oleh karena itu, penelitian, pengembangan, dan penerapannya banyak menarik perhatian berbagai pihak. Namun demikian, penerapan sistem yang telah dikembangkan dengan inovasi baru masih belum mengimbangi pesatnya penelitian dan upaya pengembangan tersebut.

Salah satu cara percepatan adopsi sistem-sistem produksi tersebut adalah melalui penyuluhan. Akan tetapi, upaya penyuluhan untuk sampai pada 'adopsi' penerapannya melalui banyak tahapan dan proses. Salah satu tahapan proses itu adalah peningkatan akses pengetahuan dan keterampilan (*access of knowledge and skills*) pelaku penyuluhan beserta sasarnya. Naskah ini dibuat sebagai satu diantara banyak komponen penunjang dalam proses tersebut.

Sebagai pengantar diskusi, tulisan ini dibuat berdasarkan pertimbangan potensi kuantitas sistem penggunaan lahan di Sulawesi Tengah, dan penulis anggap lebih mudah mengadopsi penerapan sistem pertanian terpadu melibatkan komponen utama 'tanaman dan ternak'. Namun demikian, materi tulisan ini tidaklah 'komprehensif', apalagi sempurna. Sumber pustakanya juga mempertimbangkan kemungkinan mudah didapat oleh peserta, terutama yang dicantumkan dalam daftar 'Pustaka Bacaan', sehingga mungkin ada beberapa kutipan dengan 'sitasi' (sumber kutipan dalam naskah) tidak muncul dalam referensi 'Pustaka Bacaan'.

Oleh karena berbagai keterbatasan, tulisan ini hanya sebagai pemberi arah dalam proses pelatihan, sehingga presentasi dan praktek nanti tidak akan persis dengan materi yang ada didalamnya. Harapan kita semua adalah pencapaian tujuan kegiatan yang memberi manfaat terhadap kemasyarakatan masyarakat dan lingkungan dalam kerangka pembangunan daerah Sulawesi Tengah. Akhirnya, kami ucapkan terima kasih atas kepercayaan yang diberikan untuk membawakan materi ini.

USAHATANI KONSERVASI DI LAHAN KERING

USAHATANI KONSERVASI DI LAHAN KERING

Saidah

PENDAHULUAN

Lahan kering adalah hamparan lahan yang tidak pernah digenangi atau tergenang air pada sebagian besar waktu dalam setahun (Puslitnak, 2000). Lahan kering dalam keadaan alamiah memiliki kondisi antara lain peka terhadap erosi, terutama bila topografi lahannya miring atau tidak tertutup vegetasi, tingkat kesuburannya rendah, air merupakan faktor pembatas dan biasanya tergantung dari curah hujan serta lapisan olah dan lapisan bawahnya memiliki kelembaban yang amat rendah.

Untuk mengatasi hal tersebut di atas, maka pemanfaatan lahan kering untuk usahatani, terutama lahan berlereng perlu menerapkan kaidah-kaidah konservasi. Di wilayah-wilayah pegunungan, umumnya masyarakatnya masih menggunakan sistem ladang berpindah dengan kondisi lahan curam. Komoditas yang diusahakan adalah tanaman semusim dan petani belum memperhatikan aspek konservasi lahan, sehingga bahaya erosi tidak terhindarkan.

Merosotnya produktivitas lahan dapat terjadi karena hilangnya unsur hara lewat pencucian dan aliran permukaan. Akibatnya, daya dukung lahan menjadi menurun dan bahkan rusak karena terjadinya pengikisan yang terus menerus. Penyebabnya adalah minimnya pengetahuan dan keterampilan petani akan teknologi usahatani berbasis konservasi.

Menurut Arsyad (1989), Konservasi Tanah adalah penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah. Dengan melakukan konservasi lahan, maka kerusakan lahan dapat dicegah, tanah yang rusak/kritis

dapat diperbaiki dan kesuburan tanah dapat dijaga kelestariannya. Dengan demikian, produksi pertanian dapat dicapai secara optimal dan lahan dapat dimanfaatkan dalam waktu yang tak terbatas.

Hasil penelitian Idjudin di Provinsi Yogyakarta menunjukkan bahwa penerapan teknik konservasi berdampak positif terhadap peningkatan produktivitas lahan. Peningkatan produktivitas lahan ditunjukkan sebanyak 31 % (indeks storie 22,61 %) di Karangasem, 107 % (indeks storie 24,17 %) di Nawungan, dan 95 % (indeks storie 37,72 %) di Glagaharjo. Dengan penerapan teknik konservasi tanah berdampak baik terhadap peningkatan kinerja teknologi konservasi maupun gatra sosial ekonomi. Kinerja penerapan teknik konservasi tanah, menurutnya, hingga lima tahun sejak introduksi teknologi di tiga lokasi Karangasem, Nawungan, dan Glagaharjo dinilai baik. Pendapatan usahatani tanaman semusim, yaitu pangan dan sayuran mengalami peningkatan. Hingga lima tahun sejak introduksi teknologi konservasi, pendapatan usahatani tanaman semusim meningkat 139 % di Karangasem, 993 % di Nawungan dan 360 % di Glagaharjo. Untuk meningkatkan kemampuan konservasi tanah secara vegetatif perlu menambah populasi tanaman rumput dan legum yang ditanam ditampian (riser) teras. Selain itu, bagi lahan berlereng curam (> 0%), perlu ditanam pohon-pohon dengan tegakkan tinggi dan perakaran dalam, seperti pohon nangka, beringin dan durian.

TUJUAN USAHATANI KONSERVASI

- Mencegah kerusakan tanah oleh erosi dan aliran permukaan.
- Memperbaiki tanah yang rusak/kritis
- Mengamankan dan memelihara produktivitas tanah agar tercapainya produksi setinggi-tingginya dalam waktu yang tidak terbatas
- Meningkatkan produktivitas lahan usahatani

USAHATANI KONSERVASI DI LAHAN KERING

Pada lahan kering, usahatani yang dapat dilakukan sangat bergantung pada kemiringan lahan. Berdasarkan hal tersebut, secara garis besar pola bercocok tanam di lahan kering dapat dibagi menjadi 2 (dua), yaitu :

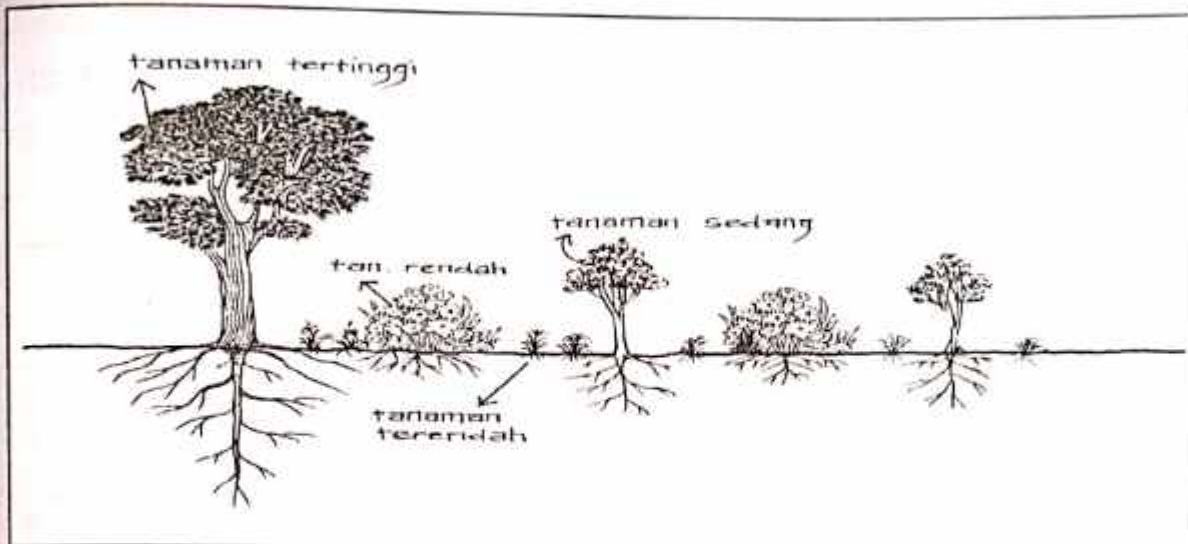
1. Untuk lahan dengan kemiringan lereng 0 – 30%, dapat dilakukan dengan pola tanam, antara lain :
 - (a) Sistem Talun
 - (b) Sistem Tegal Pekarangan
 - (c) Usahatani Konservasi Tanah Terpadu dan Pola Tanam Konservasi
 - (d) Penanaman Tanaman Pionir
 - (e) Budidaya Lorong (*Alley Cropping*)
 - (f) Wanatani
2. Untuk lahan dengan kemiringan lereng > 30%, tidak dianjurkan untuk pertanaman tanaman semusim. Alternatif pemanfaatannya adalah :
 - (a) Lahan ditanami dengan tanaman keras atau tanaman tahunan, misalnya tanaman buah-buahan, tanaman perkebunan, dan lainnya.
 - (b) Lahan dapat ditanami dengan tanaman pangan semusim tetapi dalam upaya penanggulangan erosi yang intensif.

POLA TANAM PADA USAHATANI KONSERVASI (Kemiringan lereng 0-30%)

1. Sistem Talun

Ciri-ciri bercocok tanam Pola Talun :

1. Pertanaman terdiri dari berbagai jenis tanaman, mulai dari tanaman yang paling rendah, merambat, pohon yang tingginya sedang sampai pohon yang mahkotanya tinggi.
2. Tata pertanaman diatur sedemikian rupa sehingga seluruh permukaan tertutup rapat.



Gambar 1. Tata letak jenis tanaman pangan dengan sifat-sifat perakarannya

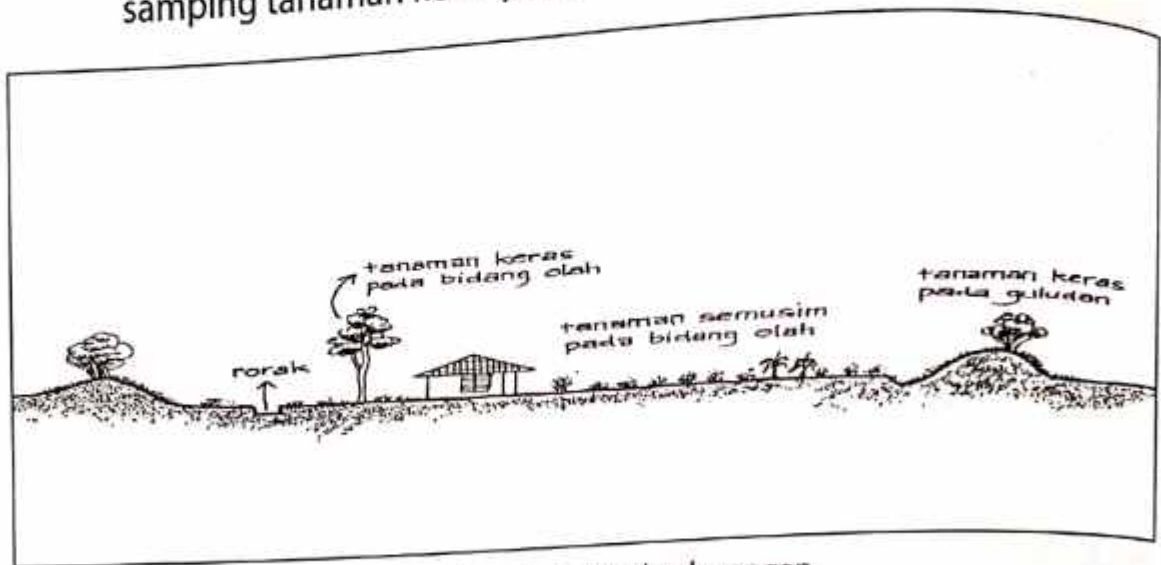
3. Hasilnya dapat dipanen secara terus menerus.

Pola ini sesuai untuk lahan dengan kemiringan di atas 15%, dengan menerapkan metode vegetatif yang tidak memerlukan pengolahan tanah. Bila perlu dapat ditambah dengan metode mekanis berupa pembuatan teras individu atau teras kebun.

Jenis tanaman pohon-pohonan yang ditanam adalah buah-buahan dan industri/perkebunan. Di bawah tanaman pohon-pohonan dapat ditanam tanaman semusim yang tahan naungan, misalnya ubi-ubian, talas dan empon-empon (jahe kunyit, laos dan lain-lain).

Penanaman tanaman tersebut perlu diatur sedemikian rupa dengan memperhatikan sifat-sifat tanaman seperti : mahkota daun, perakaran, sifat tumbuh tanaman, tahan naungan (kurang sinar matahari), agar tanaman tersebut dapat hidup berdampingan dan tidak saling merugikan. Tanaman yang dipilih hendaknya juga dapat menyuburkan tanah.

2. Sistem Tegal Pekarangan
Sistem ini dilaksanakan dengan pengelolaan lahan untuk budidaya tanaman semusim guna mencukupi kebutuhan pangan, di samping tanaman keras yang memberikan hasil tahunan.



Gambar 2. Bentuk pertanaman pada system tegal pekarangan

Tanaman keras ini ditanam secara teratur sepanjang galengan/guludan dan di sebagian bidang olah (meja teras).

Pola tegal pekarangan sangat sesuai untuk diterapkan pada lahan kering dengan kemiringan kurang dari 15%. Pola ini menggunakan metode vegetatif yang dikombinasikan dengan metode mekanis dengan memanfaatkan tanaman tahunan/keras yang mempunyai nilai ekonomis tinggi sebagai tanaman penguat teras, yang ditanam pada galengan/teras. Di samping itu, ditanam rumput-rumputan pada galengan/talud teras yang berfungsi sebagai penahan erosi. Di bawah talud teras dibuat rorak/got buntu yang berfungsi sebagai penampung aliran permukaan dan tempat pengendapan lumpur erosi.

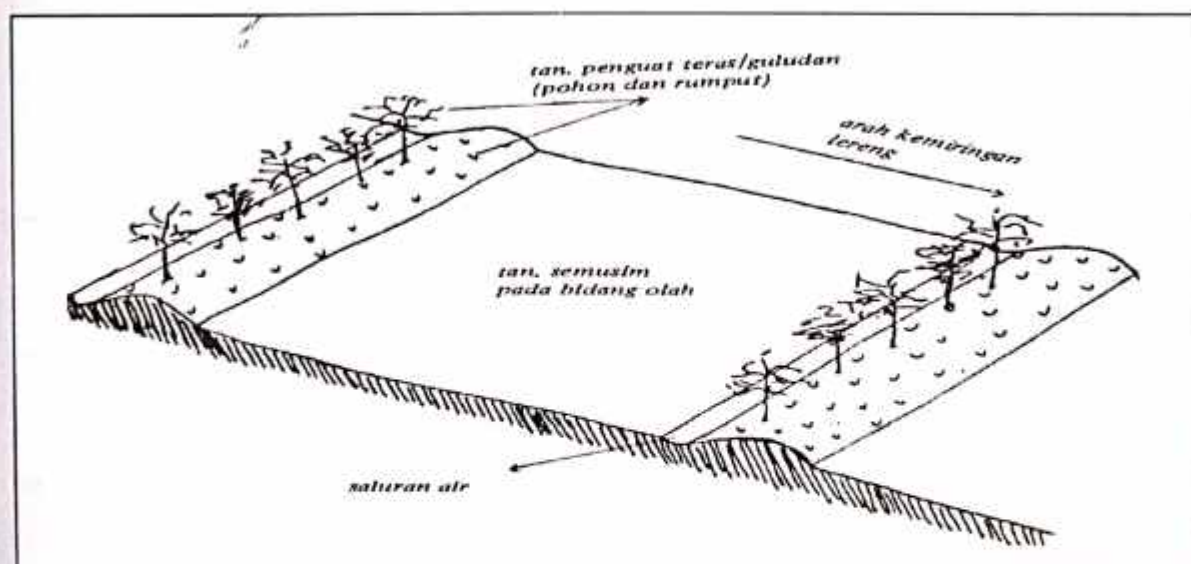
3. Usahatani Konservasi Tanah Terpadu dan Pola Tanam Konservasi
Pola ini cocok untuk lahan dengan kemiringan lebih kecil dari 30%. Prinsip pola ini adalah pengelolaan lahan untuk usaha tani

tanaman pangan dengan penanaman tanaman semusim dan tanaman tahunan (buah-buahan) agar permukaan tanah tertutup terus sepanjang tahun, dengan ditambah unsur pemeliharaan ternak, misall kambing, domba, sapi ataupun kerbau, sehingga dapat menghasilkan sepanjang tahun, di samping pemeliharaan kesuburan tanah dengan pemanfaatan pupuk dari kotoran ternak.

Pola usaha tani konservasi terpadu ini dapat pula diterapkan pada lahan kering dengan kemiringan lebih dari 30%, tetapi lebih kecil dari 45%. Pelaksanaannya ialah dengan metode vegetatif dan mekanik, yaitu dengan pembuatan teras gulud, teras kredit, teras bangku, teras individu, saluran pembuangan air (SPA), terjunan air dan lain sebagainya, yang pembuatannya disesuaikan dengan kemiringan lahan dan kondisi tanahnya.

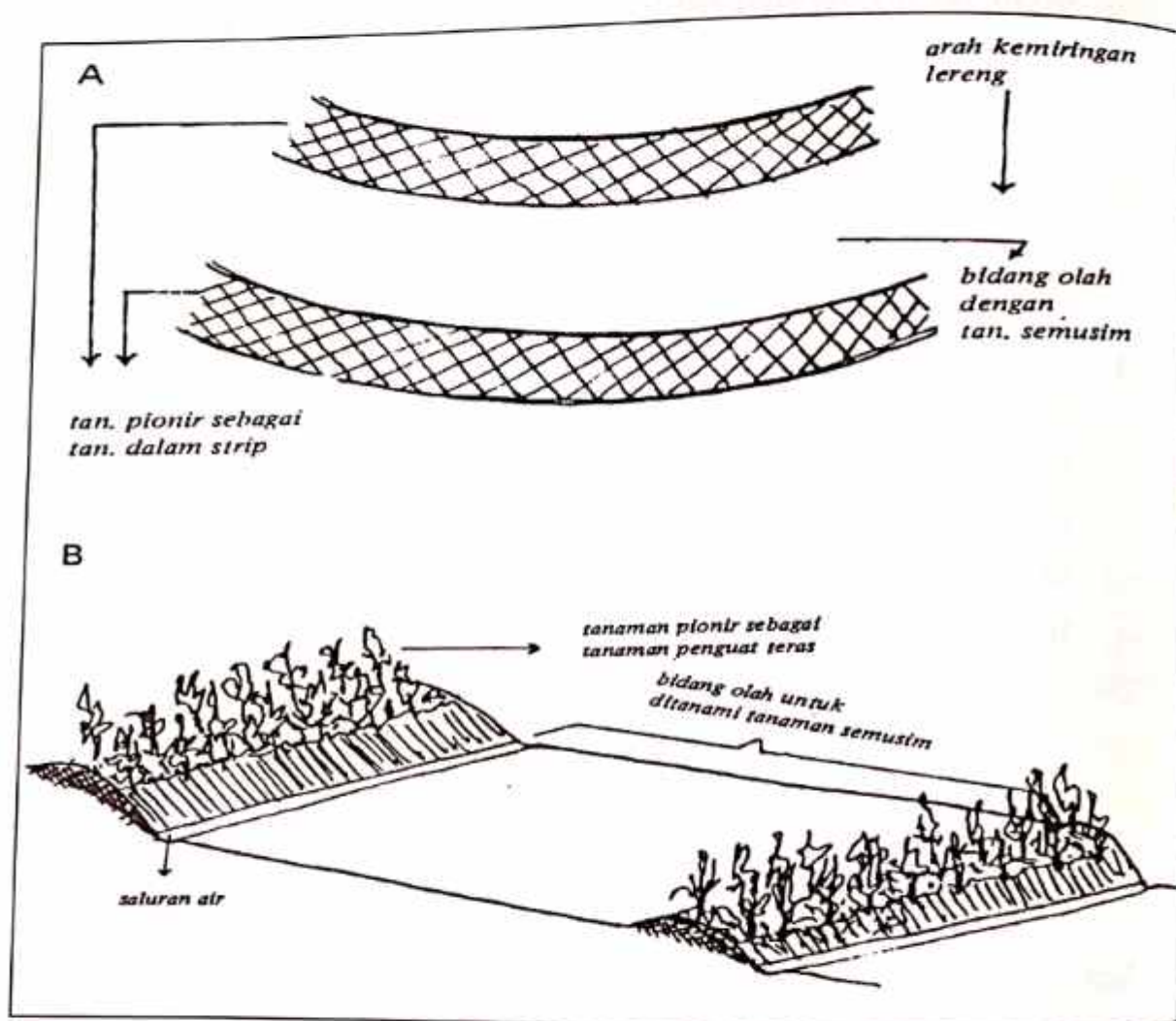
4. Penanaman Tanaman Pionir

Untuk lahan-lahan kering yang keadaan tanahnya untuk sementara tidak dapat digunakan untuk usaha-usaha pertanian secara intensif atau tergolong lahan kritis (lahan kelas V ke atas), perlu direhabilitir/dipulihkan kembali kesuburannya terlebih dahulu. Untuk itu perlu dilakukan penanaman tanaman pionir.



Gambar 3. Cropping System/Joint Conservation Farming dengan bentuk teras kredit

Tanaman pionir ialah tanaman yang tahan dan mampu hidup pada kondisi tanah yang kritis/marginal (kekurangan unsur hara). Biasanya digunakan jenis tanaman pupuk hijau atau tanaman penutup tanah yang menghasilkan biomassa yang banyak. Dengan demikian bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah dapat mempercepat pemulihan kesuburan tanahnya, yang selanjutnya akan cukup layak untuk usaha pertanian.



Gambar 4. Penanaman tanaman pioneer

- a. Tanaman pioneer yang dibiarkan tumbuh sebagai tanaman dalam strip, pada lahan yang relative datar (tidak ada terasering)
- b. Tanaman pioneer yang dibiarkan tumbuh pada galengan sebagai tanaman penguat teras, pada lahan miring (teras bangku)

Penanaman tanaman pionir juga dapat dikombinasikan dengan pelaksanaan metode mekanik untuk konservasi tanah, misalnya untuk pembuatan teras-teras dan guludan teras (talud). Tanaman pionir ditanam secara rapat pada seluruh permukaan tanah (bidang olah) dengan pengaturan penanaman sedemikian rupa agar mahkota daun yang satu dengan yang lain saling menutupi. Dengan demikian permukaan tanah akan cukup terlindung dari pukulan air hujan serta aliran air yang deras dapat dihambat. Tanaman yang dipilih sebagai tanaman pionir adalah tanaman yang mempunyai sifat :

- Penghasil biomassa yang banyak
- Tanaman pupuk hijau
- Tanaman penutup tanah

Semua jenis tanaman tersebut harus tahan pangkas.

Contoh Tanaman pionir adalah :

1. Jenis merambat (rendah)

a. *Calopogonium muconoides* (Calopo)

Keistimewaan tanaman ini ialah sangat tahan hidup pada tanah-tanah yang kering dan kelembaban udara tinggi, mempunyai gebalan daun yang cukup tebal (dapat mencapai 60 cm). Daun dan batangnya mudah lapuk, sehingga sangat baik sebagai bahan organik/humus tanah. Bila ditanam secara rapat, tanaman ini dapat mencegah tumbuhnya semak-semak liar dan alang-alang. Dengan penanaman *Calopogonium* pada lahan kering yang tergolong tanah kritis, kesuburan tanah tersebut dapat dipulihkan, melalui penambahan bahan organik dan beberapa unsur hara tanah. Demikian pula sifat fisik tanah dapat diperbaiki.

b. *Centrosema sp.*

Keunggulan tanaman ini ialah tahan hidup pada tanah yang kurus dan tanah yang agak masam. Namun demikian, pada pertumbuhan awalnya tanaman ini kurang tahan terhadap naungan yang lebat. Bila pertumbuhan tanaman ini dibiarkan subur (tidak dipangkas), dapat menekan pertumbuhan tanaman lainnya. Daunnya sangat lebat dan mudah lapuk. Demikian pula batangnya. Keduanya merupakan bahan organik tanah (humus) dan pupuk hijau yang sangat baik.

c. *Pueraria sp*

Tanaman ini tahan/toleran hidup pada kondisi tanah yang masam dan kekurangan unsur Ca (kapur) dan unsur pospor. Namun demikian tanaman ini kurang tahan tumbuh pada musim kemarau yang panjang. Bila tumbuh subur, tanaman ini dapat memberikan bahan hijauan cukup banyak sebagai bahan organik tanah. Disamping itu ia juga dapat membuat kondisi tanah menjadi lembab/basah.

d. *Mucuna pruriens* (kara benguk)

Tanaman ini dapat tumbuh dan hidup pada tanah yang kurus dan tanah yang agak masam dengan kelembaban tinggi. Bila tumbuh subur, tanaman ini menghasilkan gebalan daun yang cukup tebal serta bersifat mudah lapuk. Tanaman ini sangat baik digunakan sebagai tanaman pionir pada daerah-daerah yang tanahnya kritis atau pada daerah-daerah usahatani bukaan baru.

2. Jenis perdu (sedang)

(a) *Crotalaria sp.*

Tanaman ini dapat tumbuh pada tanah-tanah yang kurus/tandus dan masam, serta pada daerah dataran rendah sampai tinggi (0-1000 m dari permukaan laut). Perakarannya dalam serta memiliki bintil-bintil akar lebih banyak daripada legum

yang lainnya, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah.

(b) *Acasia Fillosa* (watapana)

Tanaman ini sangat tahan hidup pada tanah-tanah yang kritis dan berat atau berkapur/berbatu, serta mudah tumbuh pada segala jenis tanah. Berakar tunjang serta bercabang banyak sehingga dapat menembus lapisan tanah yang keras dan dapat masuk jauh ke dalam tanah serta menyebar sejajar dengan permukaan tanah.

3. Jenis pohon (tinggi)

a. *Leucaena leucocephala* (lamtoro gung)

Tanaman ini mempunyai perakaran dalam yang dapat masuk jauh ke dalam tanah sehingga ia sangat tahan hidup pada daerah-daerah yang kering dan kritis, serta pada musim kemarau yang sangat panjang. Pertumbuhannya sangat cepat (3-4 kali dibandingkan dengan lamtoro lokal).

b. *Leucaena glauca* (petai cina biasa)

Tanaman ini dapat tahan hidup di daerah kering dan pada musim kemarau yang panjang. Perakarannya cukup dalam. Keunggulannya hampir sama dengan lamtoro gung, hanya saja pohonnya lebih kecil.

c. *Sesbania grandiflora* (turi)

Tanaman ini mempunyai akar tunjang yang dapat masuk jauh ke dalam tanah, sehingga tahan tumbuh pada daerah-daerah kering atau tanah-tanah kritis, tetapi tidak sebaik lamtoro gung. Daun-daunnya yang gugur sangat baik sebagai pupuk hijau.

d. *Gliricidea maculata* (gamal)

Tanaman ini tergolong tanaman pohon yang termasuk sub familia *Papilionaceae*. Mudah tumbuh dan mempunyai banyak tunas baru setelah pemangkasan, berdaun agak lebat, teruta-

ma di daerah dengan iklim basah dan pada musim penghujan. Pada daerah-daerah kering dengan curah hujan rendah (kurang dari 600 mm per tahun) tanaman ini sebaiknya ditanam pada awal musim hujan agar cepat tumbuh/bertunas. Pada tanah yang kering dapat meningkatkan produktivitas tanah dengan penambahan bahan organik serta melembabkan tanah.

4. Jenis kacang-kacangan

a. *Vigna sinensis* (cow pea)

Tanaman ini dapat dan tahan tumbuh pada tanah yang kering dan kritis. Bagian daun dan batangnya merupakan hijauan berkualitas tinggi bila digunakan sebagai pupuk hijau. Pada tanah kritis tanaman ini dapat memperbaiki sifat tanah.

b. *Dolichos lab-lab* (komak)

Tanaman ini tahan hidup pada daerah yang curah hujannya rendah, atau pada tanah-tanah kering dengan drainase yang baik. Buahnya dapat dimakan dan daunnya sangat baik sebagai pupuk hijau. Pada awal pertumbuhannya (tanaman muda) perlu perawatan.

5. Budidaya Lorong (*Alley Cropping*)

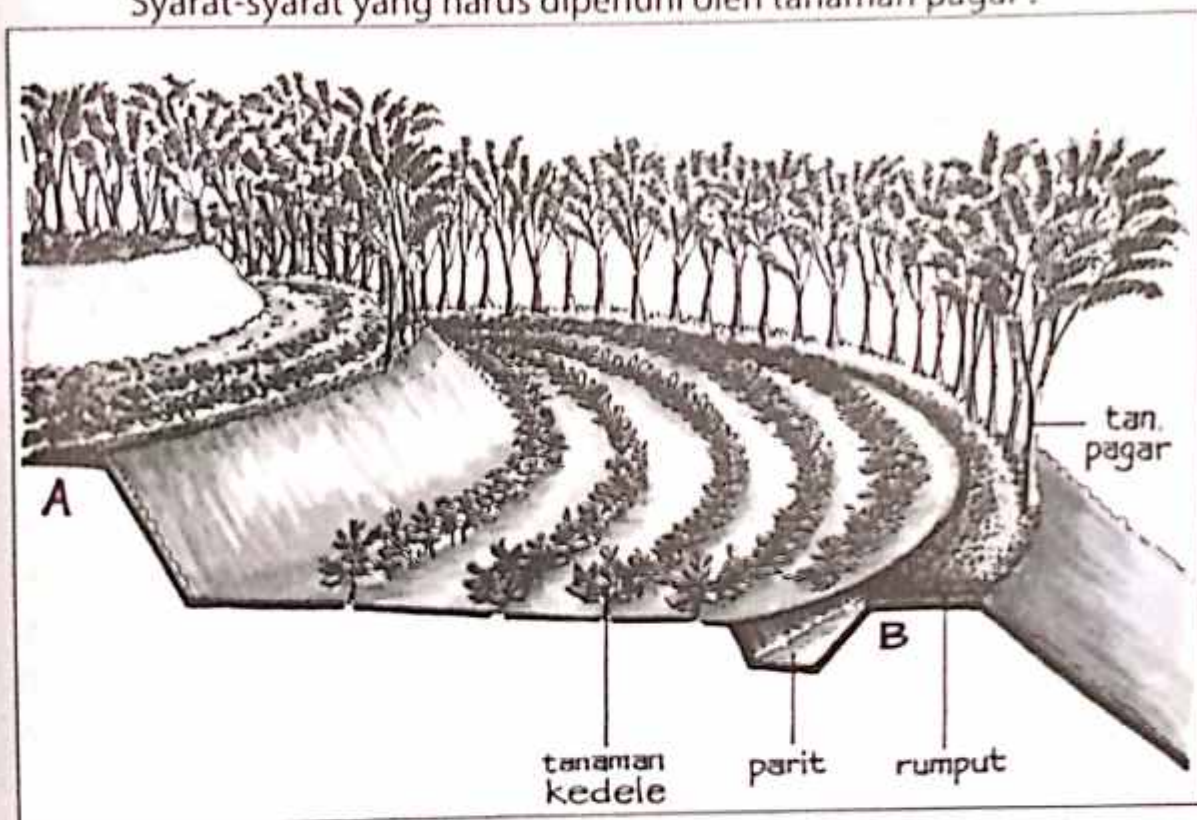
Budidaya lorong ialah sistem pertanaman dalam lorong yang dibatasi oleh tanaman pagar/tegakan berupa tanaman pupuk hijau yang ditanam menurut garis tinggi/kontur. Sistem ini mula-mula dilakukan secara naluriah oleh petani di Flores, NTT, dengan lamtoro (*Leucaena glauca*) sebagai tanaman pagarnya. Setelah diterapkan dan dikembangkan di Ibadan, Negeria, cara ini diberi nama Alley Cropping.

Tanaman pagar/pupuk hijau tersebut harus bisa dipangkas dan hasil pangkasannya digunakan sebagai seresah (mulsa) atau dapat dibenamkan ke dalam tanah. Jarak antara 2 barisan tanaman pagar disesuaikan dengan garis tinggi (kontur) dan kemi-

ringan (slope) lahan, jika lahan semakin miring jarak tanam pagar semakin rapat. Tanaman pagar ditanam pada guludan yang dibuat sesuai garis kontur.

Tanaman pagar dipangkas secara berkala agar tidak menaungi dan menyaingi tanaman pokok dalam memperoleh zat hara dan air. Dalam keadaan lahan bera (tidak ditanami), ditanami tanaman pagar dapat dibiarkan tumbuh besar sehingga tanah ternaungi dari sorotan terik matahari. Dengan demikian budidaya lorong ini merupakan suatu usaha untuk menambah bahan organik ke dalam tanah secara praktis, mudah, murah dan cepat, karena tidak perlu mengangkutnya dari tempat lain yang jauh. Dengan kemampuan untuk memperbaiki kesuburan tanah tersebut budidaya lorong memiliki nilai konservasi yang cukup baik.

Syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh tanaman pagar :



Gambar 5. Budidaya lorong (*Alley cropping*)

- Dapat menyediakan nitrogen untuk tanah.
- Mudah dan cepat tumbuh
- Memiliki perakaran dalam menghasilkan banyak biomassa
- Tahan pangkasan dan memiliki daya pulih yang baik
- Bila tidak diperlukan lagi mudah dimusnahkan
- Benih atau bibit tanaman mudah diperoleh
- Menghasilkan banyak bahan sampingan yang berguna
- Sesuai dengan kondisi tanah dan agroklimat setempat

Jenis tanaman pagar yang dapat digunakan dalam budidaya lorong antara lain :

1. *Flemingia congesta*

Perlu diperhatikan bahwa benih flemingia banyak yang hampa sehingga daya kecambahnya rendah. Dengan demikian diperlukan benih dalam jumlah yang lebih banyak. Tanaman mampu menghasilkan biomassa yang banyak. Menurut hasil penelitian Puslit Tanah, Bogor, ternyata *flemingia congesta* merupakan tanaman pupuk hijau yang paling sesuai pada lahan kering masam. Hal tersebut antara lain karena ia tumbuh baik pada tanah marginal, toleran terhadap alumunium, serta perakarannya dalam.

2. *Leucaena sp*

Kelemahan tanah ini ialah pada awal pertumbuhannya sangat lambat, sehingga memerlukan perlindungan dari gangguan gulma. Namun demikian, setelah mencapai tinggi 20 cm akan tumbuh cepat. Seperti halnya Flemingia, tanaman ini dapat menghasilkan biomassa banyak.

3. *Caliandra callothyrsus* (kaliandra merah)

Tanaman ini merupakan tanaman pagar yang dapat berguna ganda. Selain menghasilkan biomassa juga menghasilkan kayu bakar dengan cepat.

Budidaya lorong ini paling efektif diterapkan pada lahan kering dengan kemiringan lebih kecil dari 15%. Semakin besar kemiringannya, lebar lorong yang efektif untuk ditanami tanaman pangan semakin sempit.

Tanaman pangan dapat ditanam diantara tanaman pagar antara lain : Padi pogo, palawija, kedele, jagung, kacang tanah, dan buah-buahan yang sesuai dengan kondisi agroklimat.

Langkah-langkah penanaman dan pemeliharaan tanaman pagar adalah sebagai berikut :

- Setelah garis tinggi (kontur) ditentukan, lahan selebar 30 cm di kiri-kanan garis tinggi dibersihkan dari gulma, atau tanaman lainnya.
- Tanah dicangkul atau digarpu. Bila pH tanah rendah, perlu diberi kapur atau dolomit sesuai kebutuhan untuk larikan selebar 60 cm. Tanah yang diberi kapur dibiarkan selama 1 sampai 2 minggu.
- Benih tanaman pagar yang tergolong jenis pepolongan memerlukan perlakuan khusus agar diperoleh perkecambahan yang baik. Perlakuan tersebut ialah dengan air panas dan asam sulfat teknikal (98%,36N).
- Sesaat sebelum tanam, larikan dipupuk dengan Urea, TSP, dan KCL dengan perbandingan 1:2:1 dengan total takaran 100 Kg / Ha. Pemupukan kedua diberikan ketika tanaman telah berumur 3 bulan dengan jumlah 1 kuintal per hektar.
- Untuk mendapatkan bentuk dan tinggi yang diinginkan perlu dilakukan pemangkasan secara berkala/teratur. Untuk mem-

percepat pertumbuhan pagar yang diinginkan, tanaman pagar dapat diinokulasi dengan *Rhizobium* yang tepat.

- Penanaman tanaman pagar yang menggunakan bibit seperti lamtoro gung, lamtoro biasa, kaliandra, dan sebagainya, perlu dilakukan persemaian terlebih dahulu pada lahan tersendiri.
- Pemangkasan pertama tanaman pagar dilakukan sejak umur 3 hingga 4 bulan. Selanjutnya pemangkasan ulang dilakukan setelah umur 4 bulan dengan selang waktu disesuaikan dengan laju pertumbuhan tanaman. Tinggi tanaman dipertahankan 70 hingga 80 cm atau kira-kira setinggi pinggang. Ini dimaksudkan agar tidak mengganggu tanaman pokok serta tidak mengganggu kegiatan usaha tani.
- Hasil pangkasan disebar dan ditanam pada bidang olah yang akan ditanami tanaman pokok (pangan) dengan demikian akan memberikan kadar hara dan bahan organik yang lebih tinggi dari keadaan sebelumnya sehingga dapat meningkatkan produktifitas tanah.

Disamping mempunyai tujuan utama untuk konservasi tanah, tanaman pagar memberikan keuntungan lain, yaitu :

- Akarnya mengandung bintil zat lemas yang dapat mengikat unsur nitrogen sehingga dapat menyuburkan tanah. Tidak bersaing dengan tanaman pokok dalam kebutuhan unsur nitrogen.
- Daunnya dapat digunakan sebagai makanan ternak (sapi, domba, dll). Atau digunakan sebagai pupuk hijau.
- Batangnya dapat digunakan sebagai kayu bakar dan kebutuhan lainnya.
- Dapat meningkatkan pendapatan petani dengan menjual bibit, daun, dan kayunya.

6. Wanatani (Agroforestry)

Wanatani ialah suatu sistem pengelolaan lahan secara optimal dimana tanaman kayu-kayuan (kehutanan) dikombinasikan dengan tanaman pertanian (tanaman tahunan dan semusim), dengan atau tempat ternak. Tanaman-tanaman tersebut ditanam secara bersama-sama atau berurutan pada unit-unit lahan yang sama sehingga memberikan keuntungan lebih besar dibandingkan jika hanya ditanam satu macam tanaman, pertanian atau kehutanan saja.

Pola bercocok tanam wanatani/agroforestry ini merupakan suatu pola yang telah dipraktekkan sejak lama di Indonesia. Umumnya para petani menerapkan sistem ini sebagai cara sederhana dalam pemeliharaan produktivitas tanah mereka.

Sistem wanatani ini hampir sama dengan talun. Salah satu perbedaannya ialah pada talun tidak ditanam tanaman kayu-kayuan (kehutanan), ataupun kalo ditanam hanya sedikit sekali. Oleh karena itu talun dapat dikatakan sebagai agroforestry tradisional (foresgarden).

Bentuk agroforestry lainnya ialah agroforestry strip rotation, yaitu tanaman kayu-kayuan ditanam secara jalur/strip dengan tanaman semusim dan dilakukan pergiliran tanaman. Pada setiap tahun, tanaman pangan semusim tetap dipertahankan atau diusahakan dalam satu jalur.

Keuntungan yang didapat dari sistem wanatani ini antara lain adalah :

1. Kesuburan tanah yang lestari;
2. Konservasi tanah;
3. Peningkatan hasil;
4. Mengurangi resiko kegagalan;
5. Mudah dikelola;
6. Untuk pengendalian hama dan penyakit;
7. Dapat memenuhi kebutuhan sosial/ekonomi;

Sasaran kegiatan wanatani meliputi :

1. Lahan kritis dengan keadaan lapangan berjurang serta bertebing dengan kemiringan lereng lebih besar dari 45% yang secara teknis tidak bisa diolah untuk dijadikan lahan pertanian dengan tanaman semusim tetapi harus ditanami dengan tanaman tahunan.
2. Lahan kritis yang berada dalam keadaan ditelantarkan atau tidak digarap lagi sebagai lahan pertanian tanaman semusim.
3. Lahan kritis yang karena pertimbangan khusus (misalnya untuk perlindungan mata air, bangunan irigasi, dll). Perlu dijadikan areal yang tertutup dengan tanaman tahunan.
4. Lahan kritis dengan kemiringan lereng kurang dari 45% tetapi lapisan olahannya dangkal atau mudah longsor atau labil.

Pada wanatani, jenis tanaman pokok yang dianjurkan adalah jenis tanaman tahunan yang mempunyai sifat-sifat :

1. Berfungsi baik untuk pengawetan tanah dengan persyaratan tumbuh sesuai dengan keadaan lokasi setempat.
2. Mempunyai nilai ekonomis yang baik serta disukai oleh masyarakat setempat.
3. Dalam waktu yang tidak terlalu lama dapat diperoleh hasilnya.

Beberapa jenis tanaman pokok yang dianjurkan, antara lain :

1. Tanaman tahunan/buah-buahan: alpukat, mangga, melinjo, nangka, durian, rambutan, petai, jengkol, kluwih, jeruk, cempedak, sawo, dan lain-lain.
2. Tanaman kayu-kayuan: akasia, albisia, bambu, pinus, sungkai, suren, lamtoro gung, lamtoro biasa, gamal, kaliandra dan lain-lain.
3. Tanaman keras/industri: kemiri, jambu mete, cengkeh, kayu manis, dan lain-lain.

Tanaman semusim sebagai strip adalah padi, palawija dan rumput pakan ternak.

USAHATANI KONSERVASI PADA LAHAN KERING



USAHATANI KONSERVASI PADA LAHAN KERING

Yosep P. Pattandungan

I. PENDAHULUAN

Lahan Kering (LK) adalah lahan tanpa batas galengan, tidak mendapat air pengairan, kebutuhan air hanya tergantung pada curah hujan.

Lahan kering (upland) di Indonesia tersebar pada daerah-daerah berbukit, bergunung dan lereng dan banyak yang tergolong tanah tandus. Lahan kering menempati luas areal 80% dari total luas wilayah Indonesia. Dengan luas areal yang besar tersebut maka LK sebenarnya memiliki potensi besar sebagai lahan usahatani (LU), akan tetapi kendala-kendala pada LK juga lebih besar dalam pemanfaatannya sebagai LU. Pada daerah-daerah dataran rendah (Lowland) atau biasa juga disebut lahan basah (LB) yang luasnya lebih kecil akan tetapi justru menopang penduduk dalam jumlah yang lebih besar karena LB umumnya tergolong subur dan dalam pengelolaannya sebagai LU sering mendapat irigasi.

Kendala yang sering dihadapi pada pengelolaan LK antara lain:

1. Faktor yang melekat pada tanah antara lain: (a) Potensi erosi permukaan tanah sangat tinggi sehingga proses degradasi lahan akan berjalan cepat, (b) lapisan tanah yang subur sangat dangkal, (c) air tanah hanya mengandalkan curah hujan, (d) sisting pertanian hanya bersifat ekstensif, dan (e) kondisi lapangan sangat sukar diprediksi.
2. Factor sosio-ekonomi antara lain: (a) Infrastruktur yang buruk, (b) wilayah sukar dijangkau, (c) ketrampilan teknis petani sangat terbatas, (d) pengetahuan inofatif sangat lambat diterima masyarakat, (e) pola usahatani belum berwawasan agribisnis, (f) bantuan modal kerja sangat sukar diberikan, dan (g) status hak atas tanah sangat rumit dan banyak yang berstatus tanah Negara.

Oleh karena itu penyuluhan yang akan dilakukan bagi masyarakat sebaiknya:

1. Teknologi sederhana yang dijelaskan langkah demi langkah
2. Teknologi seharusnya di sesuaikan dengan kondisi wilayah masing-masing.
3. Aplikasi teknologi perlu selalu difasilitasi.
4. Mengutamakan aplikasi teknologi berbasis sumberdaya alam local yang mudah didapatkan serta penggunaannya tidak memerlukan keterampilan tinggi.
5. Pelayanan penyuluhan sebaiknya diintegrasikan.

Teknologi-teknologi untuk LK

1. Teknologi konservasi tanah dan air, misalnya dengan teknik panen curah hujan
2. Konservasi unsur hara, misalnya dengan pola pertanian biologis-organik
3. Pola tanam intercropping, misalnya menggunakan tanaman tahunan sebagai tanaman lorong

II. GAMBARAN UMUM SISTEM PERTANIAN LAHAN KERING

Model-model baku dan paket-paket teknologi sangat jarang dapat diterapkan/dialihkan dari tempat yang satu ke tempat yang lain. Keadaan di kawasan Indonesia, di dalam fase-fase tertentu, daerah-daerah aliran sungai tertentu, dan bahkan dalam kelompok masyarakat tertentu, pada umumnya terlalu beragam untuk memungkinkan penerapan model-model seragam yang diturunkan dari atas ke tingkat usahatani. Selain keragaman agroekologis, kelompok masyarakat yang dilayani juga sangat beragam-petani kaya dan petani kecil, petani-petani marginal, petani penggarap, buruh industry, dan penduduk di kota-kota kecil-masing-masing dengan ciri-ciri dan kebutuhan-kebutuhannya sendiri.

Berbagai faktor yang berpengaruh pada pengelolaan sumberdaya lahan kering antara lain:

1. Faktor-faktor sosio-ekonomi

<i>Pemasaran</i>	Penelitian/penyuluhan
Pasar (lokal dan eksternal)	<i>Kebijakan Pemerintah</i>
Pedagang/koperasi	Kebijakan/intensif
Transportasi/jalan	Peraturan regulasi
<i>Jasa-jasa pendukung</i>	<i>Hak/kepemilikan</i>
Kredit/sarana produksi	Hak atas tanah/panen
Pembagian hasil	Industri rumah tangga
<i>Alokasi tenaga kerja</i>	<i>Budaya/tata nilai</i>
Pekerjaan nonpertanian	Keterjaminan kebutuhan pangan
Pembagian beban kerja	Tata nilai

2. Usaha-usaha produksi

<i>Vegetasi tetap</i>	Sayur-sayuran
Rerumputan	Bunga/tanaman hias
Penghasil pakan	Tanaman industry
Buah-buahan	<i>Ternak</i>
Penghasil kayu bakar	Hewan ternak
Penghasil kayu industry	Produksi susu
<i>Tanaman semusin/tahunan</i>	Produksi daging
Serealia	Produksi telur
Umbi-umbian	Ikan dan siput

3. Rumah tangga petani

Keterampilan

Tata nilai

Umur dan gender

Ukuran lahan

Pendidikan

Peralatan/perlengkapan rumah

Subsisten/orientasi uang

Gizi

Toleransi terhadap resiko hutang

Status sosial

Harapan

Sumber penghasilan lain

4. Tindakan-tindakan konservasi

Tehnik-tehnik dengan bangunan fisik

Teras bangku/guludan

Penanaman dengan garis kontur

Olah minimum

Bangunan terjunan

Saluran pengendali

Penampungan/panen air hujan

Chack dam

Irigasi

Teknik-teknik vegetative

Mulsa/kompos

Pergiliran tanaman

Rumput teras

Larikan pada garis kontur

Tanaman penahan angin

Hutan keluarga

Pengelolaan masa bera

5. Faktor-faktor biofisik

Keadaan Iklim

Curah hujan sebenarnya

Suhu

Ketinggian

Faktor-faktor resiko (badai, banjir, kekeringan, dsb)

Kemiringan

Kurang dari 7%

7%-15%

15%-30%

Besar dari 30%

Tanah

Kualitas/kesehatan tanah

pH

Bahan organik

Status hara

Kedalaman solum tanah

Kemudahan mengelola tanah

Drainase

Faktor-faktor biologis

HPT

Serangga Penyerbuk

III. EROSI DAN PENGELOLAAN TENA PADA LAHAN KERING

Tanah terbentuk sangat lambat, rata-rata 100-400 tahun untuk 1 cm lapisan topsoil melalui interaksi iklim, topografi, fegetasi, dan bahan induk dalam suatukurun waktu (punkrust et al., 1997). Oleh karena itu, ilmuan dan praktisi yang selalu berhubungan dengan pemanfaatan tanah hendaknya menjadikan hal tersebut sebagai pertimbangan dalam mengkonservasi tanah.

Pada umumnya laju erosi tanah yang dapat ditolerir berkisar antara 5-15 t ha⁻¹thn⁻¹. Semakin dalam solum tanah semakin besar tingkat erosi yang dapat di tolerir. Solum tanah pada daerah yang berlereng selalu lebih dangkal dibanding tanah datar.

Table 1. Besarnya erosi pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Erosi tanah	
	t ha ⁻¹ thn ⁻¹	mm thn ⁻¹
Lahan tanpa vegetasi (gundul)	98-482	9,8-48,2
Lahan dengan tanaman pangan semusim		
Tanpa konservasi tanah	46-315	4,6-35,1
Dengan mulsa	39-101	3,9-10,1
Dengan teras gulud	3-10	0,31,0
Dengan teras bangku	2-5	0,2-0,5
Dengan budidaya lorong	0,1-13	0,01-1,3

Sumber : Sukmana (1995)

Pengolahan tanah consevasi (Consevation Tillage) adalah cara pengolahan tanah yang bertujuan untuk mengurangi besarnya erosi, aliran permukaan, dan kalau memungkinkan dapat mempertahankan dan meningkatkan produktivitas LK. Untuk memenuhi maksud tersebut maka pengolahan tanah harus dapat menciptakan retensi air yang tinggi di permukaan tanah dan selanjutnya berinfiltrasi ke dalam lapisan tanah serta

mengurangi aliran permukaan sehingga butiran tanah tidak mudah diangkut oleh air hujan. Oleh karena itu terdapat beberapa teknik yang dapat dilakukan seperti tanpa olah tanah (TOT), olah tanah minimum (OTM), atau menggunakan sisa-sisa tanaman dan gulma dipermukaan tanah. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan tanah konservasi sangat efektif dalam menekan erosi dan aliran permukaan tanah (Sinkaban, 1989; John et al., 1997). Sinkaban (1986) menyatakan bahwa keefektifan pengolahan tanah konservasi dalam menekan erosi tanah dan pencucian unsure hara terletak pada peran peubah kondisi permukaan tanah, antara lain: (a) presentase permukaan tanah yang tertutup, (b) kekerasan permukaan dan guludan-guludan yang terbentuk, (c) sisa-sisa tanaman dan gulma yang terbentuk, dan (d) tingkat erodibilitas tanah.

Table 2. Pengaruh penutupan mulsa dan pengolahan tanah terhadap produksi polong kering kacang tanah dan jagung pipilan pada Latosol Coklat Kemerahan

Penutupan Mulsa		Bobot Kering Polong Kacang Tanah (kg ha^{-1})		Bobot Kering Jagung pipilan (kg ha^{-1})	
%	t ha^{-1}	Tanpa Diolah	Diolah	Tanpa Diolah	Diolah
0	0	750,8	965,2	1848,5	1743,9
30	1,0	791,7	1194,4	1068,2	1829,6
60	2,0	952,4	1193,4	1231,1	1757,6
90	3,8	1139,7	1202,0	833,3	2375,0

Sumber: Sinukaban (2007)

Table 3. Konsentrasi Sedimen, C-organik, dan beberapa unsur hara dalam sedimen pada berbagai penutupan mulsa

Penutupan Mulsa	Konsentrasi					
	sedimen	C-org	N-total	P-Bray	K	Mg
%	g L ⁻¹	%	%	ppm	%	%
0	8,7	10,3	0,45	97	2,9	42,7
30	6,6	14,0	0,59	103	2,6	49,5
60	4,7	23,9	0,55	221	5,3	70,0
90	2,4	29,6	0,63	254	7,0	121,1

Sumber: Sinukaban (2007)

Table 4. Jumlah aliran permukaan dan erosi pada pola tanam kacang tanah- jagung

Penutupan Mulsa	Jumlah aliran permukaan (m ³ ha ⁻¹)		Jumlah erosi tanah (t ha ⁻¹)	
	Tanpa Diolah	Diolah	Tanpa Diolah	Diolah
%				
0	1305	723	108,5	83,6
30	930	885	61,1	59,4
60	862	590	44,3	37,3
90	970	559	49,4	28,8

Sumber: Sinukaban (2007)

IV. PENGELOLAAN KUALITAS TANAH LAHAN KERING

Pendekatan Terhadap Konservasi Tanah Dan Air

Dalam beberapa tahun terakhir telah muncul satu pendekatan baru terhadap konservasi tanah dan air, berdasarkan pengalaman-pengalaman yang diperoleh dari penelitian sistem usahatani. Pendekatan ini menggeser penekanan dari hanya sekedar melihat pada apa yang sedang terjadi terhadap tanah (misalnya gejala-gejala erosi) kepada pengkajian *mengapa erosi terjadi* (misalnya penyebab-penyebab yang mendasari terjadinya erosi). Pengkajian terhadap *mengapa erosi terjadi* mencakup usaha untuk memahami faktor-faktor biofisik dan so-

sial-ekonomi yang turut menyebabkan penurunan kualitas lahan. Beberapa prinsip kunci dalam konsevasi tanah dan air antara lain:

1. Penurunan kualitas tanah jauh lebih penting daripada erosi tanah itu sendiri. Oleh karena itu maka konservasi tanah selayaknya merupakan bagian terpadu dari strategi umum pembangunan pertanian yang terfokus pada teknik-teknik produksi yang lebih baik. Pada umumnya usaha konservasi tanah yang dirancang untuk mempertahankan kualitas tanah dilakukan mendahului teknik perbaikan tanah. Walaupun demikian, keduanya saling terkait dan hendaknya dipertimbangkan bersama-sama, sekalipun kemudian salah satu teknik dikerjakan mengikuti teknik yang lain secara berurutan.
2. Erosi adalah konsekuensi dari cara penggunaan lahan itu sendiri dan bukan penyebab kerusakan tanah. Kerusakan lahan hendaknya dihindari sebelum terjadi, hal ini lebih baik daripada mencari-cari usaha memperbaiki lahan di kemudian hari.
3. Telah sangat banyak studi yang telah dilakukan terhadap tanah dan lahan dalam program-program konsevasi tanah namun sangat sedikit studi yang telah dilakukan terhadap pengguna lahannya (rumah tangga petani). Sebuah program konsevasi yang berusaha untuk memecahkan masalah kerusakan lahan dengan mengatasi penyebabnya memerlukan pendekatan sari bawah (*bottom-up*) yang didasarkan pada pengetahuan yang rinci mengenai kebun/ladang (*farm*) serta rumah tangga petaninya, sebagai suatu sistem penggunaan lahan yang menyeluruh. Sebaiknya, program-program yang sifatnya *top-down* cenderung menfokuskan usahanya pada gejala-gejala erosi dengan pemberian subsidi untuk pembuatan teras, promosi budidaya lorong, atau upaya-upaya lain yang telah menunjukkan keberhasilan campuran akan tetapi nyata bahwa sebagian berhasil dan sebagian lagi tidak ketika di introduksikan oleh lembaga-lembaga dari luar.

4. Dalam sistim-sistim pertanian LK, menurunnya hasil tanaman lebih banyak di sebabkan oleh kekurangan dan kelebihan air daripada disebabkan oleh erosi. Karena itu, pengelolaan air hujan perlu lebih mendapat perhatian misalnya dengan memanen curah hujan pada musim hujan untuk dimanfaatkan pada musim kemarau (Patándungan 2009).
5. Upaya-upaya konsevasi tanah akan lebih berhasil apabila dilaksanakan melalui program-program jangka panjang daripada pendekatan jangka pendek.
6. Rumahtangga petani serta lingkungannya hendaknya dijadikan fokus utama dalam setiap program konservasi tanah dan air.
7. Petani perlu diyakinkan akan keuntugan-keuntugan jangka pendek yang akan diperolehnya dari perubahan perlakuan terhadap lahannya.

Pemupukan pada lahan kering

Pada umumnya, LK sering kekurangan unsure hara sehingga tanpa pemberian unsure hara tambahan, tanaman yang bernilai ekonomis tinggi tidak dapat berproduksi secara optimal. Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalsium (K) juga sering kekurangan pada lahan yang telah ditanami berulang-ulang tanpa suplemen pupuk. Pada umumnya LK juga memiliki kesamaan tanah yang rendah ($\text{pH} < 5,5$). Aluminium (Al), besi (Fe), dan mangan (Mn) adalah unsure hara mikro yang sering menjadi unsure toksik pada lahan-lahan kering.

Metode yang selama ini digunakan dalam menangani kekurangan unsure hara dalam tanah adalah dengan menambahkan unsure tersebut dalam bentuk pupuk. Efektivitas metode tersebut ternyata sangat rendah, misalnya pemupukan urea yang rata-rata hanya 30% diserap tanaman dan selebuhnya hilang menguap ke udara dalam bentuk gas NO_2 , N_2O atau masuk ke dalam lingkungan dalam bentuk NO_3^- sebagai bahan pencemaran. Demikian halnya pupuk fosfat yang rata-

rata hanya 40% dimanfaatkan tanaman dan selebihnya menjadi bahan pencemaran lingkungan dalam bentuk ortofosfat (H_3PO_4). Oleh karena itu, paradigm tersebut perlu diubah dengan memelihara tanah sebagai bioreactor. Di dalam tanah terdapat organisme menguntungkan antara lain mikroorganisme penambat nitrogen (MPN), mikroorganisme pelarut fosfat (MPF), dan fungsi mikoriza arbuskula (FMA). Organisme-organisme tersebut dapat berperan sebagai mesin reaktor dalam memasok unsure hara bagi tanaman dengan mensintesis unsure yang tidak tersedia, baik yang berasal dari dalam tanah seperti $Al_3(PO_4)_2$ dan udara seperti N_2 maupun yang diberikan dalam bentuk pupuk seperti fosfat batuan, menjadi unsure haran yang tersedia bagi tanaman.

Mikro organisme penambat nitrogen ada yang hidup bebas dalam tanah seperti *Azospirillum* dan *azotobacter* dan ada yang hidup bersimbiosis seperti *rhizobium* pada tanaman legum dan *anabaena* pada tanaman *azolla*. Sedang MPF ada yang berperan ganda sebagai pelarut fosfat dan sekaligus penambat nitrogen. Misalnya *Rhizobium leguminosarum* dan *Azospirillum halopraeferans*. Kelompok ketiga yaitu FMA merupakan fungi yang hidup bersimbiosis dengan 80% tanaman dan perannya sangat penting karena dapat menjadi "jalan tol" atau "jembatan penyebrangan hara" dari matrik tanah kedalam akar tanaman. Aplikasi organism-organisme tersebut seperti dual BPF dan FMA dapat meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat hingga 70% (Patándungan 2009).

Pertanian Biologis-Organik

Istilah yang selama ini banyak dikanal dimasyarakat adalah pertanian organik. Penulis berpendapat bahwa terdapat perbedaan pengertian antara masyarakat dengan ahli pemupukan mengenai terminology pertanian organik yang oleh masyarakat didefinisikan sebagai suatu sistem pertanian yang bebas dari unsure kimia. Tanaman memerlukan 16 unsur kimia dalam porsi yang seimbang untuk tumbuh dan berpro-

duksi secara optimal; jika salah satu diantaranya berada pada status kurang atau defisien maka tanaman tidak akan memproduksi optimal. Hukum ini dikenal dengan hukum minimum leibig, yaitu produksi tidak ditentukan oleh unsure yang berada pada konsentrasi tinggi tetapi justru ditentukan oleh unsur yang berada pada konsentrasi yang rendah. Jika bahan organik yang digunakan tidak mampu memasok semua unsure yang diperlukan tanaman maka kekurangan itu harus ditambahkan dari pupuk industry. Kesalahan kita selama ini adalah bahwa dalam pertanian-pertanian konvensional petani sepenuhnya tergantung pada pupuk industry seperti urea, SP-36, KCl, dll, dan hampir tidak ada petani yang mengembalikan sisa-sisa tanah, mereka lebih memilih membakar jerami padi daripada mengembalikan sebagai pupuk organik. Analisa tanah menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tanah (C-organik) pada tanah-tanah pertanian di Indonesia lebih kecil dari 1% yang seharusnya lebih besar dari 2%. Pola pemupukan konvensional harus diubah atau paling tidak kita berusaha memenuhi standar minimum kandungan C-organik 2% yang diperlukan untuk menciptakan kualitas tanah yang baik, semakin tinggi kandungan C-organik fungsi tanah sebagai bioreaktor juga semakin optimal karena sumber energy dari mikroorganisme yang berperan sebagai mesin reaktor berasal dari C-organik.

Terminologi pertanian Biologis-Organik digunakan sebenarnya untuk menyatakan bahwa sistem pertanian tersebut menekankan penggunaan pupuk hayati (biofertilizer) dan pupuk organik sebagai pupuk utama. Pada dasarnya bahan organik yang digunakan pada pertanian organik adalah produk dari organisme tanah. Beberapa jenis pupuk hayati sudah dapat ditemukan dipasaran, hanya sampai saat ini belum ada standar mutu bagi produk-produk pupuk hayati yang dikeluarkan oleh pemerintah sehingga petani disarankan untuk hati-hati membeli produk tersebut.

Mikroorganisme yang dikemas sebagai pupuk hayati pada umumnya yang berperan sebagai penambat nitrogen, pelarut fosfat, penghasil hormone dan zat pengatur tumbuh, dan fungsi mikoriza arbuskular. Yang terakhir ini sebenarnya dapat dipraktekkan cara pembuatannya dalam pelatihan ini tetapi starternya perlu beberapa hari untuk pengadaanya karena masih dipesan di Bogor.

PENGEMBANGAN SISTIM USAHATANI LAHAN KERING

Pengembangan sistim usahatani seharusnya berorientasi pada petani, bersifat holistic, mempertimbangkan inteaksi dalam hubungan-hubungannya dengan sistim yang lain, dan bersifat multidisipliner.

Keberhasilan pengembangan sistem usahatani bergantung pada usaha bersama para petani, peneliti, petugas penyuluh, dan para perencana. Para ilmuan, ahli pertanian, sosiologi dan ekonomi, bekerja dengan para petani untuk memahami batas-batas produksi dan keberlanjutannya ditingkat usaha tani. Rencana dikembangkan dari bawah ke atas.

Pengembangan sistem usahatani menjembatani kesenjangan antara penelitian dan aplikasi dalam usaha pertanian serta mempertimbangkan pula pengaruh lain seperti pasar, ketersediaan tenaga kerja, akses terhadap kredit, tingkat perkembangan prasarana sekitar, dukungan penyuluhan, dan kebijakan-kebijakan pemerintah. Pendekatan ini bersifat jangka panjang.

Sumberdaya alam yang ada harus dikelola dengan baik untuk dapat mempertahankan daya dukung dan mencegah kerusakan lingkungan yang lebih lanjut. Hal tersebut tampak rumit karena menghadapi produksi pertanian yang menurun dan kerusakan lingkungan di satu pihak dengan meningkatnya tuntutan pemenuhan kebutuhan pangan karena meningkatnya penduduk.

Langkah-langkah pengembangan system usaha tani

1. Pemilihan daerah
2. Memulai kegiatan
3. Membentuk satu tim multidisipliner
4. Evaluasi faktor-faktor fisik dan biologis
5. Identifikasi sumberdaya dan kendalanya
6. Perumusan system dan strategi yang baik
7. Penerapan pemantauan dan evaluasi
8. Perluasan program
9. Menumbuh kembangkan kelembagaan.

