

# DUKUNGAN DAN KETERSEDIAAN TEKNOLOGI DALAM MENUNJANG PEMBANGUNAN PERTANIAN TANAMAN PANGAN DI PROVINSI MALUKU



BALAI PENKKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN (BPTP) MALUKU  
BALAI BESAR PENKKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
2006



Tabel 19. Dosis pupuk P untuk tanaman padi berdasarkan petak omisi

Target Hasil	4	5	6	7	8
Hasil tanpa P	Takaran P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)				
3	18	36	54		
4	14	22	36	54	
5		18	25	36	54
6			22	29	45
7				26	36
8					30

Sumber : Makarim et al. (2003); Fairhurst dan Witt (2002)

### Kalim (K)

Kalim dalam tanaman sangat mobil dan mempunyai fungsi esensial dalam berbagai peristiwa, seperti : pengaturan tekanan osmosis sel, aktivitas enzim, pH sel, keseimbangan kation-kation, pengaturan transpirasi pada stomata, dan transportasi asimilat hasil fotosintesis. Juga sebagai bahan penguat dinding sel. Beberapa fungsi hara K antara lain adalah menambah luas daun dan kandungan khlorofil daun serta memperlambat penuaan daun sehingga fotosintesis kanopi dan pertumbuhan tanaman meningkat.

Menurut Makarim dan Ismunadji (1991), peranan K bagi tanaman padi antara lain adalah memperbaiki daya toleransi terhadap kondisi iklim yang kurang menguntungkan, kerebahan, ketahanan terhadap hama dan penyakit. Peningkatan hasil tanaman yang diberi pupuk K baru akan nampak apabila hara lainnya, seperti N dan P tidak menjadi faktor pembatas (sudah mencukupi kebutuhan tanaman).

Kekurangan K akan menyebabkan terakumulasinya gula sederhana, asam amino dan amina yang merupakan sumber makanan yang cocok bagi patogen penyakit daun. Beberapa gejala tanaman padi yang mengalami defisiensi hara K adalah : (1) Pertumbuhan tanaman kerdil (daun sempit, batang pendek dan kecil), dan jika dalam keadaan kahat K yang parah, anakan sedikit dan tanaman mudah rebah, (2) Gejala kahat K mulai terlihat pada daun tua, daun berwarna hijau gelap, tepi daun berwarna coklat kekuningan atau bintik-bintik nekrotis coklat gelap yang muncul pertama pada ujung daun tua. Pada tingkat yang lebih parah, ujung daun berwarna coklat kekuningan, kemudian menjalar ke tepi daun



hingga ke pangkal daun dan selanjutnya mengering. Garis-garis kuning kadang-kadang muncul di sepanjang tulang daun dan daun bagian bawah terkulai, (3) Persentase gabah steril atau hampa tinggi, dan (4) Perakaran tidak sehat (sedikit dan kebanyakan berwarna hitam), produksi sitokinin dalam akar berkurang, dan daya oksidasi akar lemah, seperti tampak pada Gambar 6.



Gambar 6. Contoh tanaman yang kekurangan kalium  
(Foto diambil dari Dobermann dan Fairhurst, 2000)

Beberapa kondisi pengelolaan yang berpeluang kahat K anatar lain adalah sistem pertanaman yang intensif, penggunaan pupuk N dan P berlebihan, dan penggunaan varietas yang memerlukan K dalam jumlah yang tinggi, seperti padi hibrida. Selain itu, kondisi tanah yang berpeluang kahat K adalah tanah miskin mineral K, tanah bertekstur kasar, KTK rendah, cadangan hara K rendah, tanah sawah bertekstur liat dengan kemampuan fiksasi K tinggi, tanah berdrainase buruk dan sangat reduktif, dan tanah organik.



Penentuan dosis pupuk K pada tanaman padi sama halnya dengan pupuk P, yaitu berdasarkan analisis tanah dan metode petak omisi. Dosis pemupukan K berdasarkan analisis tanah disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Dosis pupuk K untuk tanaman padi berdasarkan status hara K tanah

Status hara K tanah	Kadar K <sub>2</sub> O (ekstrak HCl 25%) mg/100 g tanah	Dosis KCl (kg/ha)	
		Alternatif I	Alternatif II
Rendah	< 10	100	50 + sisa jerami panen
Sedang	10 – 20	50	0 + sisa jerami panen
Tinggi	> 20	50	0 + sisa jerami panen

Sumber : Makarim et al. (2003); Las et al. (2002); Fagi et al. (2002)

Cara pengelolaan jerami padi setelah panen sangat menentukan jumlah pupuk K yang diberikan karena sekitar 80% K yang terserap tanaman terdapat dalam jerami. Dosis pupuk K berdasarkan petak omisi disajikan pada Tabel 21, 22, dan 23.

Tabel 21. Dosis pupuk K untuk tanaman padi berdasarkan petak omisi (jerami tidak dikembalikan)

Target hasil	4	5	6	7	8
Hasil tanpa K	Takaran K <sub>2</sub> O (kg/ha)				
3	45	75	105		
4	30	60	90	120	
5		45	75	105	135
6			60	90	120
7				75	105
8					90

Sumber : Makarim et al. (2003); Fairhurst dan Witt (2002)



Tabel 22. Dosis pupuk K untuk tanaman padi berdasarkan petak omisi (sebagian jerami dikembalikan)

Target hasil	4	5	6	7	8
Hasil tanpa K	Takaran K <sub>2</sub> O (kg/ha)				
3	30	60	90		
4		30	65	95	
5		20	50	80	110
6			35	65	95
7				50	80
8					65

Sumber : Makarim et al. (2003); Fairhurst dan Witt (2002)

Tabel 23. Dosis pupuk K untuk tanaman padi berdasarkan petak omisi (semua jerami dikembalikan)

Target hasil	4	5	6	7	8
Hasil tanpa K	Takaran K <sub>2</sub> O (kg/ha)				
3	30	60	90		
4		30	60	90	
5			30	60	90
6			10	35	70
7				25	55
8					40

Sumber : Makarim et al. (2003); Fairhurst dan Witt (2002)

Pemberian pupuk K pada tanaman padi dapat dilakukan sebagai berikut :

- Bila dosis pupuk K  $\leq$  30 kg K<sub>2</sub>O/ha : seluruh K diberikan sebagai pupuk dasar bersamaan dengan pupuk P.
- Bila dosis pupuk K  $>$  30 kg K<sub>2</sub>O/ha : 30 kg K<sub>2</sub>O/ha diberikan sebagai pupuk dasar dan sisanya diberikan pada saat primordia bunga.



## 5.2 Inovasi Teknologi PTT Jagung

Permintaan terhadap sereal secara global sedang terjadi perubahan, dimana pada tahun 2020 diperkirakan akan melebihi permintaan beras dan gandum terutama di negara sedang berkembang. Menurut Pingali (2001), permintaan jagung dunia diperkirakan akan meningkat sebesar 50%, yaitu dari 558 juta ton pada tahun 1995 menjadi 837 juta ton pada tahun 2020. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya pertumbuhan usaha ternak unggas dan babi, terutama di negara-negara Asia Timur dan Asia Tenggara.

Di Indonesia, upaya peningkatan produksi jagung nasional juga diarahkan untuk mengisi sebagian pasaran jagung dunia yang besar, yang diperkirakan sekitar 77-89 juta ton/tahun dalam kurun waktu 2005-2010. Perkembangan penggunaan jagung dalam negeri tahun 1980-2004 disajikan pada Tabel 24. Dengan demikian, peluang peningkatan produksi jagung dalam negeri masih terbuka lebar, baik melalui peningkatan produktivitas maupun perluasan areal tanam.

Tabel 24. Perkembangan penggunaan jagung dalam negeri 1980-2004 (ooo t)

Tahun	Konsumsi	Industri Pangan	Pakan	Total
1980 (%)	3.705 (93.99)	0 (0.00)	237 (6.01)	3.942 (100)
1990 (%)	5.703 (86.44)	499 (7.56)	396 (6.00)	6.598 (100)
2000 (%)	4.657 (43.45)	2.340 (21.83)	3.713 (34.64)	10.719 (100)
2001 (%)	4.567 (41.76)	2.415 (22.08)	3.955 (36.16)	10.937 (100)
2002 (%)	4.478 (40.11)	2.489 (22.29)	4.197 (37.59)	11.164 (100)
2003 (%)	4.388 (38.53)	2.564 (22.51)	4.438 (38.96)	11.390 (100)
2004 (%)	4.299 (37.01)	2.638 (22.71)	4.680 (40.29)	11.617 (100)
Rataan (%/th)	- 2.00	3.00	5.76	2.02

Sumber : Balitsereal (2006)



Menurut Mink *et al.* (1987), hasil studi 15 tahun yang lalu menunjukkan bahwa areal pertanaman jagung sebagian besar (79%) terdapat pada lahan kering, sedangkan 21% pada lahan sawah, yaitu 11% pada lahan sawah irigasi dan 10% pada sawah tadah hujan, namun saat ini telah mengalami perubahan. Kasryno (2002) mengestimasi bahwa areal pertanaman jagung pada lahan sawah irigasi dan tadah hujan telah mengalami peningkatan, masing-masing sekitar 10-15% dan 20-30%, terutama pada sentra produksi jagung.

Upaya peningkatan produksi jagung menghadapi berbagai permasalahan dan kendala. Secara umum, tingkat produktivitas biji jagung nasional pada tahun 2002 baru mencapai 3,1 ton/ha (BPS dan Ditjen Tanaman Pangan, 2003), di tingkat lembaga penelitian berkisar antara 4,5-10 ton/ha, sedangkan di tingkat petani antara 0,8-7,5 ton/ha tergantung kondisi lahan dan penerapan teknologi (Swastika dan Sudana, 2001).

Permasalahan yang ditemukan dalam budidaya jagung cukup kompleks, namun secara umum permasalahan tersebut berdasarkan berbagai sumber adalah : (1) faktor abiotis, (2) faktor biotis, (3) teknik budidaya, dan (4) sosial ekonomi dan kelembagaan (Balitsereal, 2006).

Faktor abiotis dalam budidaya tanaman jagung meliputi : (a) ketersediaan hara dalam tanah umumnya kurang, dengan urutan  $N > P > K$ , (b) cekaman air (*water stress*), (c) tanah masam, dan (d) tanah kekurangan bahan organik. Faktor biotis, meliputi : (a) penyakit (bulai, hawar daun, dan busuk batang), (b) hama (penggerek batang, lalat bibit, dan kumbang bubuk, dan (c) masalah gulma, terutama pada daerah yang tenaga kerjanya langka. Teknik budidaya jagung umumnya masih dilakukan secara tradisional, yaitu penggunaan varietas lokal atau benih hasil pertanaman sendiri, populasi tanaman yang rendah, dan pemupukan yang tidak efisien dan efektif. Sedangkan faktor sosial ekonomi dan kelembagaan diantaranya adalah harga jagung yang fluktuatif dan cenderung rendah pada saat panen raya, harga sarana produksi yang relatif mahal, masih kurangnya informasi teknologi yang sampai ke petani, petani kurang dan sulit untuk mengakses permodalan, dan masih lemahnya kelembagaan pertanian untuk jagung.

Masalah lain dalam budidaya jagung adalah pengeringan karena sekitar 60% pertanaman jagung dipanen pada saat curah hujan masih cukup tinggi, penjemuran masih dilakukan dengan mengandalkan sinar matahari dengan fasilitas lantai jemur yang masih



sangat terbatas. Pengeringan biji jagung yang terbatas ini dapat menyebabkan biji jagung mudah terinfeksi jamur sehingga menurunkan kualitas biji. Kualitas biji jagung yang rendah akan menurunkan harga jual jagung.

Untuk mempercepat pengembangan jagung, terutama varietas-varietas yang dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian beserta teknologi yang sesuai dengan agroekosistemnya, strategi yang ditempuh adalah sebagai berikut (Balitsereal, 2006) :

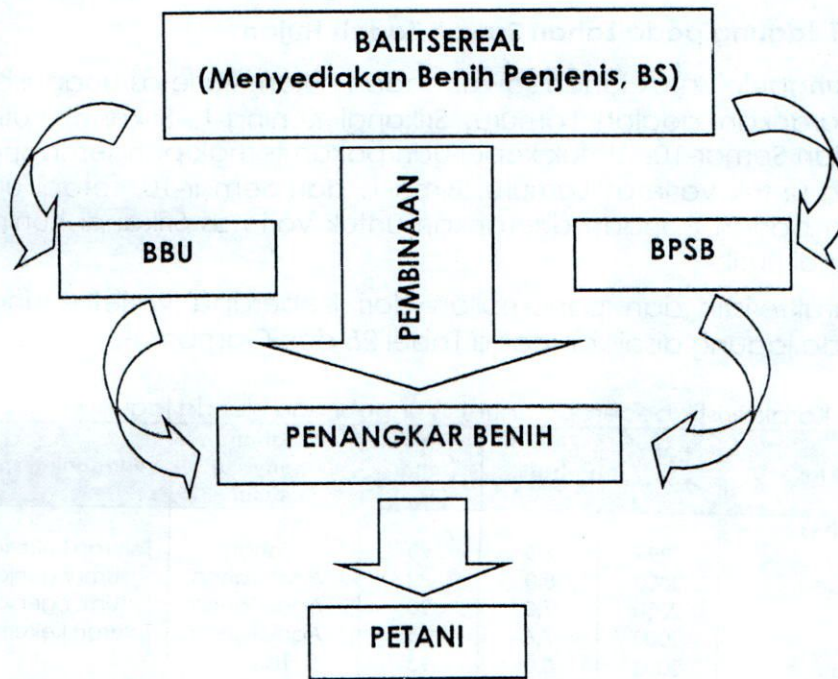
- a. **Survei/PRA.** Sebelum pelaksanaan kegiatan PTT jagung, terlebih dahulu dilakukan survei/PRA (*participatory rural appraisal*) pada wilayah sasaran yang ditentukan berdasarkan potensi sumberdaya untuk mendukung pengembangan jagung. Kegiatan PRA ini bertujuan untuk mengetahui potensi dan peluang wilayah sasaran secara langsung di lapangan, baik daya dukung lahan, sosial ekonomi petani, dan infrastruktur yang mendukung pengembangan jagung lebih lanjut. Informasi diperoleh melalui wawancara langsung terhadap kunci informasi dalam rangka menentukan macam teknologi yang sesuai dengan kondisi wilayah tersebut. Hasil survei/PRA dan rencana teknologi produksi jagung yang dibuat disosialisasikan kepada petani untuk memperoleh kesepakatan teknik pelaksanaannya.
- b. **Verifikasi dan evaluasi teknologi produksi.** Kegiatan verifikasi dan evaluasi teknologi dilaksanakan di lahan petani dengan melibatkan petani secara aktif dari awal penentuan teknologi sampai kegiatan temu lapang. Penyuluh Pertanian Lapangan dan Dinas Pertanian setempat juga dilibatkan dalam kegiatan ini dalam upaya untuk mempercepat alih teknologi. Luasan lahan yang digunakan sekitar 3 – 5 ha. Dalam pelaksanaan kegiatan, petani didampingi oleh penyuluh pertanian lapangan, teknisi, dan peneliti/penyuluh untuk memberikan bimbingan secara langsung kepada petani.
- c. **Temu lapang.** Kegiatan ini merupakan rangkaian kegiatan verifikasi dan evaluasi teknologi yang penting dalam hubungannya dengan pengembangan teknologi pada suatu wilayah. Kegiatan temu lapang pada umumnya dilaksanakan pada saat pertumbuhan optimum atau saat menjelang panen, dengan menghadirkan pejabat-pejabat pemerintah pengambil kebijakan instansi terkait, swasta dan petani/kelompok tani lain dalam kawasan pengembangan. Kegiatan kunjungan lapangan bersama dilakukan selama kegiatan berlangsung untuk melihat secara



langsung tampilan teknologi yang diterapkan dan evaluasi bersama. Hal penting dalam temu lapang adalah informasi umpan balik dari semua peserta, dan para petani koperator dapat langsung memberikan informasi tentang proses pelaksanaan kegiatan dengan menyampaikan kelebihan dan kekurangan dari teknologi tersebut. Dalam kegiatan temu lapang, diskusi juga sangat penting untuk menghasilkan suatu kesepakatan tindak lanjut pengembangannya dari semua pihak dengan dukungan penuh dari pengambil kebijakan serta adanya jaminan pemasaran hasil. Sebaba tanpa dukungan pengambil kebijakan dan pemasaran hasil, maka proses pengembangan teknologi hasil penelitian akan berlangsung lamban.

- d. **Sosialisasi teknologi produksi.** Kegiatan sosialisasi teknologi produksi dilakukan pada musim tanam berikutnya setelah kegiatan verifikasi dan evaluasi teknologi serta temu lapang. Kegiatan ini sangat penting dilakukan sebelum pengembangan teknologi produksi secara luas untuk meyakinkan kepada petani lain bahwa teknologi yang diterapkan mampu memberikan hasil yang lebih tinggi. Kegiatan ini melibatkan 3-5 kelompok tani, dimana setiap kelompok mengelola lahan seluas 3-5 ha di bawah bimbingan penyuluh pertanian lapangan, teknisi, dan peneliti/penyuluh. Kelompok tani tersebut dijadikan sebagai pusat-pusat pengembangan selanjutnyadalam hal informasi teknologi. Temu lapang sangat tergantung pada kesepakatan kelompok.
- e. **Pembinaan penangkar benih.** Dalam upaya untuk mendukung pengembangan teknologi secara luas, sangat diperlukan ketersediaan benih berkualitas yang tepat waktu, dalam jumlah cukup, mudah diperoleh, dan harga yang terjangkau. Hal ini sangat berkaitan dengan ada tidaknya penangkar benih di wilayah pengembangan. Oleh karena itu perlu adanya kelompok penangkar benih yang mampu memenuhi kebutuhan benih dengan standar kualitas benih yang telah ditentukan. Dalam kegiatan pembinaan penangkar benih, Balitsereal melakukan kerjasama dengan Balai Benih Utama (BBU) dan Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB), seperti yang terlihat pada Gambar 7.





Gambar 7. Diagram Pembinaan Penangkar Benih

Inovasi teknologi PTT jagung pada prinsipnya sama dengan inovasi teknologi padi yakni mengintegrasikan berbagai komponen teknologi yang saling sinergis, sehingga dapat memecahkan masalah setempat, meningkatkan efisiensi penggunaan input, memelihara dan meningkatkan kesuburan tanah.

Badan Litbang Pertanian telah merakit paket teknologi produksi jagung untuk berbagai agroekosistem, yakni pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering (lahan kering beriklim basah, lahan kering masam beriklim basah, dan lahan kering beriklim kering). Penerapan teknologi spesifik agroekosistem diharapkan mampu menyumbang peningkatan produksi jagung nasional (Tim Prima Tani, 2006).

Teknologi budidaya jagung pada beberapa agroekosistem (Tim Prima Tani, 2006; Balitsereal, 2006) adalah sebagai berikut :



### 5.2.1 PTT Jagung pada Lahan Sawah Tadah Hujan

**Varietas unggul.** Untuk lahan sawah tadah hujan, varietas unggul baru yang disarankan adalah Lamuru, Srikandi Kuning-1, Srikandi Putih-1, Bima-1, dan Semar-10. Untuk keperluan pakan ternak pengembangan diarahkan untuk varietas Lamuru, Bima-1, dan Semar-10, tetapi untuk keperluan bahan pangan disarankan untuk varietas Srikandi Kuning-1 dan Srikandi Putih-1.

Karakteristik dan penampilan dari beberapa varietas unggul dan hibrida jagung disajikan pada Tabel 25 dan Gambar 8.

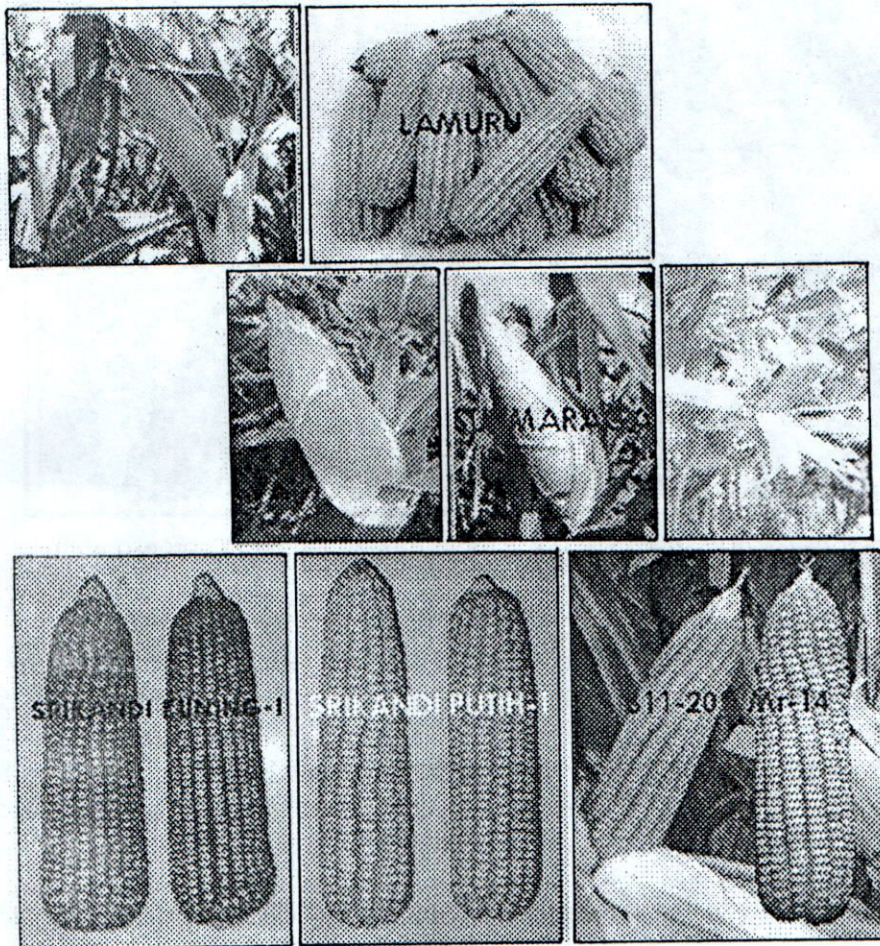
Tabel 25. Karakteristik beberapa varietas unggul dan hibrida jagung

Varietas	Tahun dilepas	Potensi hasil (t/ha)	Umur panen (hari)	Ketahanan penyakit bulai	Keunggulan spesifik
<b>Bersari Bebas</b>					
Lagaligo	1996	7,5	90	Tahan	Toleran kekeringan
Gumarang	2000	8,0	82	Agak Tahan	Umur genjah
Kresna	2000	7,0	90	Agak Tahan	Umur genjah
Lamuru	2000	7,6	95	Agak Tahan	Toleran kekeringan
Palakka	2003	8,0	95	Tahan	-
Sukmaraga	2003	8,4	105	Tahan	Toleran
Srikandi Kuning-1	2004	7,9	110	Rendah	kemasaman
Srikandi Putih-1	2004	8,1	110	Rendah	Protein bermutu
					Protein bermutu
<b>Hibrida</b>					
Semar-3	1996	9,0	94	Tahan	Toleran kekeringan
Semar-4	1999	8,5	90	Tahan	-
Semar-5	1999	9,0	98	Tahan	-
Semar-6	1999	8,9	98	Tahan	-
Semar-7	1999	9,0	98	Tahan	-
Semar-8	1999	9,0	94	Tahan	Umur sedang
Semar-9	1999	8,5	95	Tahan	Umur sedang
Semar-10	2001	9,0	97	Agak Tahan	Biomass tinggi
Bima-1	2001	9,0	97	Agak Tahan	Biomass tinggi

Sumber : Balitsereal (2006)

**Kebutuhan benih.** Untuk setiap ha lahan diperlukan sekitar 20 kg benih. Benih yang digunakan adalah benih bermutu tinggi, daya kecambah di atas 90%. Untuk mencegah penularan penyakit bulai, benih dicampur dengan fungisida ridomil atau saromil dengan dosis 2,5 g/kg benih yang dilarutkan dalam 10 ml air.





Gambar 8. Penampilan beberapa varietas unggul jagung

**Penyiapan lahan.** Penyiapan lahan mencakup pengolahan tanah dan pembuatan saluran irigasi. Untuk tanah bertekstur sedang dan berat, tanah diolah secara sempurna, sedangkan untuk tanah bertekstur ringan tanah tidak perlu diolah. Saluran irigasi dibuat pada setiap satu-dua baris tanaman untuk memudahkan pengairan dan pembuangan air, seperti pada Gambar 9.





Gambar 9. Model saluran drainase usahatani jagung pada agroekosistem lahan sawah tadah hujan

**Penanaman.** Benih ditanam segera setelah panen padi pada saat lengas tanah memadai bagi pertumbuhan benih (tidak jenuh air). Cara tanam dapat dilakukan dengan menggunakan alat tanam ATB1-2R-Balitseréal (Gambar 10 a) atau secara tugal (Gambar 10 b) dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm, satu biji per lubang atau 75 cm x 40 cm dua biji per lubang. Lubang ditutup dengan pupuk kandang.

**Pemupukan.** Pada saat tanam, bahan organik diberikan dengan dosis 25-50 g per lubang atau 1,5 t/ha. Pupuk urea, SP-36 dan KCl diberikan dengan takaran seperti pada Tabel 26.

Tabel 26. Acuan dosis pemupukan pada tanaman jagung\*)

Jenis Pupuk	Takaran (kg/ha)	Waktu pemberian pupuk (hst)		
		7 - 10	25 - 30	40 - 45
Urea	300 - 350	100	100 - 150	100
SP-36	100 - 150 <sup>1)</sup>	100 - 150	-	-
	50 - 75 <sup>2)</sup>	50 - 75	-	-
KCl	100 - 150 <sup>1)</sup>	50 - 75	50 - 75	-
	50 - 75 <sup>2)</sup>	25 - 35	25 - 40	-

Sumber : Tim Prima Tani (2006)

Keterangan : \*) Takaran pupuk disesuaikan dengan analisis tanah setempat

1) Bila pupuk kandang yang digunakan dari kotoran sapi/kerbau/ kambing

2) Bila pupuk kandang yang digunakan dari kotoran ayam ras



Pupuk diberikan dengan cara ditugal dengan jarak sekitar 7,5-10 cm dari rumpun tanaman pada umur 7-10 hst, jarak 10-15 cm pada umur 25-30 hst, dan jarak 15-20 cm pada umur 40-45 hst dengan kedalaman 5 - 7,5 cm. Setiap selesai pemberian pupuk, lubang ditutup dengan tanah dan diairi pada saluran irigasi.

**Pembuatan saluran irigasi.** Pembuatan saluran irigasi sekaligus pembumbunan dengan alat pembuat alur PA1-1R-Balitseral (Gambar 10 c) yang ditarik dengan *hand tractor* atau secara manual dengan cangkul pada saat tanaman berumur 14-20 hst.

**Pengairan.** Pengairan pada tanaman jagung dilakukan 6-8 kali selama pertumbuhan dan dihentikan pada saat 10 hari sebelum panen.

**Pengendalian gulma.** Pengendalian terhadap gulma dilakukan dua kali, yaitu pada saat tanaman berumur 14-20 hari dengan menggunakan alat penyiang AP8-IRRI-Balitseral (Gambar 10 d), atau dengan herbisida paraquat 1-1,5 l/ha dan saat tanaman berumur 35-40 hari dengan herbisida dan takaran yang sama pada penyiangan pertama.

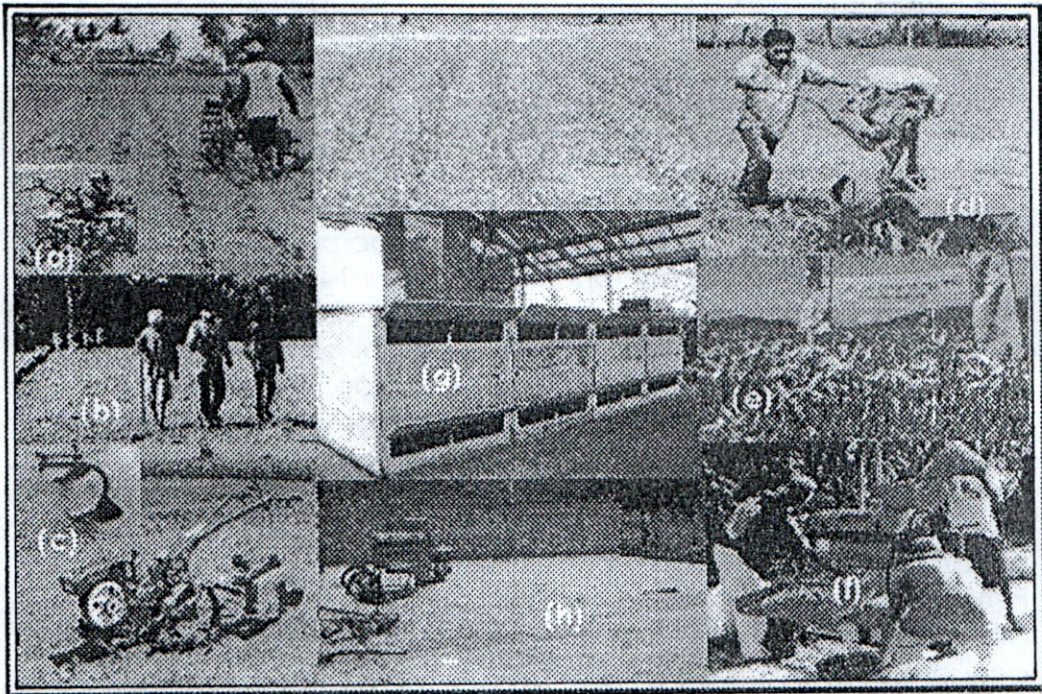
**Pengendalian hama.** Hama yang umum menyerang adalah lalat bibit, dapat dikendalikan dengan menggunakan Furadan 3G saat tanam dengan dicampur benih (10 kg/ha).

**Panen dan pemipilan.** Bagian tanaman di atas tongkol sebaiknya dipangkas sebelum panen (Gambar 10 e) yaitu pada saat biji telah masak (biji mengeras dan telah terbentuk lapisan hitam sekitar 50% di setiap barisan biji). Tongkol dipanen 1-2 minggu sesudah biji masak dalam kondisi kering dan kadar air biji 25%, tongkol dijemur hingga kadar air biji 18%. Selanjutnya dipipil dengan menggunakan alat pemipil PJM1-Balitseral (Gambar 10 f). Hasil pipilam dijemur kembali sampai kadar air  $\pm$  14% (Gambar 10 h), tetapi jika musim hujan pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan pengering model PTK1-4K-Balitseral (Gambar 10 g) tanpa pembalikan.

### **5.2.2 PTT Jagung pada Lahan Kering**

Lahan kering untuk pengembangan jagung dapat dibedakan dalam beberapa tipe, yaitu lahan kering dataran rendah beriklim basah, lahan kering masam dataran rendah beriklim basah, dan lahan kering dataran rendah beriklim kering. Pada prinsipnya teknologi PTT jagung pada ketiga jenis lahan kering tersebut sama, tetapi perbedaannya hanya terletak pada varietas. Usahatani jagung pada lahan kering dengan menggunakan alat mesin pertanian (alsintan) disajikan pada Gambar 10.





**Gambar 10.** Usahatani jagung pada lahan kering : (a) alat tanam ATB1-2R-Balitsereal, (b) penanaman secara manual, (c) alat pembuat alur PA1-1R-Balitsereal, (d) alat penyiang AP8-IRRI-Balitsereal, (e) bagian atas tongkol tanaman dipangkas sebelum dipanen, (f) alat pemipil PJM1-Balitsereal, (g) pengeringan dengan lantai jemur, dan (h) alat pengering model PTK1-4K-Balitsereal.

**Varietas unggul.** Untuk lahan kering dataran rendah beriklim basah, varietas unggul baru yang disarankan adalah Bisma, Lamuru, Srikandi Kuning-1, Srikandi Putih-1, Bima-1, dan Semar-10. Untuk lahan kering masam dataran rendah beriklim basah, varietas yang disarankan adalah Sukmaraga, sedangkan untuk lahan kering dataran rendah beriklim kering, varietas yang disarankan adalah Lamuru, Srikandi Kuning-1, dan Srikandi Putih-1. Untuk keperluan pakan ternak pengembangan diarahkan untuk varietas Bisma, Lamuru, Bima-1, dan Semar-10, tetapi untuk keperluan bahan pangan disarankan untuk varietas Srikandi Kuning-1 dan Srikandi Putih-1.

**Kebutuhan benih.** Untuk setiap ha lahan diperlukan sekitar 20 kg benih. Benih yang digunakan adalah benih bermutu tinggi, daya kecambah di atas 90%. Untuk mencegah penularan penyakit bulai, benih dicampur dengan fungisida ridomil atau saromil dengan dosis 2,5 g/kg benih yang dilarutkan dalam 10 ml air.



**Penyiapan lahan.** Penyiapan lahan mencakup pengolahan tanah dan pembuatan alur dengan menggunakan alat PA1-1R-Balitsereal (Gambar 10 c). Untuk tanah bertekstur sedang dan berat, tanah diolah secara sempurna, sedangkan untuk tanah bertekstur ringan tanah tidak perlu diolah.

**Penanaman.** Cara tanam dibedakan berdasarkan kondisi areal, ketersediaan alat dan tenaga kerja. Penanaman dapat dilakukan dengan menggunakan alat tanam ATB1-2R-Balitsereal (Gambar 10 a) bila areal cukup luas, topografi datar-berombak, tenaga kerja langka dan tersedia traktor atau secara tugal (Gambar 10 b) bila hal tersebut di atas tidak memungkinkan dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm, satu biji per lubang atau 75 cm x 40 cm dua biji per lubang. Lubang tanam ditutup dengan pupuk kandang.

**Pemupukan.** Untuk jagung pada lahan kering dataran rendah beriklim basah dan kering, takaran dan waktu pemupukan pada jagung sama dengan pada lahan sawah tadah hujan (Tabel 10). Untuk jagung pada lahan kering masam dataran rendah beriklim basah, jika menggunakan pupuk tunggal, takaran dan waktu pemberiannya juga sama dengan pada lahan sawah tadah hujan, tetapi jika menggunakan pupuk majemuk takaran dan waktu pemberiannya seperti pada Tabel 27.

Tabel 27. Acuan dosis pupuk majemuk untuk jagung di lahan kering masam<sup>\*)</sup>

Jenis Pupuk	Takaran (kg/ha)	Waktu pemberian pupuk (hst)		
		7 - 10	25 - 30	40 - 45
NPK (15-15-15)	200	200	-	-
Urea	200 - 250	-	100 - 150	100
SP-36	50 - 75 <sup>1)</sup>	50 - 75	-	-
	0 <sup>2)</sup>	-	-	-
KCI	75 - 100 <sup>1)</sup>	-	75 - 100	-
	25 - 50 <sup>2)</sup>	-	25 - 50	-

Sumber : Tim Prima Tani (2006)

Keterangan : \*) Takaran pupuk disesuaikan dengan analisis tanah setempat

- 1) Bila pupuk kandang yang digunakan dari kotoran sapi/kerbau/kambing
- 2) Bila pupuk kandang yang digunakan dari kotoran ayam ras

Pupuk diberikan dengan cara ditugal dengan jarak sekitar 7,5-10 cm dari rumpun tanaman pada umur 7-10 hst, jarak 10-15 cm pada umur 25-30 hst, dan jarak 15-20 cm pada umur 40-45 hst dengan kedalaman 5 - 7,5 cm. Setiap selesai pemberian pupuk, lubang ditutup dengan tanah.



**Pengendalian gulma.** Pengendalian terhadap gulma dilakukan dua kali, yaitu pada saat tanaman berumur 14-20 hari dengan menggunakan alat penyiang AP8-IRRI-Balitsereal (Gambar 10 d) atau dengan herbisida paraquat 1-1,5 l/ha dan saat tanaman umur 35-40 hari dengan herbisida yang sama pada penyiangan pertama.

**Pengendalian hama.** Hama yang umum menyerang adalah penggerek batang, dapat dikendalikan dengan Furadan 3G melalui pucuk tanaman (3-4 butir/tanaman).

**Pengairan.** Pengairan pada tanaman jagung dilakukan 6-8 kali selama pertumbuhan dan dihentikan pada saat 10 hari sebelum panen.

**Panen dan pemipilan.** Bagian tanaman di atas tongkol sebaiknya dipangkas sebelum panen (Gambar 10 e) yaitu pada saat biji telah masak (biji mengeras dan telah terbentuk lapisan hitam sekitar 50% di setiap barisan biji). Tongkol dipanen 1-2 minggu sesudah biji masak dalam kondisi kering dan kadar air biji 25%, tongkol dijemur hingga kadar air biji 18%. Selanjutnya dipipil dengan menggunakan alat pemipil PJM1-Balitsereal (Gambar 10 f). Hasil pipilam dijemur kembali sampai kadar air  $\pm$  14% (Gambar 10 h), tetapi jika musim hujan pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan pengering model PTK1-4K-Balitsereal (Gambar 10 g) tanpa pembalikan.

Persyaratan mutu jagung untuk perdagangan menurut SNI dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu persyaratan kualitatif dan kuantitatif. Persyaratan kualitatif meliputi : (1) produk harus terbebas dari hama dan penyakit, (2) produk terbebas dari bau busuk maupun zat kimia lainnya, (3) produk harus terbebas dari bahan dan sisa-sisa pupuk maupun pestisida, dan (4) memiliki suhu normal. Sedangkan persyaratan mutu disajikan pada Tabel 28.

Tabel 28. Persyaratan mutu jagung untuk ekspor

No	Komponen Utama	Persyaratan Mutu			
		I	II	III	IV
1	Kadar air (%maks)	14	14	15	17
2	Butir rusak (%maks)	2	4	6	8
3	Butir warna lain (% maks)	1	3	7	10
4	Butir pecah (% maks)	1	3	4	5
5	Kotoran (% maks)	1	1	2	2

Sumber : Kristianto (2002)



### **5.3 Inovasi Teknologi PTT Kedelai**

Kedelai merupakan komoditas penting Indonesia, yang merupakan bahan baku pembuatan tahu dan tempe sebagai sumber protein yang murah serta merupakan bahan baku industri, terutama untuk pakan ternak unggas, walaupun permintaannya tidak sama dengan jumlah beras.

Berdasarkan estimasi, Indonesia masih perlu mengimpor biji kedelai sebesar 1,5 juta ton dan bungkil kedelai 1,0 juta t setara dengan 1,2 juta ton biji kedelai (Sumarno, 2006). Menurut FAO dalam Badan Litbang Pertanian (2005), konsumsi kedelai tahun 2004 sebesar 2,02 juta ton, dan diperkirakan akan meningkat menjadi 3,87 juta ton pada tahun 2010 (Sudaryanto dalam Sumarno, 2006).

Mengingat peran dan kondisi perkedelaaian di Indonesia, maka sejalan dengan program revitalisasi pertanian, pemerintah bertekad akan meningkatkan produksi kedelai nasional untuk menuju swasembada kedelai pata tahun 2005. Pengembangan tanaman kedelai masih terbuka luas melalui peningkatan produktivitas atau perluasan areal tanam (Balitkabi, 2006). Pengembangan areal tanam dapat diarahkan pada lahan sawah dan lahan kering masam. Hasil penelitian di beberapa lokasi menunjukkan bahwa hasil kedelai dengan penerapan inovasi teknologi dapat memberikan hasil lebih tinggi (lebih dari 2 t/ha) dibandingkan dengan rata-rata produktivitas kedelai nasional, yang saat ini baru sekitar 1,1-1,3 t/ha (Tim Prima Tani, 2006; BPS, 2005).

Badan Litbang Pertanian telah merakit teknologi produksi kedelai untuk lahan sawah dan lahan kering masam. Putusan petani untuk memilih teknologi yang akan diterapkan sangat tergantung pada tingkat pendapatan yang diperoleh dan kondisi lahan usahatannya. Perluasan areal tanam/panen akan sangat terkait dengan penyediaan teknologi dan proses produksinya yang mampu memberikan keuntungan optimal, sehingga teknologi/proses produksi harus yang dapat memberikan produktivitas tinggi dengan biaya yang efisien.

Proses produksi melalui pendekatan pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu (PTT) yang didalamnya memadukan sejumlah komponen teknologi dan aspek produksi yang bersinergis seuai dengan kondisi setempat diyakini mampu meningkatkan produktivitas secara efisien sehingga pada gilirannya dapat meningkatkan pendapatan petani.



### 5.3.1 PTT kedelai pada lahan sawah

Pola tanam kedelai pada lahan sawah umumnya adalah padi-kedelai atau padi-kedelai-kedelai atau padi-kedelai-bero, dengan rata-rata produktivitas yang dicapai petani masih rendah, yaitu sekitar 1,1 t/ha bahkan sebagian masih di bawah 1,0 t/ha (Balitkabi, 2005).

Peningkatan produktivitas dan efisiensi usahatani kedelai pada lahan sawah dapat dicapai melalui penerapan inovasi teknologi yang dirakit Badan Litbang Pertanian, yaitu penggunaan varietas unggul dengan teknologi yang tepat mampu memberikan hasil lebih dari 2 t/ha (Balitkabi, 2005; 2006; Tim Prima Tani, 2006).

Inovasi teknologi PTT pada lahan sawah meliputi (Tim Prima Tani, 2006; Balitkabi, 2005) :

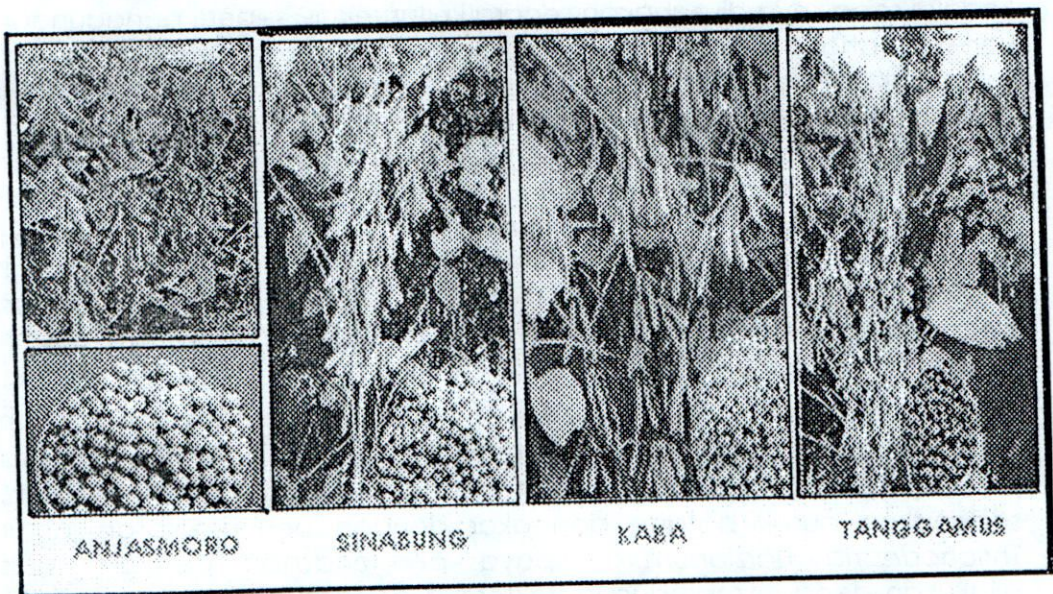
**Penyiapan lahan** : Tanah bekas pertanaman padi tanpa olah tanah (TOT), setiap jarak 3-5 m dibuat saluran drainase dengan lebar dan dalam sekitar 30 cm, yang berfungsi sebagai saluran untuk membuang air berlebih dan memasukkan air.



Gambar 11. Usahatani tanaman kedelai pada lahan sawah



**Benih unggul.** Varietas unggul yang sesuai untuk lahan sawah diantaranya adalah Kaba, Sinabung, Ijen, Panderman, Anjasmoro, Burangrang, dan Baluran. Varietas yang sesuai untuk digunakan sebagai bahan baku susu kedelai, tahu, dan tempe adalah Burangrang. Benih yang digunakan harus bermutu tinggi, daya tumbuh di atas 90%, dan tidak bercampur dengan benih lain. Kebutuhan benih sekitar 45-50 kg/ha. Penampilan dan karakteristik dari beberapa varietas unggul kedelai ditunjukkan pada Gambar 12 dan Tabel 28.



Gambar 12. Penampilan beberapa varietas unggul kedelai

**Penanaman.** Benih ditanam secara tugal di sisi tunggul padi dengan kedalaman 1-3 cm, paling lambat 7 hari setelah panen padi untuk memanfaatkan air tanah dan menghindari serangan hama penyakit. Jarak tanam 40 cm x 10-15 cm, 2 biji per lubang.

**Pemupukan.** Pada lahan sawah yang dipupuk secara intensif, tanaman kedelai tidak perlu diberi pupuk. Pada tanah Vertisols, tanaman diberi pupuk urea 50 kg, SP-36 50 kg, dan KCl 100-150 kg/ha, sedangkan pada tanah Entisols sebanyak 50 kg urea, 50 kg SP-36, dan 50-75 kg KCl/ha. Pupuk anorganik dapat diganti dengan pemberian 5-10 t/ha bahan organik.



**Pengairan.** Tanaman perlu diairi jika tidak turun hujan, terutama pada awal fase vegetatif (umur 15-21 hari), saat berbunga (umur 25-35 hari), dan saat pengisian polong (umur 55-70 hari).

**Pengendalian gulma.** Gulma dapat ditekan dengan pemberian mulsa jerami padi sebanyak 5 t/ha yang dihamparkan secara merata. Selain itu juga berfungsi untuk mempertahankan kelembaban tanah. Di lokasi yang tidak banyak gulma, jerami padi dibakar setelah benih kedelai ditanam untuk menyeragamkan pertumbuhan awal kedelai.

**Pengendalian hama.** Beberapa hama utama kedelai adalah penggerek polong, ulat buah dan ulat grayak. Pengendalian hama kedelai sebaiknya diusahakan secara kultur teknis, seperti penggunaan varietas tahan, pemberian mulsa jerami, pergiliran tanaman, tanam serempak, penanaman tanaman perangkap. Pengendalian lainnya adalah secara biologis dengan memanfaatkan musuh alami, seperti *Trichogramma* untuk hama penggerek polong *Etiella* spp. dan *Helicoverpa armigera*; *Nuclear Polyhidrosis Virus* (NPV) untuk ulat grayak; *Spodoptera litura* (SINPV) dan *Helicoverpa armigera* (HaNPV) untuk ulat buah. Feromon seks juga dapat digunakan untuk mengendalikan ulat grayak. Alternatif terakhir adalah dengan penggunaan pestisida yang efektif yang didasarkan atas pemantauan dilapangan.

**Pengendalian penyakit.** Penyakit utama kedelai antara lain adalah karat daun, busuk batang, dan busuk akar. Karat daun (*Phakospora pachyrhizi*) dapat dikendalikan dengan fungisida mancozeb, sedangkan busuk batang dan akar dengan penyemprotan jamur *Trichoderma harzianum*. Upaya pengendalian penyakit virus dilakukan dengan membunuh vektornya dengan insektisida Decis 2,5 EC dan Confidon 1 ml/ltr air pada umur 40, 50, dan 60 hari.

**Panen dan pascapanen.** Panen dilakukan pada saat 95% polong pada batang utama telah berwarna kuning kecoklatan, pada saat air embun pada tanaman sudah mengering. Bagian tanaman yang dipanen segera dijemur, dan setelah biji kering dikupas dengan *thresher* atau alat pemukul. Biji kedelai dipisahkan dari kotoran dan dijemur kembali sampai kadar air sekitar 10-12%. Untuk keperluan benih, biji kedelai dikeringkan sampai kadar air 9-10%, kemudian disimpan dalam kantong plastik.

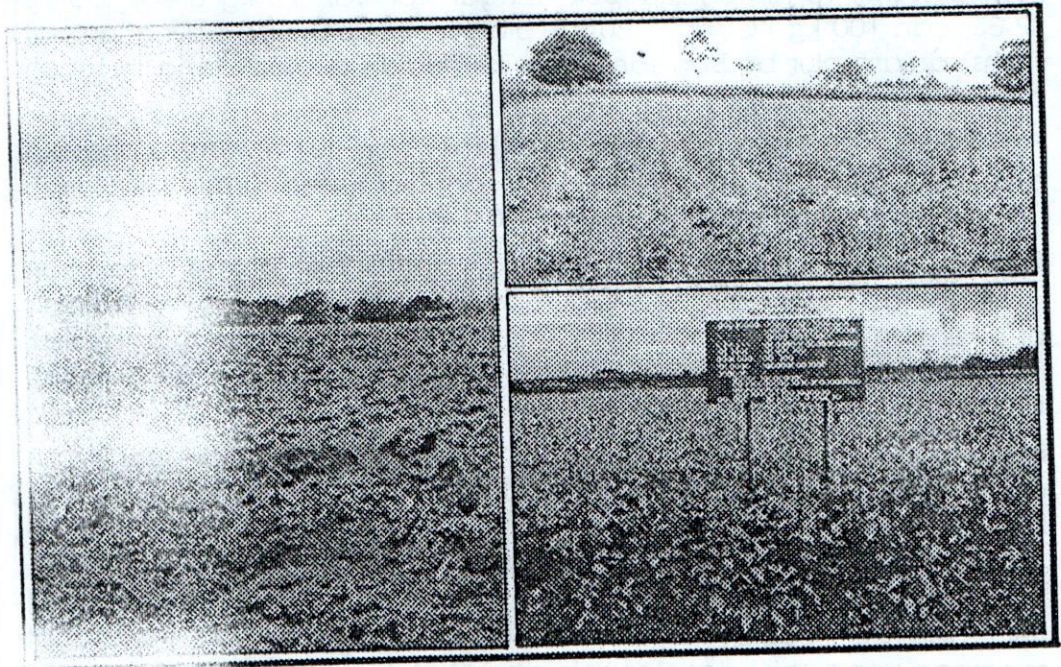


### 5.3.2 PTT kedelai pada lahan kering masam

Peningkatan produktivitas dan efisiensi usahatani kedelai pada lahan kering masam dapat dicapai melalui penerapan inovasi teknologi yang dirakit Badan Litbang Pertanian, yaitu penggunaan varietas unggul yang adaptif atau toleran pada kondisi lingkungan masam dan penerapan teknologi yang tepat dalam upaya perbaikan lingkungan tumbuh tanaman.

Inovasi teknologi PTT pada lahan kering masam meliputi (Tim Prima Tani, 2006; Balitkabi, 2005) :

**Penyiapan lahan** : Tanah diolah 1-2 kali, tergantung kondisi lahan. Apabila curah hujan masih cukup tinggi perlu dibuat saluran drainase seliap 4 m dengan lebar dan kedalaman 20-25 cm, sedangkan panjang disesuaikan dengan keadaan lapang.



Gambar 13. Usahatani tanaman kedelai pada lahan kering masam

**Benih unggul**. Varietas unggul yang sesuai untuk lahan kering masam diantaranya adalah Tanggamus, Nanti, Ratai, dan Seulawah. Karakteristik dari beberapa varietas unggul kedelai lahan kering masam ditunjukkan pada Tabel 29. Benih yang digunakan harus bermutu tinggi, daya tumbuh di atas 90%, dan tidak bercampur dengan benih lain. Kebutuhan benih sekitar 45-50 kg/ha.