

# Teknologi Budi Daya Jagung untuk Lahan Kering di Jawa Timur

Sudaryono, A. Taufiq, dan S. Prayitno

*Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang*

## ABSTRAK

*Untuk mendukung program intensifikasi jagung di Jawa Timur telah tersedia paket teknologi spesifik lokasi. Paket teknologi budi daya jagung pada prinsipnya dapat dipilah menjadi dua bagian, yaitu (1) komponen teknologi yang secara nisbi dapat bersifat umum (varietas, kerapatan tanaman, pengendalian hama dan penyakit, dan pascapanen), dan (2) komponen teknologi spesifik lokasi (pengolahan tanah, pemupukan). Populasi optimal tanaman untuk varietas unggul Arjuna, Rama, Hibrida CPI-1, Semar-1 dan Semar-2 adalah sekitar 60.000 tanaman/ha, dengan jarak tanam 80 x 40 cm, dengan dua tanaman/lubang, atau jarak tanam 80 x 20 cm dengan satu tanaman/lubang. Hama alat bibit dan penggerek pucuk/daun dapat dikendalikan dengan insektisida karbofuran (Furadan 3G dengan takaran 5-10 kg/ha). Perlakuan benih dengan pestisida metalaxyl (5 g Ridomil/kg benih) dapat mencegah perkembangan penyakit bulai. Cara dan bentuk pengolahan tanah mengacu pada jenis tanah. Untuk tanah berat (lempung), pengolahan tanah perlu dilakukan agar perakaran tanaman dapat berkembang dengan baik. Paket teknologi budi daya jagung dapat disusun berdasarkan spesifikasi lokasi sebagai wilayah rekomendasi. Berdasarkan ketinggian dari muka laut, tipe agroekologi tegalan dapat dipilah menjadi tiga bagian, yaitu: (1) ketinggian 0-300 m dpl., (2) ketinggian 300-600 m, dan (3) ketinggian 600 m dpl. Di samping ketinggian tempat, rekomendasi paket teknologi budi daya spesifik lokasi perlu mempertimbangkan ragam jenis tanah dan kondisi iklim setempat.*

## PENDAHULUAN

Luas pertanaman jagung nasional dewasa ini sekitar 3 juta hektar, dengan rata-rata hasil 1,8 t/ha. Peningkatan hasil jagung menjadi 4-7 t/ha masih memungkinkan dengan penerapan teknologi budi daya yang baik, di antaranya penggunaan varietas unggul (Subandi dan Manwan 1990), pemupukan, pengaturan populasi tanaman, perlindungan tanaman secara terpadu, serta penanganan panen dan pascapanen yang tepat.

Luas pertanaman jagung di Jawa Timur mencapai 38,7% dari total luas pertanaman jagung nasional dengan rata-rata hasil 2,63 t/ha (Diperta-Jatim, 1988; 1992). Kontribusi produksi jagung Jawa Timur terhadap produksi jagung nasional cukup besar, mencapai 42%. Upaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan produksi jagung, baik di tingkat

regional maupun nasional, antara lain mempercepat proses alih teknologi anjuran, penyediaan modal usahatani, serta jaminan penampungan dan penyaluran hasil.

Komponen teknologi budi daya jagung pada prinsipnya dapat dipilah menjadi dua, yaitu (1) komponen teknologi yang mempunyai adaptasi luas, seperti varietas, cara tanam, kerapatan tanaman, serta pengendalian hama dan penyakit terpadu, dan (2) komponen teknologi yang mempunyai adaptasi sempit atau bersifat spesifik lokasi, seperti persiapan lahan yang mencakup pengolahan tanah dan konservasi lahan dengan kemiringan >8%, serta pemupukan. Komponen teknologi budi daya jagung mencakup: persiapan lahan, varietas unggul, populasi dan pengaturan tanam, pemeliharaan tanaman, pengendalian hama dan penyakit, pemupukan yang tepat, dan pascapanen.

## TEKNOLOGI YANG DAPAT BERADAPTASI LUAS

### Varietas Unggul

Produktivitas jagung ditentukan oleh interaksi antara varietas dengan faktor lingkungan. Varietas unggul jagung dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu varietas bersari bebas (*open pollinated*) dan hibrida. Pada Tabel 1 disajikan beberapa varietas unggul jagung yang dapat dianjurkan pengembangannya. Semua varietas dinilai tahan terhadap penyakit bulai.

Tabel 1. Varietas unggul jagung bersari bebas dan hibrida.

Varietas	Tahun dilepas	Umur (hari)	Produktivitas (t/ha)
<b>Varietas bersari bebas</b>			
Arjuna	1980	90	4,3
Kalingga	1985	96	5,4
Wiyasa	1985	96	5,3
Rama	1991	96	5,2
<b>Hibrida</b>			
Hibrida C-1	1983	100	5,8
Pioneer-1 (TWC)	1985	100	5,5
CPI-1 (TC)	1985	100	6,2
Pioneer-2 (TWC)	1986	100	5,9
IPB-4 (SC)	1985	97	5,4
C-2 raja (TWC)	1989	97	6,3
Semar-1 (TWC)	1992	100	6,4
Semar-2 (TWC)	1992	90	6,2

Sandi dalam kurung menunjukkan tipe hibrida.

C-1 dan C-2 dihasilkan oleh PT Cargill, Pioneer-1 dan Pioneer-2 oleh PT Pioneer, CPI-1 oleh PT BISI, IPB-4 oleh IPB Bogor, Semar-1 dan Semar-2 oleh Balittan Malang.

Varietas bersari bebas sintetik memiliki genetik yang beragam, sehingga mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan yang beragam. Varietas ini umumnya toleran terhadap penyakit bercak daun, karat daun, dan hama lalat bibit. Harga benih varietas bersari bebas relatif tidak mahal dan dapat ditanam untuk beberapa generasi tanpa mengalami depresi *inbreeding* (degenerasi). Varietas hibrida berpotensi hasil tinggi, daya adaptasinya cukup luas, pertumbuhan tanaman lebih seragam, tahan penyakit bulai dan karat daun, namun harga benihnya cukup mahal dan bila ditanam lebih dari satu generasi akan mengalami degenerasi.

### Populasi dan Pengaturan Tanaman

Penanaman jagung dengan populasi dan jarak tanam yang optimal diharapkan dapat memberi hasil yang tinggi. Kerapatan tanaman optimal untuk jagung berkisar antara 62.500-100.000 tanaman/ha, sedangkan jarak tanam optimal adalah 80 x 40 cm, 75 x 50 cm, atau 80 x 25 cm, masing-masing dua tanaman/lubang.

Tingkat kerapatan tanaman optimal ditentukan oleh varietas yang ditanam dan agroekologi. Penelitian di Kediri pada tanah Alfisol (Mediterranean) dengan topografi datar menunjukkan bahwa populasi 50.000, 75.000, dan 100.000 tanaman/ha tidak berpengaruh terhadap hasil jagung varietas Rama, Arjuna, dan hibrida CPI-1 (Taufiq *et al.* 1993).

Di tanah Entisol Kediri, peningkatan kerapatan tanaman jagung hibrida Semar-1 dari 50.000 tanaman menjadi 62.000 dan 100.000 tanaman/ha meningkatkan hasil sebesar 11,7% dan 27,5%. Hasil hibrida Semar-2 juga meningkat pada populasi yang makin rapat. Pada tanah Entisol, hasil tertinggi hibrida Semar-1 diperoleh pada kerapatan 100.000 tanaman/ha dengan pemupukan 135 kg N + 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 kg K<sub>2</sub>O/ha, sedangkan hasil tertinggi hibrida Semar-2 juga diperoleh pada kerapatan 100.000 tanaman/ha dengan pemupukan 90 kg N + 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 kg K<sub>2</sub>O/ha (Tabel 2).

Pada tanah Ultisol (Latosol) di Lamongan, produktivitas Semar-1 tidak berbeda dengan Semar-2. Peningkatan kerapatan tanaman dari 50.000 menjadi 62.000 dan 100.000 tanaman/ha meningkatkan hasil Semar-1 sebesar 35% dan 38% serta Semar-2 sebesar 25% dan 54% (Tabel 3). Berdasarkan penampilan hasilnya di lokasi penelitian maka dapat dikemukakan bahwa kerapatan optimum untuk hibrida Semar-1 adalah 62.000 tanaman/ha sedangkan untuk Semar-2 adalah 100.000 tanaman/ha.

### 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 (*Rizoctonia* 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

**Tabel 2.** Pengaruh tingkat pemberian N dan kerapatan tanaman terhadap hasil jagung hibrida (t/ha) pada lahan kering jenis tanah Entisol di Tiron, Kediri, MH 1992/93.

Varietas	Takaran (kg N/ha)	Kerapatan tanaman (tanaman/ha)			Rata-rata hasil
		50.000	62.000	100.000	
Semar-1	90	5,08	5,81	6,58	5,82
	135	5,51	5,91	7,01	6,14
	180	5,76	6,35	6,94	6,35
	225	5,23	6,03	6,97	6,08
	Rata-rata	5,39	6,02	6,87	6,10
Semar-2	90	5,16	5,62	6,34	5,71
	135	4,82	5,21	5,75	5,26
	180	4,47	5,54	5,74	5,25
	225	5,34	5,17	5,76	5,42
	Rata-rata	4,95	5,38	5,90	6,49
BNT 5%	1,00				
KK (%)	5,47				

**Tabel 3.** Pengaruh tingkat pemberian N dan kerapatan tanaman terhadap hasil jagung hibrida (t/ha) pada lahan kering jenis tanah Ultisol di Lamongan, MH 1992/93.

Varietas	Takaran (kg N/ha)	Kerapatan tanaman (tanaman/ha)			Rata-rata hasil
		50.000	62.000	100.000	
Semar-1	90	4,28	5,64	5,99	5,31
	135	4,14	6,35	6,07	5,52
	180	4,87	6,23	5,92	5,67
	225	4,67	5,96	6,81	5,82
	Rata-rata	4,49	6,05	6,20	5,58
Semar-2	90	4,44	5,97	5,89	5,44
	135	4,47	5,20	6,93	5,53
	180	4,42	5,07	7,38	5,63
	225	4,22	5,73	6,85	5,60
	Rata-rata	4,39	5,49	6,76	5,55
BNT 5%	1,00				
KK (%)	5,47				

penyiangan kedua pada umur 25-30 hst. Di daerah yang sulit tenaga kerja, pertumbuhan gulma dapat dikendalikan dengan herbisida pratumbuh seperti atrazine, metaloklor, alaklor, atau bentiokarp dengan takaran 2-4 l/ha.

### **Pengendalian Hama dan Penyakit Secara Terpadu**

Hama penting pada tanaman jagung antara lain adalah lalat bibit (*Atherigona* sp.), lundi (*Philophoga* sp.), dan ulat penggerek pucuk dan tongkol. Serangan lalat bibit dengan tingkat yang parah dapat terjadi pada saat tanaman berumur kurang dari 14 hst. Selain dapat dikendalikan dengan pengaplikasian insektisida karbofuran dengan takaran 5 kg/ha pada saat tanam, hama ini juga dapat dikendalikan dengan membuat tanaman perangkap berupa padi gogo yang ditanam dua minggu lebih awal atau dengan meningkatkan populasi tanaman jagung menjadi dua kali lipat (Sri Wahyuni 1991 dan 1993b).

Penurunan hasil akibat serangan hama lundi dapat mencapai 50%. Hama ini juga dapat dikendalikan dengan insektisida karbofuran dengan takaran 20 kg/ha, disebar di permukaan lahan (Sri Wahyuni 1993a).

Penyakit penting jagung antara lain adalah bulai yang disebabkan oleh cendawan *Peronosclerospora maydis* dan penyakit karat (*rust*) daun yang disebabkan oleh *Puccinia polisor*. Penyakit ini dapat dikendalikan dengan fungisida yang berbahan aktif metaxyl atau triadomefon.

### **Pascapanen**

Saat panen berpengaruh terhadap kualitas hasil. Jagung dapat dipanen apabila sudah memenuhi kriteria masak, yang ditandai dengan terbentuknya lapisan hitam pada lembaga dan kulit tongkol atau kelobot sudah mulai mengering. Pemanenan jagung bersama kelobotnya dapat memperpanjang masa simpan biji hingga 3-4 bulan.

## **TEKNOLOGI SPESIFIK LOKASI**

### **Persiapan Lahan**

Persiapan lahan untuk tanaman jagung meliputi pengolahan tanah dan pembuatan saluran drainase. Pada tanah ringan seperti Entisol (Regosol), pengolahan tanah dapat dilakukan secara minimum. Pada tanah berlempung berat, pengolahan tanah perlu dilakukan secara sempurna agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Penelitian di Kendalpayak menunjukkan bahwa hasil jagung yang ditanam di atas bedengan tidak berbeda nyata dengan yang ditanam tanpa bedengan (Tabel 4).

Pada tanah Aluvial berkapur di Bojonegoro, pengolahan tanah sedalam 20 cm dapat meningkatkan hasil jagung sebesar 40-50%. Peningkatan kedalaman olah tanah menjadi 40 cm cenderung meningkatkan hasil (Tabel 5).

**Tabel 4.** Hasil jagung hibrida CPI-1 dengan beberapa cara pengelolaan lahan. Kendalpayak, Malang, MK 1990.

Pengelolaan lahan	Hasil biji kering (t/ha)
Tanpa bedengan	6,26
Dibuat guludan	5,61
Dibuat bedengan	6,07
Dibuat cokolakan	5,66
Tanpa bedengan tetapi tanaman dibumbun	6,59
Dibuat alur tanam dengan bajak	6,05
BNT 5%	0,62

Sumber: Prayitno dan Ismail (1992).

**Tabel 5.** Rata-rata hasil jagung (t/ha) berdasarkan cara pengolahan tanah di tanah Aluvial berkapur Bojonegoro, MH 1991/92 dan MK I 1992.

Pengolahan tanah	MH 1991/92	MK I 1992
Tanpa pengolahan tanah	1,0	1,0
Diolah sedalam 20 cm	1,5	1,4
Diolah sedalam 40 cm	1,6	1,6
KK (%)	16,36	22,05
BNT 5%	0,28	0,39

## Pemupukan

### Dataran Rendah (10-300 m dpl.)

Di tanah Aluvial berkapur di Bojonegoro, penggunaan pupuk organik dengan takaran 10 t/ha meningkatkan hasil jagung sebesar 27% dibanding tanpa bahan organik (Tabel 6). Penggunaan pupuk anorganik juga dapat meningkatkan hasil jagung pada jenis tanah tersebut (Tabel 7). Dengan pemberian pupuk N saja, hasil jagung hanya 0,7 t/ha. Penambahan pupuk P sebanyak 45 kg  $P_2O_5$ /ha meningkatkan hasil sebesar 152%. Apabila pupuk K turut diberikan, hasil cenderung menurun. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan unsur K di lokasi percobaan sudah cukup tinggi ( $K_{dd}$  0,47 me/100 g tanah). Dengan menambahkan hara S, peningkatan hasil mencapai 167%. Penggunaan pupuk P dan S diperlukan untuk meningkatkan produktivitas tanah Aluvial berkapur. Ketersediaan hara P dan S di tanah ini tergolong rendah, masing-masing 5,53 dan 27,13 ppm. Penggunaan pupuk Saritana sebanyak 4.000 l/ha meningkatkan hasil sebesar 145%. Pupuk Saritana merupakan pupuk organik yang mengandung unsur hara

**Tabel 6. Pengaruh pupuk kandang terhadap hasil jagung (t/ha) pada tanah Aluvial berkapur. Ngraho, Bojonegoro, MH 1991/92.**

Takaran pupuk kandang (t/ha)	MH 1991/92	MK 1992	Rata-rata
0	1,83	0,88	1,35
5	2,01	0,86	1,43
10	2,39	1,04	1,72
Rata-rata	2,08	0,93	1,50
BNT 5%	0,45	0,17	0,25

**Tabel 7. Pengaruh pupuk anorganik terhadap hasil jagung (t/ha) pada tanah Aluvial berkapur. Ngraho, Bojonegoro, MH 1991/92.**

N	Takaran pupuk (kg/ha)			MH 1991/92	MK 1992	Rata-rata
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S			
135	-	-	-	1,14	0,24	0,69
135	45	-	-	2,33	1,14	1,74
135	45	50	-	2,00	1,08	1,54
135	45	50	24	2,44	0,94	1,84
4000 l Saritana/ha				2,44	0,94	1,69
BNT 5%				0,58	0,22	0,32

lengkap, baik makro maupun mikro. Komposisi hara utama pada pupuk Saritana ini adalah 4% N; 0,40% P; 1,52% K; 0,96% SO<sub>4</sub> (Sudaryono *et al.* 1989).

Penggunaan pupuk P dan K dengan takaran tinggi (90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 60 kg K<sub>2</sub>O/ha) yang disertai dengan pemberian 24 kg S/ha memberikan hasil jagung hingga lebih dari 3 t/ha. Peningkatan takaran pupuk S menjadi dua kali lipat tidak nyata meningkatkan hasil (Tabel 8).

Di tanah Aluvial Kediri, pemupukan dengan takaran 225 kg N + 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O + 5 t pupuk kandang per hektar memberikan hasil tertinggi bagi hibrida CPI-1, C-2, dan Semar-1. Untuk hibrida Semar-2, hasil tertinggi diperoleh dengan pemupukan 225 kg N + 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O/ha (Tabel 9).

Dengan pemberian pupuk sebanyak 225 kg N + 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O + 5 t pupuk kandang per hektar, hasil hibrida Semar-1 dan Semar-2 di tanah Ultisol Lamongan masing-masing 6,49 t/ha dan 5,62 t/ha (Tabel 10). Hasil tertinggi dari hibrida CPI-1 dicapai dengan pemupukan 135 kg N + 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 kg K<sub>2</sub>O/ha. Hasil hibrida C-2 mencapai 5,23 t/ha dengan pemupukan 90 kg N + 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 50 kg K<sub>2</sub>O/ha.

**Tabel 8. Pengaruh pemupukan P, K, dan S terhadap hasil jagung di Bojonegoro, MH 1991/92.**

Pemupukan (kg/ha)			Hasil pipilan kering (t/ha)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S	
-	-	-	0,00
45	0	0	2,40
90	0	0	2,10
90	30	0	2,55
90	60	0	2,43
90	60	24	3,18
90	60	48	3,29
135	60	48	3,29
BNT 5%			0,66
KK (%)			25,84

Pupuk N diberikan sebanyak 135 kg N/ha.

**Tabel 9. Hasil jagung hibrida (t/ha) dengan pemupukan N, P, K, dan pupuk kandang di tanah Alfisol Grogol, Kediri, MH 1992/93.**

N	Pemupukan (kg/ha)			CPI-1	C-2	Semar-1	Semar-2	Rata-rata
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	PpK					
90	50	50	-	6,16	5,96	6,16	5,66	5,98
135	50	50	-	6,02	5,63	6,39	5,89	5,98
180	100	100	-	6,38	6,24	6,38	5,90	6,23
225	100	100	-	6,39	6,06	6,54	6,00	6,25
225	100	100	5000	6,83	6,59	6,79	5,67	6,47
Rata-rata				6,36	6,10	6,45	5,82	
BNT 5%				0,62				
KK (%)				8,36				

PpK = pupuk kandang

Tampaknya, hibrida C-2 lebih efisien dalam pemakaian pupuk di tanah Alfisol Kediri. Oleh karena itu, varietas ini dapat dimasukkan ke dalam paket teknologi masukan rendah (*low input*).

Lima paket pemupukan telah dicoba di tanah Vertisol Ngawi. Dalam percobaan ini hasil tertinggi dari hibrida CPI-1 dan Semar-2 dicapai pada pemupukan 225 kg N + 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O/ha, sedangkan hasil tertinggi hibrida C-2 dan Semar-1 dicapai pada pemupukan 225 kg N + 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O + 5 t pupuk kandang per hektar (Tabel 11). Dengan kata lain, tanggap hibrida C-2 dan Semar-1 terhadap pupuk takaran tinggi relatif sama. Tanggap hibrida CPI-1 terhadap pupuk relatif sama dengan Semar-2.

**Tabel 10.** Hasil jagung hibrida (t/ha) dengan pemupukan N, P, K, dan pupuk kandang di tanah Ultisol Lamongan, MH 1992/93.

N	Pemupukan (kg/ha)			CPI-1	C-2	Semar-1	Semar-2	Rata-rata
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	PpK					
90	50	50	-	4,66	5,23	5,15	5,10	5,03
135	50	50	-	5,44	4,89	5,19	4,29	4,95
180	100	100	-	5,32	4,77	4,96	5,79	5,21
225	100	100	-	5,30	4,83	5,14	4,97	5,06
225	100	100	5000	5,18	5,08	6,49	5,62	5,59
Rata-rata				5,17	4,96	5,39	5,15	
BNT 5%	0,89							
KK (%)	15,78							

PpK = pupuk kandang.

**Tabel 11.** Hasil jagung hibrida (t/ha) dengan pemupukan N, P, K, dan pupuk kandang di tanah Vertisol Ngawi, MH 1992/93.

N	Pemupukan (kg/ha)			CPI-1	C-2	Semar-1	Semar-2	Rata-rata
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	PpK					
90	50	50	-	5,43	7,30	7,92	6,56	6,80
135	50	50	-	5,72	7,54	7,78	7,89	7,23
180	100	100	-	7,01	8,54	7,99	8,46	8,00
225	100	100	-	8,61	8,25	7,44	9,01	8,33
225	100	100	5000	7,90	10,53	9,27	7,42	8,78
Rata-rata				6,93	8,43	8,08	7,87	
BNT 5%	1,66							
KK (%)	15,06							

PpK = pupuk kandang.

Tanggap tanaman jagung terhadap pemupukan N, P, K, dan S di lima lokasi disajikan pada Tabel 12. Di Bojonegoro, Wonogiri, dan Muneng, hasil jagung relatif tidak meningkat dengan meningkatkan takaran N dan P masing-masing dari 90 kg/ha menjadi 180 kg N/ha dan dari 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> menjadi 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, baik dengan maupun tanpa pupuk K dan S. Di Wongsorejo dan Ngawi, pemberian 135 kg N, 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 50 kg K<sub>2</sub>O/ha meningkatkan hasil masing-masing sebesar 32% di Wongsorejo dan 49% di Ngawi, dibanding dengan pemupukan 90 kg N dan 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha (Tabel 12).

Peningkatan hasil jagung di Wongsorejo (jenis tanah Regosol) tampaknya lebih banyak dipengaruhi oleh peningkatan takaran K daripada N dan P. Di Ngawi, peningkatan hasil lebih banyak dipengaruhi oleh peningkatan takaran P daripada N dan K. Di Wongsorejo dan Ngawi, peningkatan takaran N hingga 180 kg N dan K hingga

Tabel 12. Rata-rata hasil jagung (t/ha) pada berbagai tingkat pemupukan di lima lokasi, MH 1989/90.

N	Pupuk (kg/ha)			Bn	Wg	Mn	Wsr	Ng
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S					
90	45	0	0	2,73	4,40	3,84	2,31	2,06
90	90	0	0	2,78	5,66	3,18	2,20	2,71
135	45	0	0	3,11	5,34	3,78	2,29	2,13
135	90	0	0	3,02	4,51	3,69	2,24	2,45
135	90	50	0	3,32	5,01	3,79	3,18	3,08
135	90	100	0	2,88	5,33	3,92	2,38	3,00
135	90	150	0	2,68	5,53	3,69	2,34	2,83
135	90	100	24	3,27	6,04	4,31	2,57	3,59
135	90	100	48	2,93	5,46	3,83	2,43	3,46
135	90	100	72	2,74	5,50	3,67	2,35	3,40
135	90	50	24	3,17	5,38	4,04	3,42	3,04
157,5	45	50	24	3,01	5,44	3,71	2,41	3,03
180	90	100	24	2,84	5,68	3,46	2,71	3,83
180	90	100	48	2,63	5,67	3,69	2,23	3,88
180	90	100	72	3,09	5,84	3,63	2,07	3,85
Rata-rata				2,95	5,39	3,75	2,47	3,09

Bn = Banyuwangi; Wg = Wonogiri; Mn = Muneng; Wsr = Wongsorejo; Ng = Ngale.

150 kg K<sub>2</sub>O/ha tidak banyak meningkatkan hasil meskipun diikuti dengan pemberian pupuk S hingga 72 kg S/ha. Tampaknya, pemberian pupuk S di tanah Aluvial (Bojonegoro dan Wonogiri), Regosol (Wongsorejo), Mediteran (Muneng), dan Grumusol (Ngawi) belum berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil jagung.

Tanah yang ringan seperti Regosol memiliki daya sangga yang rendah terhadap unsur K sehingga kemungkinan kehilangan hara ini akibat pencucian cukup tinggi. Percobaan di tanah Regosol (Wongsorejo) menunjukkan bahwa tanaman jagung tanggap terhadap pemupukan 50 kg K<sub>2</sub>O/ha. Tanah Grumusol memiliki daya sangga yang tinggi terhadap unsur P. Pada tanah Grumusol Ngawi, peningkatan takaran P dari 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> menjadi 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha nyata meningkatkan hasil.

Ditinjau dari potensi kesuburannya, lahan di Wonogiri mempunyai produktivitas yang relatif lebih baik dibanding di lokasi lain. Hal ini mungkin disebabkan oleh kebiasaan petani memberikan pupuk kandang dan abu sampah.

Analisis menunjukkan, kadar hara N tanah lokasi penelitian umumnya 0,04%, kecuali di Ngawi (1%); hara P lebih dari 15 ppm dan K<sub>dd</sub> >0,4 me/100 g, kecuali di Wonogiri <0,4 me/100 g. Angka ini menunjukkan bahwa kadar N termasuk rendah, P tinggi, dan K berkisar dari rendah sampai tinggi (Ngawi dan Wonogiri rendah).

### Dataran Medium (300-600 m dpl.)

Di Kabupaten Malang, jagung banyak ditanam di lahan tegalan Vulkanik muda dan berkapur. Penelitian di lahan Vulkanik muda telah menghasilkan paket teknologi budi daya jagung yang mencakup:

- Penggunaan varietas unggul Arjuna atau sejenisnya.
- Kerapatan tanaman adalah 60.000 tanaman/ha, jarak tanam 80 x 40 cm, dua tanaman perlubang.
- Pemupukan
  - saat tanam: 31 kg N + 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 24 kg S/ha
  - 30 hst: 61 kg N/ha.
- Perlindungan tanaman
  - karbofuran 0,15 kg bahan aktif/ha (5 kg Furadan 3G/ha).
  - metalaxyl 1,8 g bahan aktif/kg benih (5 g Ridomil/kg benih).

Dengan menerapkan paket teknologi tersebut, hasil jagung di tingkat petani dapat ditingkatkan dari rata-rata 2 t/ha menjadi 4-5 t/ha (Tabel 13).

Ditinjau dari tingkat pengembalian marginal (*Marginal Rate of Return*), paket teknologi yang diuji masih menguntungkan. CIMMYT (1985) menganjurkan, tingkat pengembalian marginal untuk usahatani jagung harus lebih besar dari 50%.

Tabel 13. Rata-rata hasil jagung (ka. 15%) pada uji multilokasi paket teknologi jagung di lahan Vulkanik muda. Kabupaten Malang, MH 1988/89.

Lokasi/desa	Hasil pipilan kering (t/ha)		
	T1	T2	T3
Turirejo	2,67	3,78	5,08
Bedali	3,65	4,37	5,12
Jedong	2,14	3,83	4,86
Sumbersuko	2,73	4,03	5,21
Tirtomoyo	1,80	2,81	3,22
Toyomarto	2,18	2,44	3,12
Ardimulyo	3,00	3,11	4,32
Ngenep	4,21	4,09	4,03
Sumbersekar	1,97	3,37	4,23
Rata-rata	2,73	3,54	4,36
BNT 5%	1,15		
KK (%)	23,10		

T1 = Varietas lokal dengan jarak tanam, pemupukan, dan perlindungan tanaman menurut cara petani.

T2 = Varietas lokal, jarak tanam 80 x 40 cm, pupuk 150 kg urea + 100 kg TSP + 100 kg ZA/ha, 5 kg Furadan 3 G/ha, 5 g Ridomil/kg benih.

T3 = Varietas unggul Arjuna, jarak tanam, penggunaan pupuk, dan pestisida sama dengan T2.

Pada Tabel 14 tampak bahwa penggunaan varietas lokal dengan perbaikan jarak tanam, pemupukan, dan pengendalian hama dan penyakit diperoleh tingkat pengembalian marginal sebesar 279%. Ini berarti bahwa untuk setiap Rp1.000 tambahan investasi yang ditanamkan akan menghasilkan keuntungan tambahan sebesar Rp2.790. Penggunaan varietas unggul Arjuna dapat dianjurkan, karena mempunyai tingkat pengembalian marginal yang lebih tinggi, yaitu sebesar 446%.

Lahan kapur di Indonesia luasnya mencapai 500.000 ha terdapat di sepanjang pantai selatan Jawa sampai Timor Timur (Carson 1987). Sejak tahun 1986, Balittan Malang mulai melakukan penelitian dan pengembangan tanaman jagung di lahan kapur Malang Selatan. Luas lahan kapur di kawasan ini sekitar 40.000 ha (MARIF 1989).

Hasil survei menunjukkan bahwa rata-rata hasil jagung varietas lokal di Malang Selatan adalah 2,5 t/ha, sedangkan varietas unggul hibrida 4,4 t/ha. Senjang hasil ini terutama disebabkan oleh perbedaan tingkat masukan sarana produksi dan teknik budi daya. Varietas lokal umumnya ditanam pada kerapatan yang tinggi dengan jarak tanam yang kurang teratur, penjarangan tidak dilakukan, pupuk N dan P diberikan dalam takaran yang rendah (71 kg N dan 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha), dan tidak dilakukan penutupan terhadap pupuk yang telah diberikan ke tanah. Sebaliknya, varietas hibrida ditanam dengan menggunakan masukan yang cukup tinggi dengan teknik budi daya yang lebih baik, penanaman dengan sistem tugal, jarak tanam teratur dengan kerapatan tanaman normal (sekitar 60.000 tanaman/ha), pupuk N dan P diberikan pada takaran yang cukup tinggi (169 kg N + 42 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha), dilakukan penutupan terhadap pupuk yang diberikan, dan pengendalian hama juga dilakukan (Ismail *et al.* 1989).

Kesuburan tanah merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan produktivitas jagung. Survei dan analisis contoh tanah menunjukkan bahwa lahan kapur di Malang Selatan umumnya miskin akan unsur N dan P, sehingga tanaman jagung di lahan ini tanggap terhadap pemupukan N dan P. Pengurangan takaran pupuk N dari 138 kg menjadi 92 kg N/ha menyebabkan hasil jagung menurun sebesar 6%. Peningkatan takaran pupuk P dari 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> menjadi 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha meningkatkan hasil jagung sebesar 8% (Tabel 15).

Tanaman jagung di lahan kapur kurang tanggap terhadap pupuk K dan S (Tabel 16). Hal ini disebabkan oleh cukup tingginya kadar bahan organik (>2%) di lapisan atas tanah (*top soil*), yang mendorong tersedianya hara K dan S (MARIF 1989b). Hasil

Tabel 14. Analisis tingkat pengembalian marginal usahatani jagung pada tanah Vulkanik muda di Kabupaten Malang, MH 1988/89.

Perlakuan <sup>1</sup>	Keuntungan bersih (Rp)	Total biaya peubah (Rp)	Keuntungan bersih (Rp)	Biaya peubah (Rp)	Tingkat pengembalian marginal (%)
T1	418.200	59.000	0	0	0
T2	523.200	96.600	105.000	37.600	279
T3	640.200	122.800	222.000	63.800	348

<sup>1</sup>Lihat Tabel 13.

**Tabel 15. Pengaruh pupuk N dan P terhadap hasil jagung varietas Arjuna di Gedangan Malang Selatan, MH 1988/89.**

Perlakuan	Hasil pipilan kering (t/ha)	Probabilitas
92 kg N/ha	3,83	
138 kg N/ha	4,15	
Galat (44 db)	0,13	0,021
45 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	3,76	
90 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha	4,21	
Galat (44 db)	0,13	0,002

Sumber: MARIF (1989b).

**Tabel 16. Rata-rata hasil jagung varietas Arjuna pada berbagai tingkat pemupukan di lahan kapur. Gedangan, MH 1988/89.**

N	Pemupukan (kg/ha)				Hasil pipilan kering (t/ha)
	P	K	S		
92	45	0	0		3,49
92	90	0	0		4,19
138	45	0	0		4,03
138	90	0	0		4,25
138	45	30	0		4,08
138	45	60	0		4,01
138	45	0	24		4,06
138	45	0	48		4,30
138	45	60	24		4,23

jagung tanpa pemberian pupuk K relatif sama dengan pemberian 30 kg dan 60 kg K<sub>2</sub>O/ha. Dengan kata lain, pemberian pupuk K tidak nyata meningkatkan hasil. Pemberian pupuk S juga tidak nyata meningkatkan hasil jagung di lahan kapur.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka produktivitas jagung di lahan kapur dapat ditingkatkan dari rata-rata 2,5 t/ha di tingkat petani menjadi 4-5 t/ha dengan menerapkan teknologi budi daya berikut ini:

1. Penggunaan varietas unggul Arjuna (bersari bebas) atau hibrida.
2. Penanaman teratur, populasi tanaman 60.000 rumpun/ha dengan jarak tanam 80 x 40 cm, dua tanaman/lubang.
3. Pemupukan pada takaran 138 kg N + 45-90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 1/3 bagian pupuk N dan semua pupuk P diberikan pada saat tanam, sisa pupuk N diberikan pada saat tanaman berumur 30 hst.

**Tabel 17. Hasil analisis usahatani paket teknologi budi daya jagung di lahan Vulkanik muda di Kertosuko, Krucil, Probolinggo, MK I 1990.**

Perlakuan <sup>1</sup>	Rata-rata hasil (t/ha)	Nilai hasil (Rp)	Biaya peubah (Rp)	Keuntungan bersih (Rp)	MRR (%)
T1	2,27	476.700	128.250	348.450	-
T2	3,63	762.300	224.750	537.550	195,96
T3	5,39	1131.900	288.500	843.400	308,86

<sup>1</sup>T1 = Varietas lokal dengan budi daya cara petani, pupuk 150 kg urea + 50 kg TSP/ha, tanpa pengendalian hama dan penyakit.

T2 = Varietas Arjuna, jarak tanam 80 x 40 cm, pupuk 150 kg urea + 100 kg TSP + 100 kg ZA/ha, 5 kg Furadan 3 G, 5 g Ridomil/kg benih.

T3 = Varietas hibrida CPI-1, jarak tanam 80 x 40 cm, pupuk 300 kg urea + 100 kg TSP + 100 kg KCl + 100 kg ZA/ha, 5 kg Furadan 3G, 5 g Ridomil/kg benih.

Harga jagung pipilan Rp210/kg, urea dan ZA Rp185/kg, TSP dan KCl Rp210/kg.

4. Pengendalian hama lalat bibit dan penggerek batang menggunakan insektisida karbofuran (Furadan 3G).
5. Perlakuan benih dengan metalaxyl (5 g Ridomil/kg benih) untuk mengendalikan penyakit bulai.

#### Dataran Tinggi (> 600 m dpl.)

Pada MK I 1990 telah dilakukan penelitian praproduksi jagung di lahan Vulkanik muda di Desa Kertosuko, Krucil, Probolinggo, seluas 30 ha. Penelitian ini merupakan penelitian ekstrapolasi dari lahan Vulkanik muda dataran menengah ke dataran tinggi (700 m dpl.). Dalam penelitian dilakukan modifikasi terhadap paket teknologi yang diuji, termasuk budi daya. Varietas yang digunakan adalah hibrida CPI-1.

Dengan perbaikan varietas dan cara budi daya, hasil jagung meningkat sebesar 63% pada perlakuan T1 dan 153% pada perlakuan T2 (Tabel 17). Baik pada perlakuan T2 maupun T3, keuntungan usahatani jagung lebih besar daripada perlakuan T1, dengan tingkat pengembalian marginal sebesar 195,96% pada perlakuan T2 dan 308,86% pada perlakuan T3. Hal ini menunjukkan adanya peluang untuk mendapatkan kredit sarana produksi dalam bentuk kredit usahatani (KUT). Kedua teknologi alternatif tersebut layak diterapkan di lahan Vulkanik muda di Jawa Timur.

### KESIMPULAN

Terdapat peluang yang cukup besar untuk meningkatkan produksi jagung di Jawa Timur melalui penerapan teknologi yang tersedia dewasa ini, selain ketersediaan teknologi spesifik lokasi dalam mendukung program intensifikasi jagung di Jawa Timur,

diperlukan pula kredit usahatani. Sementara itu, perlu diadakan rasionalisasi pe-wilayahan sistem produksi jagung sehingga dapat dilakukan optimalisasi produksi yang memberikan kelayakan ekonomi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carson, B. 1987. A comparison of soil conservation strategies in four agroecological zones in the upland of East Java. East Java Kepas Working Group. 51p.
- CIMMYT. 1988. From agronomic data to farmer recommendations an economic training manual. CIMMYT, Mexico.
- Dahlan, M. dan S. Soegijatni. 1990. Daya hasil jagung hibrida silang tunggal dari Balittan Malang. Makalah Balittan Malang No. 90-101. 13p.
- Diperta Jatim. 1988. Laporan tahunan Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Dati I Jawa Timur, Buku I. 172p.
- Diperta Jatim. 1992. Pengembangan jagung hibrida di Jawa Timur. *Dalam: A. Kasno et al. (eds.). Risalah Lokakarya Produksi Benih Jagung Hibrida. Balittan Malang. 14 Februari 1992. pp.32-38.*
- Ismail, Ch., Sudaryono, M. Soedarjo, H. Soebagyo, A. Taufiq, dan C. Floyd. 1989. Yield cut survey and farmer input record on maize in South Malang (lime stone area) in 1989. *Penelitian Palawija 4 (1):76-84. Balittan Malang.*
- Las, I., A.K. Makarim, A. Hidayat, A. Syarifuddin Karama, dan I. Manwan. 1991. Peta agroekologi utama tanaman pangan di Indonesia. Laporan Khusus No. Pus/05/90. Puslitbang Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. 24p.
- MARIF. 1989a. Sari hasil penelitian Balittan Malang 1986-89. Malang Research Institute for Food Crops. 24p.
- MARIF. 1989b. Maize on farm research. Working paper No.23. Report of work conducted in cropping season 1988-89. Malang Research Institute for Food Crops. 77p.
- Prayitno, S. dan Ch. Ismail. 1992. Pengaruh cara pengolahan tanah terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida CPI-1. *Dalam: A. Kasno (ed.) Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1992. Balittan Malang. pp. 284-287.*
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 1992. Hasil utama penelitian tanaman pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. 95p.
- Subandi. 1989. Penelitian dan pengembangan untuk peningkatan produksi jagung. Makalah disampaikan pada pertemuan para peneliti Balittan Sukamandi, 31 Oktober-2 November 1989. 102p.

- Subandi dan I. Manwan. 1990. Penelitian dan teknologi peningkatan produksi jagung di Indonesia. Laporan Khusus Pus/04/90. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sudaryono, H. Soebagyo, Heriyanto, Sri Wahyuni I., M. Soedarjo, Ch. Ismail, A. Taufiq, dan Cipto Prahoro. 1989. Evaluasi teknologi baru usahatani jagung pada tanah Vulkanik muda di Kabupaten Malang.
- Sudaryono, M. Soedarjo, dan H. Soebagyo. 1989. Pemupukan berimbang pada lima galur harapan jagung umur dalam dan genjah. Laporan Tahunan Balittan Malang. 9p.
- Wahyuni, S. 1991. Pengendalian lalat bibit pada tanaman jagung. Laporan Tahunan Balittan Malang.
- Wahyuni, S. 1993a. Pengendalian hama lundi: suatu upaya peningkatan pendapatan petani kecil. Makalah disampaikan pada seminar di Fakultas Pertanian UPN Surabaya, 17 Juli 1993.
- Wahyuni, S. 1993b. Penaksiran kehilangan hasil untuk penentuan aras luka ekonomik lalat bibit jagung *Atherigona oryzae*. Tesis Pascasarjana UGM, Yogyakarta.