

Petunjuk Teknis Rakitan Teknologi Pertanian



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TIMUR

160/031-12/001011-1111

Petunjuk Teknis Rakitan Teknologi Pertanian

Penyunting:

**Prof. Dr. Suyamto
Prof. Dr. M. Cholil Mahfud
Dr. Ir. Tri Sudaryono**

Redaksi Pelaksana:

**Saiful Hosni S.P.
Dra. Endang Widajati
Prayitno Surip**



**Kementerian Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur
Jl. Raya Karangploso, km 4 Kotak Pos 188 Malang 65101
2016**

Petunjuk Teknis Rakitan Teknologi Pertanian

Penyunting : Prof. Dr. Suyamto
Prof. Dr. M. Cholil Mahfud
Dr. Ir. Tri Sudaryono

Redaksi Pelaksana : Saiful Hosni S.P.
Dra. Endang Widajati
Prayitno Surip

Penerbit : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur
Malang

Tahun Terbit : 2017

ISBN 978-979-3450-63-6

Cover design: Achmad Winarto

Publikasi ini dicetak dengan biaya DIPA BPTP Jatim 2016

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur

Jl. Raya Karangploso, km 4, PO Box 188, Malang 65101

Telp. (0341) 494052; 485065, 485056

Fax. (0341) 471255

e-mail: bptpjatim@yahoo.com, bptp-jatim@litbang.pertanian.go.id

Website: www.jatim.litbang.pertanian.go.id

RUMUSAN

PERTEMUAN KOMISI TEKNOLOGI PERTANIAN

PROVINSI JAWA TIMUR

Pertemuan Komisi Teknologi Pertanian Provinsi Jawa Timur dilaksanakan pada hari Selasa, tanggal 20 Desember 2016 bertempat di Ruang Brawijaya, Kantor Gubernur Provinsi Jawa Timur. Pertemuan dihadiri sekitar 63 orang.

Dari hasil pengarahan pada saat pembukaan sampai dengan diskusi, beberapa hal yang dapat disimpulkan sementara sebagai berikut:

1. Keanggotaan Komisi Teknologi Provinsi Jawa Timur, perlu direvisi/disusun ulang, agar sesuai dengan permasalahan pembangunan pertanian saat ini serta sesuai dengan struktur organisasi Kementan dan Nomenklatur dinas/badan Premprov Jatim
2. Komisi Teknologi Pertanian diharapkan tidak saja merekomendasi inovasi teknologi komoditas strategis yang bersifat teknis, tetapi juga dapat memberikan rekomendasi dalam hal implementasi kebijakan di lapangan (bahan masukan penyusunan PERDA) yang meliputi koordinasi antar institusi, penerapan budidaya, panen, pasca panen, pemasaran, pengolahan, industri rumah tangga, dan UMKM yang dapat menyelesaikan permasalahan di lapangan dan lebih menguntungkan petani, khususnya dalam menghadapi MEA.
3. Perlu disusunnya zonasi spesifik lokasi komoditas untuk kepentingan pasokan bahan baku agroindustri serta penanganan pasca panen/pengolahan khususnya untuk komoditas hortikultura (cabai dan bawang merah) untuk mengatasi pasar, jatuhnya harga pada saat panen raya. Diperlukan teknologi *off season* khususnya komoditas tersebut.
4. Rekomendasi untuk inovasi teknologi komoditas strategis yang telah disusun perlu ditindaklanjuti dengan inovasi teknologi yang lebih spesifik sesuai kondisi SDA dan rekayasa sosial-ekonomi serta SOP di sentra sentra komoditas.
5. Forum telah merekomendasi untuk inovasi teknologi komoditas strategis (dengan catatan perbaikan), meliputi:
 - Inovasi teknologi budidaya padi sawah, dan jarwo super di Jatim (saran: data analisis finansial diperbaharui tahunnya)
 - Inovasi teknologi budidaya kedelai spesifik lokasi

- Inovasi teknologi budidaya jagung spesifik lokasi (saran: teknologi penyimpanan benih jagung di masyarakat)
- Inovasi teknologi budidaya cabai spesifik lokasi (teknologi tumpangsari dg jagung, kedelai)
- Inovasi teknologi budidaya bawang merah spesifik lokasi (saran: teknologi perbaikan kualitas benih, persyaratan lokasi penangkaran, penyakit "molet", informasi sumber benih)
- Inovasi teknologi budidaya tebu spesifik lokasi (saran: perhitungan mata tunas sebagai bibit, *bud chip* yang paling efisien, kondisi penangkaran benih untuk masyarakat,
- Inovasi teknologi budidaya sapi potong spesifik lokasi (saran: analisis usaha, integrasi sapi-tanaman dan pengawetan hijauan (pemberian pakan lebih efisien), perbaikan pembibitan, peluang mendatangkan pakan dari luar, sapi Madura (sonok, kerap dan potong budidayanya berbeda).

Surabaya, 20 Desember 2016

Tim Perumus

DAFTAR ISI

hal

RUMUSAN	iii
KATA PENGANTAR	v
1. Teknologi Usahatani Padi Sawah Spesifik Lokasi Jawa Timur Sri Yuniastuti, Tri Sudaryono, Nugroho Pangarsa dan Susetyohari	1
2. Teknologi Usahatani Jagung Spesifik Lokasi Jawa Timur Zainal Arifin, T. Sudaryono dan C. Tafakresnanto	30
3. Teknologi Usahatani Kedelai Spesifik Lokasi Jawa Timur Zainal Arifin, Suyamto dan C. Tafakresnanto	54
4. Teknologi Penggemukan Sapi Potong Spesifik Pulau Madura Hendri Arianto, Abubakar, Mula Mashuri	80
5. Teknologi Usahatani Tebu Spesifik Lokasi Jawa Timur Q. D. Ernawanto, T. Sudaryono, dan C. Tafakresnanto	92
6. Teknologi Usahatani Bawang Merah Spesifik Lokasi Jawa Timur Baswarsiati, E. Korlina, D. Rahmawati, C. Tafakresnanto, D.P. Saraswati	107
7. Teknologi Usahatani Cabai Spesifik Lokasi Jawa Timur Eli Korlina, Tri Sudaryono, dan Sri Yuniastuti	134

TEKNOLOGI USAHATANI JAGUNG SPESIFIK LOKASI JAWA TIMUR

Zainal Arifin, T. Sudaryono dan C. Tafakresnanto

I. PENDAHULUAN

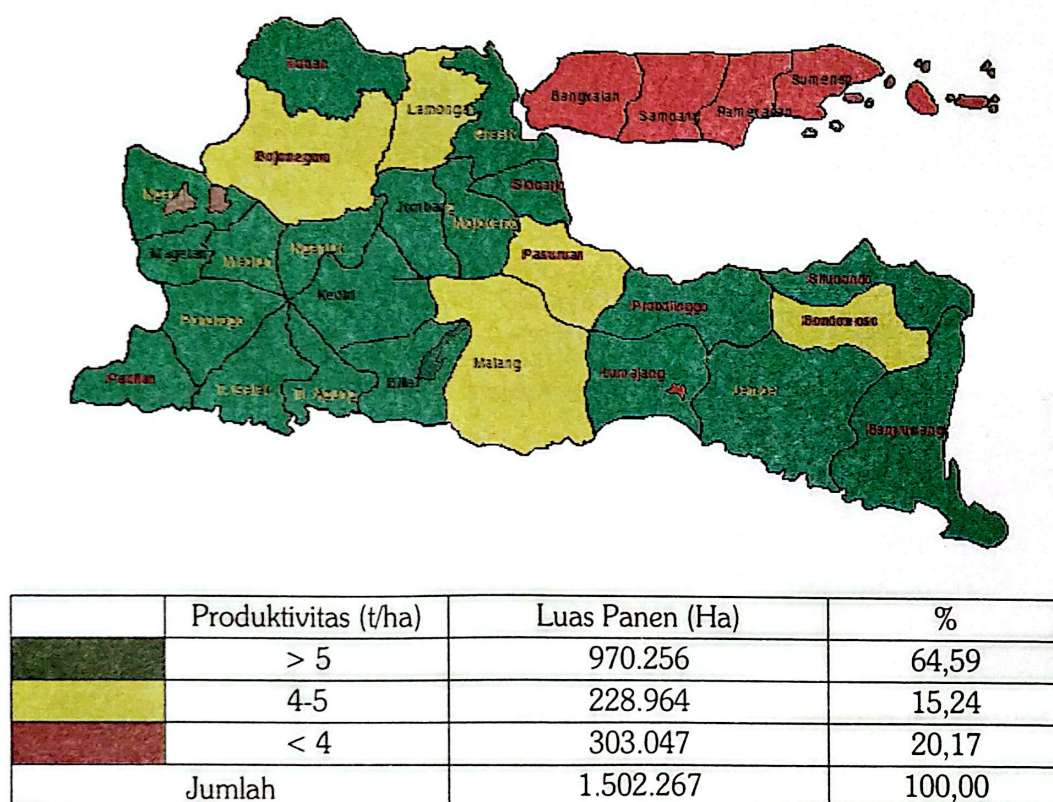
Jagung merupakan komoditas pangan penting setelah beras dan sebagai bahan baku industri pakan ternak dan olahan. Jagung dapat diusahakan pada lahan kering maupun lahan sawah setelah padi sawah. Dalam rangka mendukung program pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan, produksi jagung nasional tahun 2014 ditargetkan meningkat sebesar 12,49% dari 18.510.000 ton pada tahun 2013 menjadi 20.823.000 ton pada tahun 2014. Target ini dapat dipenuhi dari luas tanam 4.463.000 ha atau luas panen 4.151.000 ha dengan produktivitas 5,02 t/ha. Jawa Timur merupakan lumbung pangan nasional dengan kontribusi produksi jagung berdasarkan ARAM II tahun 2015 sebesar 6,04 juta ton pipilan kering. Dibandingkan dengan produksi jagung tahun 2014 terjadi kenaikan produksi sebanyak 301.050 ton (5,25%). Perkiraan kenaikan produksi jagung ini disebabkan oleh kenaikan luas panen sebesar 13.050 ha (1,09 %) dan tingkat produktivitas sebesar 1,96 ku/ha (4,11 %). Terjadinya kenaikan luas areal tanam jagung di sebagian daerah akibat pergeseran dari tanaman kedelai ke tanaman jagung. Dari produksi jagung tersebut, sekitar 60% atau sekitar 3,5 juta ton digunakan untuk industri pakan ternak, sehingga terjadi surplus 2,54 juta ton.

Peluang untuk meningkatkan produksi jagung dapat ditempuh melalui : (1) peningkatan produktivitas jagung dengan menerapkan varietas hibrida dan benih unggul serta berumur genjah, dan (2) peningkatan indeks pertanaman jagung. Pertanaman jagung yang sebagian besar di tanam di lahan kering dengan keterbatasan air diperoleh dari curah hujan, diperlukan varietas jagung berumur genjah dan toleran kekeringan.

II. PERMASALAHAN

Tanaman jagung menghasilkan produk bahan baku pangan, aneka industri (pangan, pakan dan lainnya) dengan rata-rata produktivitas biji jagung nasional tergolong rendah, yaitu sekitar 3,4 t/ha, sementara teknologi yang tersedia telah mampu memberikan produktivitas 4,0-9,0 t/ha, bervariasi tergantung kondisi lahan dan tingkat penerapan teknologinya. Rata-rata produktivitas jagung di wilayah

Madura yang umumnya menggunakan varietas lokal sekitar 2,17 t/ha atau lebih rendah 62% dibandingkan produktivitas jagung wilayah lainnya yang menggunakan varietas hibrida dan komposit mencapai 5,74 t/ha. Luas pertanaman jagung lokal Madura sekitar 20,17% dari luas pertanaman jagung di Jawa Timur yang mencapai 1.502.267 hektar, sehingga total produksi jagung di Jawa Timur menjadi rendah akibat rendahnya produktivitas jagung lokal Madura. Sementara itu 5 kabupaten (Bojonegoro, Lamongan, Pasuruan, Malang dan Bondowoso) memiliki tingkat produktivitas 4-5 t/ha dan kabupaten lainnya memiliki produktivitas > 5 t/ha (Gambar 1).



Gambar 1. Tingkat Produktivitas Jagung di Propinsi Jawa Timur (BPS, 2014; data diolah)

III. RAKITAN TEKNOLOGI

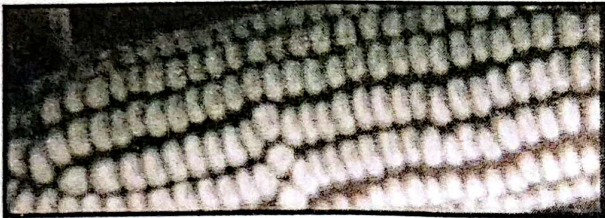
Pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu merupakan alternatif pengelolaan jagung secara intensif. PTT bersifat dinamis yaitu selalu mengikuti perkembangan teknologi maupun menyesuaikan dengan pilihan petani. Rakitan teknologi dalam PTT yang spesifik lokasi untuk setiap daerah perlu mempertimbangkan lingkungan fisik, bio-fisik dan iklim serta kondisi sosial ekonomi petani setempat.

A. Pengenalan Jenis Jagung

Jenis jagung dibedakan berdasarkan tipe dan warna biji, yaitu terdapat 7 jenis jagung, sebagai berikut :

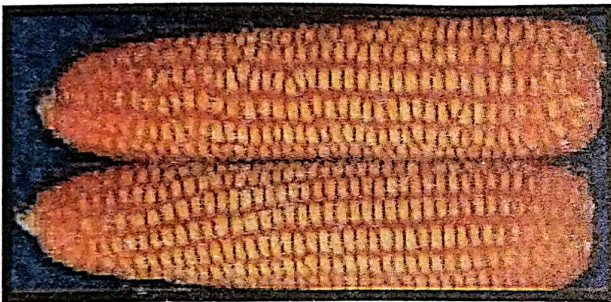
1. Jagung gigi kuda/dent corn (*Zea mays indentata*)

- Bentuk biji seperti gigi kuda
- Depresi ditengah atau “dent” pada bagian biji sebelah atas
- Cepat mengering dan pengeriputan biji dari zat pati yang lunak.



2. Jagung mutiara (*Zea mays indurata*)

- Permukaan bijinya bersinar dan agak keras
- Bagian atas bulat sempurna
- Kandungan zat tepung dalam bijinya sedikit



3. Jagung manis/sweet corn (*Zea mays saccharata*)

- Biji masih muda berwarna jernih dan bercahaya
- Setelah biji tua berkeriput
- Bahan cadangan dalam biji berbentuk gula



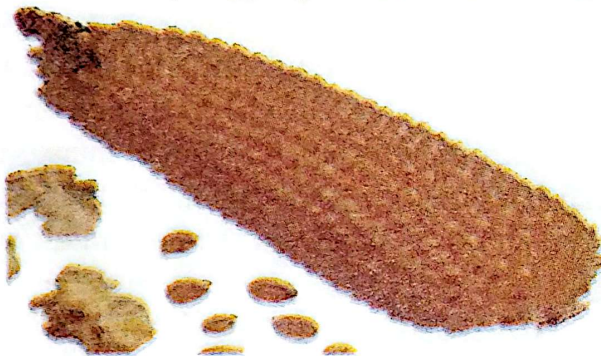
4. Jagung tepung/flour corn (*Zea mays amylaceae*)

- • Biji bersifat tepung
- • Hampir seluruh biji mengandung zat pati dan lunak
- • Diatas biji terdapat lekuk seperti pada jagung tipe gigi kuda



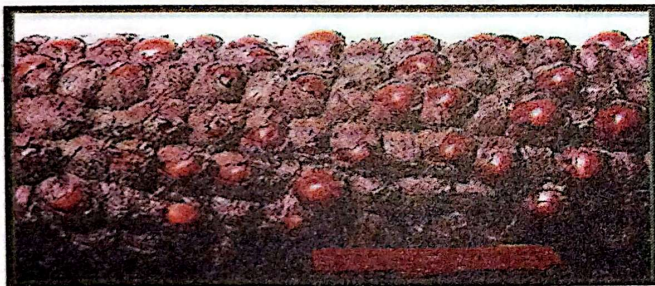
5. Jagung brondong (*Zea mays everata*)

- • Biji kecil-kecil dan bentuknya agak runcing
- • Hampir seluruhnya terdiri dari endosperm yang seperti tanduk
- • Kalau dipanggang akan mekar karena mekarnya air dalam biji.



6. Jagung polong (*Zea mays tunicate*)

- • Tiap biji pada janggel diselubungi oleh kelobot-kelobot kecil
- • Tongkolnya sendiri diselubungi oleh kelobot
- • *Zea mays* paling tua (paling dulu ditemukan).



7. Jagung ketan/waxy corn (*Zea mays ceratina*)

- Biji kelihatan seperti lilin (waxy)
- Berwarna kusam, endosperm hampir seluruhnya amilopektin
- Jagung biasa 71-72% amilopektin dan 28-29% amilosa.



B. Varietas Anjuran dan Kualitas Benih

Varietas unggul dapat dipilih dari kelompok jagung bersari bebas (komposit) maupun kelompok jagung hibrida. Masing-masing varietas mempunyai keragaan umur panen, produksi dan ketahanan terhadap hama penyakit yang berbeda (Tabel 1 dan 2). Benih varietas hibrida cukup mahal dan memerlukan lahan yang cukup subur sehingga dianjurkan ditanam pada MK I atau MK II di lahan sawah irigasi. Untuk lahan sawah tadah hujan dan lahan kering dianjurkan menggunakan varietas komposit. Penggunaan benih bermutu yang antara lain ditandai dengan kemurnian minimal 99% dan daya tumbuh > 90% sangat penting untuk mendukung produktivitas jagung yang tinggi.

Tabel 1. Varietas unggul baru jagung komposit Balitbangtan

Varietas	Umur panen (hari)	Potensi hasil (t/ha)	Reaksi terhadap penyakit	
			Bulai	Karat
Gumarang	82	8,0	AT	-
Lamuru	95	7,6	AT	T
Kresna	90	7,0	AT	-
Palakka	95	8,0	T	T
Sukmaraga	105	8,5	T	AT
Srikandi Putih-1	110	8,1	R	T
Srikandi Kuning-1	110	7,9	R	T
Anoman-1	103	7,0	R	Tol

Keterangan: T= Tahan; AT= Agak Tahan; Tol= Toleran; R= Rentan; AR= Agak Rentan

Tabel 2. Varietas unggul baru jagung hibrida Balitbangtan

Varietas	Umur panen (hari)	Potensi Hasil (t/ha)	Reaksi terhadap penyakit	
			Bulai	Karat
Semar-10	97	9,0	AT	AT
Bima-1	95	9,0	AT	T
Bima-2	100	11,0	AT	-
Bima-3	100	10,0	T	-
Bima-4	102	12,5	R	T
Bima-5	103	11,7	AR	T
Bima-6	104	11,9	AR	T
Bima-7	89	12,1	ATol	Tol
Bima-8	88	11,7	Tol	Tol
Bima-9	95	13,4	T	ATol
Bima-10	100	13,1	AR	T
Bima-11	94	13,2	R	ATol
Bima-12Q	98	9,3	R	-
Bima-13Q	103	9,8	AR	-
Bima-14 Batara	95	12,9	T	
Bima-15 Sayang	100	13,2	AT	-
Provit-A1	96	7,4	AR	-
Provit-A2	98	8,8	R	-
Bima-16	98	12,4	T	T
Bima-17	95	13,6	T	T
Bima Putih-1	100	10,3	R	-
Bima Putih-2	100	10,4	R	-
Bima-18	95	13,6	T	Tol
Bima-19 URI	102	12,5	T	T
Bima-20 URI	102	12,8	T	T
Pulut URI-1	85	9,4	AT	-
Pulut URI-2	85	9,2	AT	-
Pulut URI-3	85-88	10,68	AT-T	-
HJ 21 Agritan	82	12,2	T	T
HJ 22 Agritan	80	12,1	T	T

Keterangan: T= Tahan; AT= Agak Tahan; Tol= Toleran; R= Rentan; AR= Agak Rentan

Sumber : Puslitbangtan (2014)

C. Penyiapan Lahan

Penyiapan lahan yang baik berperan penting dalam pencapaian hasil jagung yang tinggi. Jenis tanah dan tipe lahan menentukan cara penyiapan lahan yang tepat untuk tanaman jagung. Sebagai acuan dapat disarankan penyiapan lahan yang baik untuk jagung sebagai berikut :

- Jagung dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah asalkan mendapatkan pengelolaan yang baik. Untuk tanah-tanah bertekstur berat sebaiknya diolah agak intensif, sebaliknya untuk tanah dengan tekstur ringan-sedang dapat digunakan cara olah tanah minimum atau tanpa olah tanah (TOT).
- Di lahan sawah irigasi, jagung ditanam pada MK-1 atau MK-2, dianjurkan agar tanah diolah sempurna (2 kali bajak) hingga gembur, kemudian diratakan dan dibuat saluran drainase secukupnya.
- Di lahan sawah tadah hujan, dilakukan pengolahan tanah sederhana atau tanpa olah tanah, dan dibuat saluran drainase untuk mengantisipasi hujan berlebih. Tanam segera setelah panen padi untuk menghemat air tersedia dan mengurangi persaingan gulma.
- Di lahan kering, pengolahan tanah dilakukan pada musim kemarau (saat lahan sedang bero) dengan cara pengolahan kering atau secara dongkel, kemudian dibuat saluran drainase. Pengolahan tanah berikutnya setelah ada hujan (tanah kondisi kapasitas lapang) yaitu dengan membajak tanah sekali yang berfungsi untuk meletakkan benih

D. Waktu dan Cara Tanam

Waktu dan cara tanam jagung menentukan keberhasilan dan tingkat hasil jagung, namun sangat tergantung pada tipe lahan dan musim tanam. Berikut acuan waktu tanam dan cara tanam yang dapat dianjurkan :

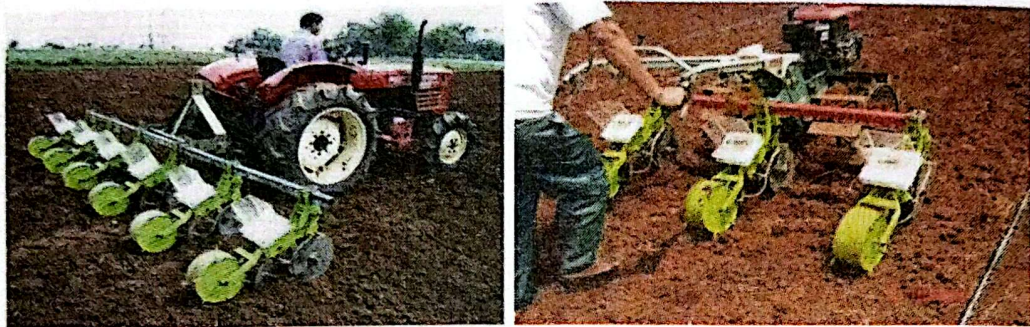
- Pada lahan kering, waktu tanam sangat penting untuk menjamin keberhasilan tanaman jagung, biasanya setelah ada curah hujan cukup baru dilakukan penanaman.
- Untuk lahan sawah tadah hujan maupun sawah irigasi dengan air terbatas, waktu tanam jagung yang baik adalah segera setelah panen padi.
- Setelah lapis olah tanah cukup lembab, penanaman segera dilakukan. Ada dua cara tanam, yaitu ditugal dan diletakkan di bekas alur bajak
- Tanam cara tugal, 1-2 biji per lubang dengan jumlah benih 15-20 kg/ha, menggunakan alat tugal, sedangkan cara tanam sebar alur (teter) mengikuti alur bajak sapi dengan jumlah benih lebih banyak, sekitar 25-30 kg/ha (Gambar 2).
- Pada penanaman jagung monokultur, populasi optimal adalah 66.000-

75.000, menggunakan jarak tanam 75 cm x 20 cm (1 biji per lubang) atau 75 cm x 40 cm (2 biji per lubang). Bila tanamnya berdasarkan alur bajak, jarak tanam antar baris sesuai dengan jarak alur bajak (60-75 cm) dan jarak dalam barisan 15-25 cm dengan 1 biji per lubang (Gambar 2).



Gambar 2. Penanaman jagung secara tugal

- Penanaman jagung monokultur dengan cara tanam *double row* (jajar legowo) menggunakan jarak tanam 120 cm x 60 cm x 12,5 cm (1 biji per lubang) atau 120 cm x 60 cm x 25 cm (2 biji per lubang)
- Penanaman tumpangsari dengan padi gogo dan kacang-kacangan, menggunakan jarak tanam sebagai berikut : jagung 150-200 cm x 40 cm, padi gogo 20 cm x 20 cm, sedangkan jarak tanam kacang-kacangan adalah 50 cm x 10 cm atau 40 cm x 15 cm.
- Jagung dapat juga ditumpangsarikan dengan tanaman hortikultura (sayuran).
- Alat tanam biji-bijian (*Grains Seeder*) merupakan alat mekanis untuk jagung di lahan kering. Alur tanam dapat diatur, yaitu 4 alur dengan mengatur lebar alur antara 30-80 cm sesuai jarak tanam yang diinginkan dengan kedalaman tanam antara 5-7 cm.
- *Grains seeder* dapat ditarik dengan traktor roda dua atau traktor roda empat dan di desain mampu dipakai pada tanah bergelombang (tidak rata) dengan bobot 1 unit tanam 20 kg. Kapasitas kerja alat tanam ini sekitar 0,1 ha/jam (3 baris tanam) (Gambar 3). Dengan menggunakan alat tanam *grains seeder* maka biaya tanam 40% lebih murah dibandingkan cara tanam manual.



Gambar 3. Alat Tanam biji-bijian (*Grains Seeder*) ditarik traktor roda empat (kiri) dan traktor roda dua (kanan)

- Alat tanam suntik bergulir (*Rolling Injection Seeder*) merupakan alat tanam multi guna mekanis untuk jagung maupun kedelai serta mampu mengantisipasi permukaan tanah yang tidak rata dan sesuai untuk lahan dengan olah tanah minimum.
- Penanaman benih jagung 2 baris tanam. Jarak tanam dapat diatur, yaitu antar baris tanam 70-75 cm, sedangkan antar benih dalam baris tanam 25-50 cm, jumlah benih per lubang 1-2 biji dengan kedalaman tanam 2-3 cm.
- *Rolling Injection Seeder* dapat ditarik traktor roda dua dengan kecepatan 2 km/jam, kapasitas kerja 4,5-5,5 jam/ha, kapasitas kotak benih 3 kg/kotak (Gambar 4).



Gambar 4. Alat tanam suntik bergulir (*Rolling Injection Seeder*)

E. Pembumbunan

Pembumbunan bertujuan untuk memberikan lingkungan akar yang lebih baik, agar tanaman tumbuh kokoh dan tidak mudah rebah. Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan pertama dan pembuatan saluran, atau setelah pemupukan kedua (35 HST) bersamaan dengan penyiangan kedua secara mekanis (Gambar 5).



Gambar 5. Pembumbunan pada tanaman jagung

F. Pemupukan

Pemupukan yang berimbang merupakan salah satu faktor penting dalam produksi jagung. Prinsip dasar pemupukan adalah menambah unsur hara yang sudah ada tetapi masih kurang untuk menunjang proses produksi secara optimal, sehingga jumlah keseluruhan hara yang tersedia dalam tanah bagi tanaman berada dalam jumlah dan perbandingan yang seimbang.

Pengelolaan hara N pada tanaman jagung dapat berdasarkan bagan warna daun (BWD), sedangkan pengelolaan hara P dan K menggunakan perangkat uji tanah sawah (PUTS) untuk jagung di lahan sawah dan perangkat uji tanah kering (PUTK) untuk jagung di lahan kering (Gambar 6).



Gambar 6. Teknik pemupukan anorganik berdasarkan PUTS/PUTK dan bagan warna daun

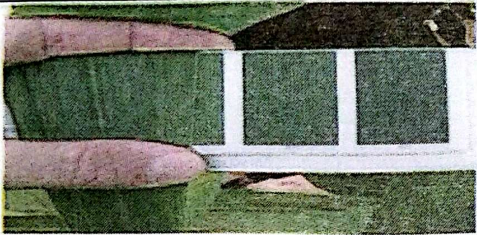
Acuan pemupukan tanaman jagung yang dapat dianjurkan adalah sebagai berikut :

- Penggunaan BWD adalah sebagai berikut: (1) pengukuran warna daun dimulai 15- 20 hari setelah tanam (HST), (2) daun yang menempel pada tongkol ditempelkan ke salah satu skala warna BWD yang sesuai dengan warna daun, (3) sewaktu membandingkan antara warna daun dengan skala

warna BWD, keduanya harus terlindung dari sinar matahari secara langsung (posisi membelakangi sinar matahari), (4) pengukuran dilakukan minimal pada 15 tanaman di hamparan yang seragam dan umur tanaman sama, kemudian nilainya dirata-rata, (5) bila warna daun berada pada skala warna BWD kurang dari 4, tanaman segera dipupuk N.

- Jumlah pupuk N (urea) yang diberikan pada tanaman jagung hibrida dan komposit berdasarkan BWD, disajikan dalam Tabel 3.
- Pemupukan P dan K diberikan atas dasar status P dan K dalam tanah yang diperoleh dari data hasil analisis tanah atau pengukuran dengan alat bantu Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) atau Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK), bila tidak tersedia peralatan tersebut, dapat digunakan peta status hara tanah yang tersedia (Tabel 4 dan 5).

Tabel 3. Takaran pupuk urea pada tanaman jagung umur 40-45 HST berdasarkan BWD

	Skala	Takaran pupuk (kg N/ha)	
		Hibrida	Komposit
	< 4,0	67,5	22,5
	4,0 – 5,0	45,0	11,25
	> 5,0	22,5	0

Tabel 4. Rekomendasi pemupukan P berdasarkan tingkat status hara tanah

Kadar P_2O_5 (mg/ 100 g)	Takaran pupuk (kg P_2O_5 / ha)
Rendah (≤ 20)	40- 45
Sedang (20- 40)	35- 40
Tinggi (≥ 40)	30- 35

Tabel 5. Rekomendasi pemupukan K berdasarkan tingkat status hara tanah

Kadar K_2O (mg/ 100 g)	Takaran pupuk (kg K_2O / ha)
Rendah (≤ 10)	30- 35
Sedang (10- 20)	20- 30
Tinggi (≥ 20)	15- 20

- Waktu pemupukan adalah 1/3 bagian dosis Urea serta seluruh pupuk SP-36 dan KCl diberikan pada waktu tanam, sedangkan 2/3 bagian dosis Urea sisanya diberikan pada umur 30 hari dengan cara ditugal atau digarit 5-7 cm dari tanaman, kemudian ditutup kembali (Gambar 7).



Gambar 7. Pemupukan secara larikan disamping tanaman jagung

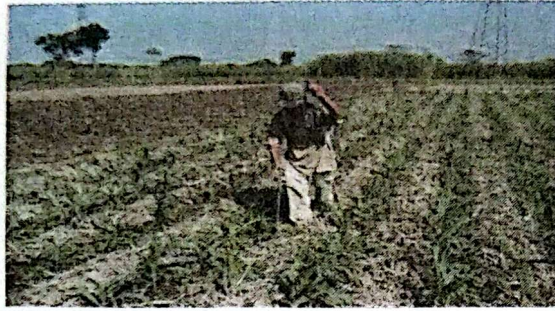
- Pemupukan secara lengkap (NPK) pada tanaman jagung memberikan hasil biji lebih baik, serta dapat memperpanjang periode simpan benih sampai 16 bulan dengan daya kecambah $> 80\%$.
- Pada tanah yang porous, pupuk Urea diberikan 3 kali, yaitu pada saat tanam, umur 4 minggu dan 6 minggu setelah tanam, masing-masing $1/3$ dosis.
- Pupuk organik sangat diperlukan terutama pada lahan yang miskin bahan organik. Pupuk organik bisa diberikan bersamaan pengolahan tanah dengan dosis 2-5 t/ ha atau sebagai penutup lubang tanam jagung (Gambar 8).
- Untuk lahan yang kahat unsur hara mikro tertentu, perlu ditambah pupuk yang mengandung unsur hara mikro tersebut.



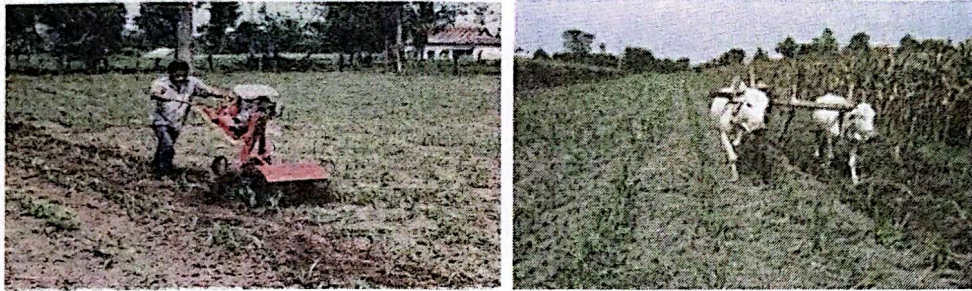
Gambar 8. Pemberian pupuk organik bersamaan pengolahan tanah atau sebagai penutup lubang tanam

G. Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma perlu dilakukan seawal mungkin dengan cara manual yaitu pada saat tanaman berumur 2 minggu dan 4 minggu. Bila menggunakan herbisida sebaiknya dikombinasikan dengan cara manual (Gambar 9). Pengendalian gulma pada tanaman jagung setelah umur 3 minggu dapat juga menggunakan weeder atau menggunakan bajak sapi sekaligus menggembur tanah (Gambar 10).



Gambar 9. Penyemprotan herbisida pra tumbuh



Gambar 10. Pengendalian gulma dengan weeder (kiri) dan bajak sapi (kanan)

H. Penggunaan Mulsa

Mulsa yang digunakan bisa berupa jerami padi, mulsa plastik atau hijauan lain yang tersedia di lokasi tersebut. Penggunaan mulsa bertujuan untuk mempertahankan kelembaban tanah, menekan gulma dan menambah bahan organik. Kebutuhan mulsa jerami sekitar 5-10 t/ha, diutamakan untuk lahan yang curah hujannya rendah dan miskin bahan organik (Gambar 11).



Gambar 11. Pemberian mulsa sekitar pertanaman jagung

I. Pengairan dan Drainase

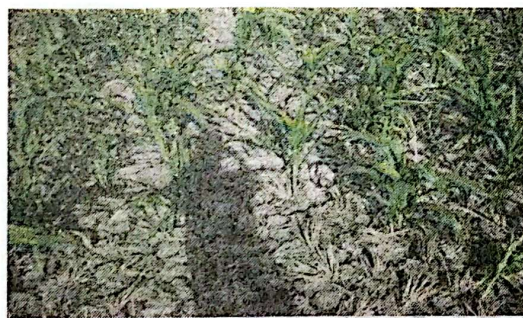
Apabila tidak ada hujan, tanaman jagung diairi 4 kali selama pertumbuhan, yaitu (1) saat tanam, (2) umur 2 minggu (pertumbuhan vegetatif awal), (3) umur 5-6 minggu (menjelang berbunga), dan (4) umur 8-9 minggu (menjelang pengisian

biji) (Gambar 12). Jangan sampai tanaman jagung mengalami stres (kekurangan) air. Kekurangan air atau tergenang selama pertumbuhan jagung dapat menghambat translokasi hara, sehingga fotosintesis menjadi terganggu. Stres air pada saat vegetatif menyebabkan proses pembungaan menjadi terganggu, baik terhadap bunga betina (rambut tongkol) maupun bunga jantan (malai) dalam pembentukan tepung sari. Apabila stres air terjadi pada saat pengisian biji dapat menghambat pembentukan biji sehingga banyak tongkol yang ompong. Stres air juga dapat menurunkan vigor benih yang dihasilkan karena bobot benih cenderung menurun (Gambar 13).

Di daerah-daerah yang kekurangan air, penggunaan mulsa sangat membantu mempertahankan kelembaban tanah sehingga mengurangi penggunaan air. Sebaliknya untuk daerah-daerah dengan curah hujan tinggi, datar dan jenis tanah berat, perlu disiapkan saluran drainase karena tanaman jagung relatif peka terhadap kelebihan air.



Gambar 12. Pengairan pada jagung dengan sistem pipanisasi dan sistem kocor



Gambar 13. Tanaman jagung kekurangan air

Pada lahan kering, saluran drainase diperlukan untuk pengaliran air dari areal pertanaman, terutama pada musim hujan, karena tanaman jagung peka terhadap kelebihan air. Saluran drainase dibuat pada saat penyiangan pertama dengan menggunakan cangkul.

Pada lahan sawah, saluran irigasi diperlukan untuk memudahkan pengaturan pengairan tanaman, dibuat pada saat penyiangan pertama. Saluran irigasi yang dibuat untuk setiap dua baris tanaman lebih efisien dibandingkan dengan setiap baris tanaman.

J. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menerapkan kaidah pengendalian hama dan penyakit terpadu (PHT) meliputi penggunaan varietas toleran, kultur teknis dan biologis yang didasarkan pada asas ekologi dan ekonomi. Cara pengendalian meliputi :

- Mengusahakan tanaman selalu sehat
- Pengendalian secara hayati
- Penggunaan varietas toleran
- Pengendalian secara fisik dan mekanis
- Penggunaan sex feromon
- Penggunaan pestisida kimia jika memang benar-benar diperlukan

Serangan hama pada tanaman jagung relatif rendah, namun perlu diwaspadai karena dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 30%. Hama utama jagung dan saran pengendaliannya, antara lain :

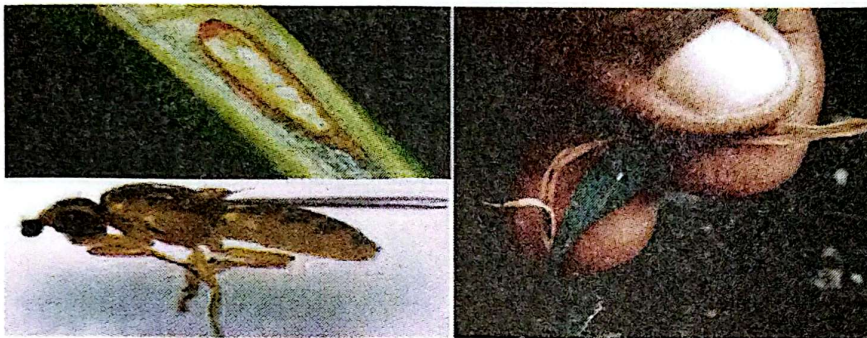
- Lundi (*Phyllopa* sp., *Exophalis* sp., *Lepidiota* sp. Dan *Euchlora* sp.) banyak dijumpai di Jawa terutama di dataran rendah < 700 m dpl. Hama lundi dikenal juga sebagai hama uret (Gambar 14). Stadia larva lundi adalah yang paling merugikan karena menyerang akar tanaman yang baru tumbuh, sehingga tanaman muda layu dan mati. Pengendalian dilakukan dengan memberikan insektisida yang berbahan aktif karbofuran, 5 g pada pucuk tanaman umur 7 hari setelah tanam.



Gambar 14. Hama lundi/uret (Anonim, 2006)

- Lalat bibit (*Artherigona* sp.), terutama menyerang di musim hujan dan peluang serangan tertinggi terjadi pada tanaman umur 2- 4 minggu. Larva

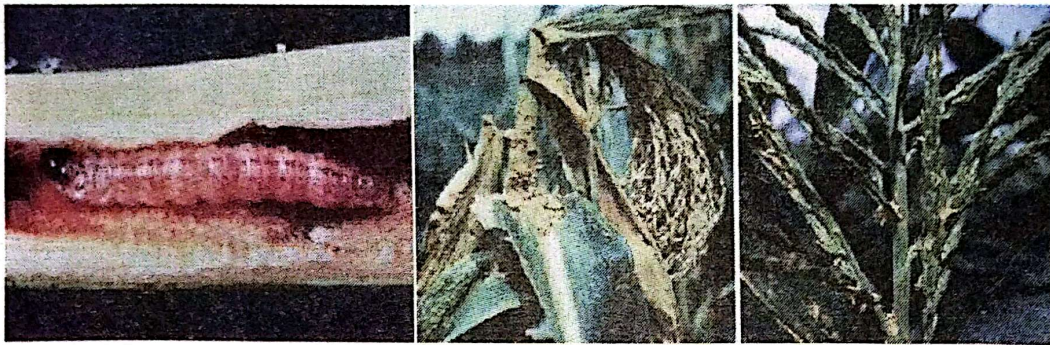
yang baru menetas melubangi batang, menggerek, membuat terowongan sampai dasar batang, sehingga menyebabkan tanaman menjadi kuning dan akhirnya mati (Gambar 15). Pengendaliannya dengan melakukan tanam serempak; dan pada lokasi yang sudah diketahui pernah terserang hama ini, pengendalian dilakukan dengan memberikan insektisida yang berbahan aktif karbofuran, 10-15 g/kg benih sebelum tanam. Penyemprotan dengan insektisida berbahan aktif yang sama pada pucuk tanaman umur 7 hari setelah tanam. Penerapan pengendalian hama lundu sekaligus dapat mengendalikan serangan lalat bibit. Varietas Sadewa tahan terhadap hama ini.



Gambar 15. Gejala serangan lalat bibit (Anonim, 2006)

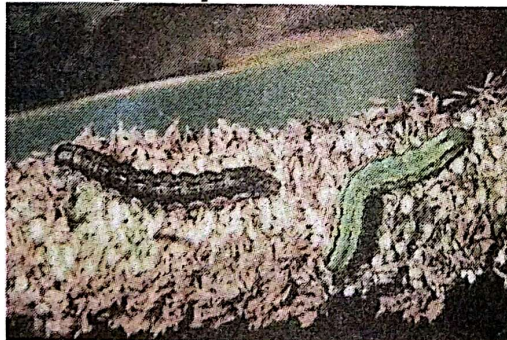
- Penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*). Hama ini menyerang semua bagian tanaman jagung di seluruh fase pertumbuhan (Gambar 16). Kehilangan hasil akibat serangan penggerek batang dapat mencapai 80 %. Ngengat aktif pada malam hari. Telur berwarna putih, diletakkan berkelompok pada permukaan bagian bawah daun, utamanya pada daun ke 5-9. Satu kelompok telur terdiri antara 30-50 butir, telur menetas setelah 3-4 hari. Serangga dewasa berupa ngengat dan seekor ngengat betina mampu bertelur 600- 800 butir. Ngengat betina *O. furnacalis* meletakkan telur secara berkelompok pada daun bagian atas (29,27%) dan daun bagian bawah (70,73%) masing-masing pada daun ke-4, 5, 6, 7 dan 8. Periode telur berlangsung 3-4 hari. Larva terdiri atas lima instar, setiap instar lamanya 3-7 hari. Pupa jantan dan betina dapat dibedakan dengan adanya celah yang berasal dari satu titik untuk pupu betina, dan celah yang bentuknya bulat untuk pupa jantan pada ruas abdomen terakhir. Stadium pupa berlangsung 7-9 hari. Lama hidup ngengat adalah 2-7 hari, serta siklus hidup dari telur hingga ngengat 7-9 hari dengan rata-rata 37,90 hari. Larva/ulat yang baru menetas berwarna putih kekuningan, makan bagian alur bunga jantan, kemudian menggerek batang. Larva juga dapat merusak semua bagian tanaman yaitu membentuk lubang pada daun, menggerek

batang, meggerek bunga jantan, pangkal tongkol, pangkal batang sehingga batang patah. Pengendalian : membersihkan sisa tanaman sebelum tanam, waktu tanam yang tepat sesuai lingkungan setempat, tumpangsari jagung dengan kedelai atau kacang tanah, pemotongan sebagian bunga jantan (4 dari 6 baris tanaman). Penyemprotan dengan insektisida berbahan aktif monokrotophos, triazofos, diklofos atau karbofuran jika sudah ditemukan ada 1 larva per tanaman. Varietas yang klobotnya menutup sempurna seperti Bisma, dianjurkan untuk ditanam di lahan endemik penggerek tongkol.



Gambar 16. Gejala serangan penggerek batang (Anonim, 2006)

- Penggerek tongkol jagung (*Heliotis armigera*, *Helicoverpa armigera*). Imago betina meletakkan telur pada rambut jagung yang baru terbentuk (Gambar 17). Telur menetas dalam 3 hari, kemudian larva/ulat masuk kedalam tongkol jagung dan makan biji jagung yang sedang dalam pertumbuhan. Serangan hama ini menurunkan kualitas dan kuantitas tongkol jagung. Pada lubang bekas gerakan ulat, terdapat kotoran ulat. Ulat juga menyerang tangkai bunga. Pengendalian dengan cara penyemprotan insektisida setelah pembentukan rambut jagung hingga berwarna coklat. Varietas Bisma dianjurkan untuk di tanam di lokasi yang endemis penggerek tongkol karena klobotnya menutup sempurna.



Gambar 17. Penggerek tongkol jagung (Anonim, 2006)

- Penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*) merupakan penyakit utama pada jagung dan biasanya menyerang pada tanaman musim hujan, terutama bila menggunakan varietas yang rentan. Serangan terjadi pada tanaman muda berumur 1-4 minggu. Kehilangan hasil dapat mencapai 100%. Gejala yang khas dari penyakit bulai yaitu, terdapat warna khlorotik memanjang sejajar dengan tulang daun. Bagian permukaan daun bagian bawah maupun bagian atas terdapat warna putih seperti tepung, terlihat jelas pada pagi hari. Selanjutnya pertumbuhan tanaman jagung terhambat, pembentukan tongkol terhambat bahkan tidak terbentuk, daun-daun menggulung seperti terpuntir. Gejala sistemik terjadi bila infeksi cendawan mencapai titik tumbuh. Serangan pada tanaman muda menyebabkan tongkol tidak terbentuk, serangan pada tanaman yang lebih tua, menyebabkan tongkol menjadi kecil-kecil, karena pertumbuhan tanaman kerdil. Pengendalian: tanam serempak, rotasi tanaman dan varietas, tanam varietas yang tahan (Bima 1, Bima 3, Bima 9, Lagaligo, Srikandi, Lamuru, Sukmaraga, Gumarang, dll), pemberian fungisida dengan bahan aktif metalaksil 5 g/kg benih sebelum tanam untuk mencegah serangan penyakit ini, eradikasi tanaman jagung yang terserang penyakit bulai, dan periode bebas tanaman jagung minimal 15-30 hari (Gambar 18).



Gambar 18. Gejala penyakit bulai pada tanaman jagung

K. Panen dan Pasca Panen

Tanda jagung siap dipanen, biji telah mengeras dan membentuk lapisan hitam minimal 50% di setiap barisan biji serta klobot (kulit pembungkus tongkol) sudah kering (Gambar 19). Panen lebih awal atau pada kadar air biji masih tinggi menyebabkan biji keriput, warna kusam, dan bobot biji lebih ringan. Bila terlambat panen, apalagi pada musim hujan, menyebabkan tumbuhnya jamur, bahkan biji berkecambah.



Gambar 19. Black Layer (Lapisan hitam) (Azra'I, 2011)

Untuk keperluan sayur (*baby corn*) dan jagung bakar/rebus, jagung dapat dipanen muda yaitu umur $\pm$ 45-55 hari untuk jagung sayur dan umur $\pm$ 65-75 hari untuk jagung bakar/rebus. Untuk keperluan pakan ternak, jagung dipanen saat menjelang berbunga ($\pm$ 40-45 hari).

Sebelum panen sebaiknya dilakukan pemangkasan bagian tanaman diatas tongkol pada saat biji mencapai masak fisiologis dan klobot berwarna coklat, yaitu tanaman jagung berumur 7-10 hari sebelum panen. Pemangkasan daun dan batang jagung dapat mempercepat pengeringan tongkol di lapang, serta biomas pangkasan dapat digunakan untuk pakan ternak (Gambar 20).



Gambar 20. Pertanaman jagung siap di panen

Panen jagung dapat dilakukan menggunakan mesin pemotong tanaman jagung serta sesuai juga untuk panen padi dan kedelai (Gambar 21). Alat ini tipe gendong dengan pisau potong berputar, penggerak motor 2 Tak 2 HP/6000 rpm, berbobot 11 kg dan kapasitas kerja 18-20 jam/orang/ha. Dengan alat ini dapat mengurangi biaya panen hingga 40% serta mengurangi kejerihan kerja.



Gambar 21. Mesin pemotong tanaman jagung

Setelah panen klobot dikupas, tongkol jagung dijemur hingga kadar air mencapai 18%-20% (Gambar 22).

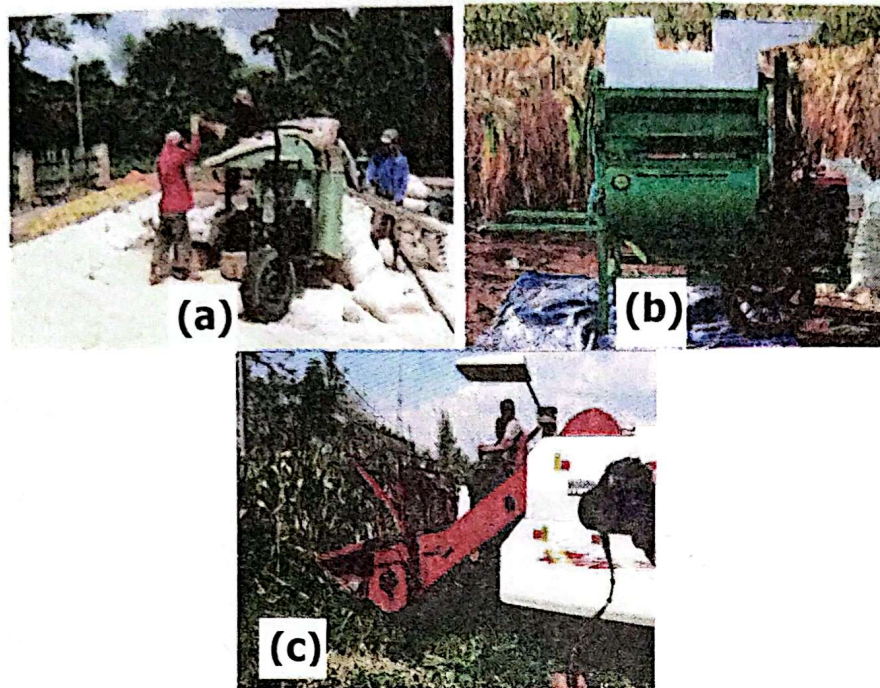


Gambar 22. Penjemuran tongkol

Setelah tongkol kering, jagung dipipil dengan tangan atau alat thresher, kemudian dijemur sampai kadar air 14%. Pemipilan jagung dapat juga menggunakan mesin pemipil jagung berkelobot yaitu memipil jagung tanpa mengupas klobot (kulitnya) (Gambar 23).

Hasil pipilan dari alat ini mempunyai mutu lebih baik, efisien dan efektif dan menekan pertumbuhan aflatoxin/jamur serta menghemat waktu pasca panen dan pengeringan hingga 20%. Alat ini mempunyai mobilitas tinggi (2 roda) yang digerakkan diesel 8,5 Hp/ 2200 rpm (SNI) dan bobot 215 kg, dilengkapi drum berputar dengan kapasitas 1-1,5 ton pipil/jam, kadar air pipil 23-24% dan tingkat kerusakan biji 1-2%.

Syarat utama penyimpanan jagung sebagai benih maupun sebagai pangan atau pakan adalah pada kadar air awal yang rendah (12,5-13%) sehingga dapat menekan laju respirasi dalam penyimpanan. Pertumbuhan jasad-jasad perusak dapat dicegah melalui penyimpanan dalam wadah yang kedap udara. Penyimpanan dalam wadah kedap udara menekan terjadinya kerusakan benih dan mempertahankan daya tumbuh tetap tinggi dengan lama penyimpanan bisa mencapai 12 bulan.



Gambar 23. *Thresher* pemipil jagung (a), mesin pemipil jagung berkelobot (b), dan (c) *combine harvester*

IV. ANALISIS USAHATANI

Usahatani jagung merupakan suatu unit produksi, dimana tenaga kerja dan modal mempengaruhi pengelolaan suatu lahan untuk mendapatkan hasil dan pendapatan. Pendapatan usahatani jagung merupakan selisih dari total penerimaan usahatani kedelai dan total biaya produksi. Penerimaan (*revenue*) usahatani jagung merupakan nilai dari seluruh produksi jagung berdasarkan harga yang berlaku pada saat kejadian (Tabel 6).

Tabel 6. Analisis usahatani jagung hibrida (BISI-2) di lahan sawah (Lamongan) dan jagung komposit (Bisma) dan lokal (Guluk-guluk) di lahan kering (Sumenep)

Kegiatan	Lahan Sawah		Lahan Kering			
	Hibrida (BISI-II)		Komposit (Bisma)		Lokal (Guluk-guluk)	
	Fisik	Nilai (Rp/ha)	Fisik	Nilai (Rp/ha)	Fisik	Nilai (Rp/ha)
<i>Tenaga Kerja (Rp/ha)</i>						
- Olah tanah	19	760.000	24	960.000	24	960.000
- Tanam	10	400.000	12	480.000	10	400.000
- Penyulaman	4	160.000	4	160.000	4	160.000
- Penyemprotan	4	160.000	4	160.000	2	80.000
- Penyiangan & pembumbunan	18	720.000	16	640.000	10	400.000
- Pemupukan	6	240.000	6	240.000	4	160.000
- Panen	9	360.000	8	320.000	5	200.000
- Pemipilan	12	480.000	10	400.000	6	240.000
<i>Sarana Produksi (Rp/ha)</i>						
- Benih jagung	15	900.000	20	250.000	25	125.000
- Pupuk (kg/ha) : Urea	350	630.000	300	540.000	250	450.000
SP-36	125	287.500	125	287.500	100	230.000
KCl	100	600.000	100	600.000	50	300.000
P. organik	1000	1.300.000	1000	500.000	1000	500.000
- Pestisida	4	1.300.000	4	1.000.000	2	500.000
<i>Biaya Produksi (x Rp.000/ha)</i>	-	8.297.500		6.537.500		4.705.000
<i>Hasil jagung pipilan (kg/ha)</i>	10.000	-	5.900	-	2.450	-
<i>Total Pendapatan (Rp. /ha)</i>	-	22.000.000	-	12.980.000	-	5.390.000
<i>Keuntungan (Rp/ha)</i>	-	13.702.500	-	6.442.500	-	685.000
<i>R/C ratio</i>	-	2,65	-	1,99	-	1,15

Jagung hibrida BISI-2 yang ditanam di lahan sawah dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm diperoleh hasil pipilan jagung 10 t/ha dan keuntungan yang diperoleh setelah pendapatan dikurangi biaya produksi mencapai Rp. 13.702.500 dengan R/C ratio 2,65, sedangkan jagung komposit Bisma yang di tanam di lahan kering dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm diperoleh hasil pipilan jagung 5,9 t/ha dan keuntungan Rp. 6.442.500 dengan R/C ratio 1,99. Jagung lokal Guluk-guluk yang ditanam di lahan kering dengan jarak tanam 60 cm x 20 cm dengan umur panen genjah (65 hst) diperoleh hasil pipilan kering 2,45 t/ha dan keuntungan Rp. 845.000 dengan R/C ratio 1,19.

V. PENUTUP

Jagung memiliki peranan yang cukup penting dan strategis dalam pembangunan nasional dan regional, serta terhadap ketahanan pangan dan perbaikan perekonomian. Disamping itu jagung menjadi penarik bagi pertumbuhan industri hulu dan pendorong pertumbuhan industri hilir dalam sistem dan usaha agribisnis. Tantangan dalam pengembangan tanaman jagung ke depan antara lain terjadinya alih fungsi lahan dari tanaman jagung ke tanaman lainnya yang mempunyai nilai kompetitif lebih baik, dan alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke non pertanian serta belum optimalnya pemanfaatan lahan kering dengan sumber pengairan terbatas dan kurangnya penggunaan alsintan.

Teknologi budidaya jagung di suatu lokasi dapat berbeda dengan lokasi lain, bergantung pada permasalahan dan potensi sumberdaya masing-masing lokasi atau yang disebut dengan teknologi spesifik lokasi. Dengan menerapkan teknologi spesifik lokasi diharapkan biaya produksi menjadi efisien dan dicapai hasil secara optimal sehingga dapat mendukung program pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan untuk jagung di Jawa Timur.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., IR. Dewi, D. Harnowo, 2012. Pengaruh pemangkasan jagung terhadap pertumbuhan dan hasil pertanaman monokultur dan tumpangsari kedelai dengan jagung. Laporan Akhir Penelitian. BPTP Jawa Timur.
- , Suwono dan D.M. Arsyad. 2014. Pengaruh sistem tanam dan pemangkasan tanaman terhadap pertumbuhan serta hasil jagung dan kedelai. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 17 (1) : 15-26.
- Azra'I, M. 2011. Manajemen Pembentukan Dan Produksi Benih Jagung Hibrida. Lokakarya teknologi produksi dan pengolahan Benih Sumber dan Hibrida Jagung, 4 – 10 Juli 2011. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Balitbangtan. 2006. Sambutan Kepala Badan Litbang Pertanian pada Acara Pembukaan Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung 2005. Dalam Suyanto et al. (eds). Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional. Makassar, 29-30 September 2005.
- , 2010. Pedoman Umum PTT Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta
- BPS Prop. Jawa Timur. 2014. Jawa Timur Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Timur.
- , 2015. Produksi Padi Dan Palawija (Angka Ramalan II 2015). Badan Pusat Statistik Propinsi Jawa Timur.

- Ditjen Tanaman Pangan. 2014. Sasaran Produksi Padi, Jagung dan Kedelai Tahun 2014 dan Upaya Untuk Mencapainya. Bahan tayang dalam Rapat Kerja Konso-lidasi Kegiatan Pendampingan Proram Strategis dan Dukungan Terhadap Capaian Sasaran Produksi 7 Komoditas utama Kementan
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest of Indonesia. Revised and translated by P.A. van derlaan. P.T Ichtar baru, van Heve. Jakarta. 701 hal.
- Lando, T.M. R. Arief, M.S. Lalu, D. Baco. 2001. Penyimpanan jagung skala kecil untuk tingkat petani. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 20(3) : 92-99.
- Nasrullah dan Sunanto. (2010). Peningkatan Nilai Nutrisi Limbah Jagung sebagai Pakan Ternak Sapi di Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional "Memangun Center of Excellent untuk Pengembangan Industri Peternakan Menuju Swasem-bada Daging Nasional", 11 Desember 2012.
- Nonci, N. 2004. Biologi dan musuh alami penggerek batang *Ostrinia furnacalis* Guenae (Lepidoptera : Pyralidae) pada tanaman jagung. Jurnal Penelitian dan Pengem-bangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 23(1) : 8-14.
- Puslitbangtan, 2014. Deskripsi Varietas Unggul Tanaman Pangan 2009-2014.
- Paat, P.C dan L.A. Taulu. 2007. Potensi dan Peluang Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi di Sulawesi Utara. (BPTP) Sulawesi Utara.
- Ramlan, A. 2011. Manajemen Mutu Dan Penyimpanan Benih Sumber Balitsereal. Lokakarya teknologi produksi dan pengolahan Benih Sumber dan Hibrida Jagung, 4 – 10 Juli 2011. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Saenong, S. 2011. Penangkaran Benih Sumber Berbasis Komunitas. Lokakarya tekno-logi produksi dan pengolahan Benih Sumber dan Hibrida Jagung, 4 – 10 Juli 2011. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Sunanto., D. Pasambe, dan A. Bilang. (2007). Daya Dukung Usahatani Tanaman Jagung pada Lahan Kering Terhadap Usaha Ternak Sapi di Sulawesi Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Selatan.
- Surya.co.id. 2015. Panen Jagung Jatim Diproyeksi Naik 24,5 Persen. Jumat, 12 Juni 2015 18:24. <http://surabaya.tribunnews.com/2015/06/12/panen-jagung-jatim-diproyeksi-naik-245-persen>
- Takdir, A.M. 2011. Teknik persilangan dan pembentukan benih jagung hibrida. Lokakarya teknologi produksi dan pengolahan Benih Sumber dan Hibrida Jagung, 4 – 10 Juli 2011. Balai Penelitian Tanaman Serealia
- Thamrin, M., P. Tandisau dan Sahardi. 2006. Peningkatan produktivitas jagung hybrid melalui teknologi pemupukan spesifik lokasi lahan kering iklim kering. Dalam Suyamto et al. (eds). Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional. Makassar, 29-30 September 2005. p : 256-263.