

Teknologi Budidaya JAGUNG



33.15
BAL



BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN YOGYAKARTA

BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

DEPARTEMEN PERTANIAN

2008



Teknologi Budidaya JAGUNG



BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN YOGYAKARTA
2008



KATA PENGANTAR

Jagung merupakan komoditas pangan terpenting sesudah padi karena selain sebagai sumber karbohidrat, juga sebagai bahan baku industri pangan untuk manusia dan pakan untuk ternak. Penggunaan jagung untuk pakan mencapai 50 % dari total kebutuhan. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir (2000 – 2004), kebutuhan jagung untuk bahan industri pakan, makanan dan minuman terus meningkat 10 – 15% per tahun. Sementara luas areal pertanaman jagung di Indonesia rata-rata 3,37 juta hektar dengan rata-rata produksi 8,72 ton/ha dan produktivitas yang masih rendah 3,34 ton/ha, memberikan gambaran bahwa penggunaan benih jagung berkualitas di tingkat petani belum berkembang seperti yang diharapkan, disamping cara pemeliharaan yang juga belum intensif.

Di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) jagung merupakan komoditas potensial untuk dikembangkan, menurut data terakhir bahwa luas panen 70.270 ha dengan produksi 223.620 ton pipilan kering dengan produktivitas 3,18 ton/ha dibawah produktivitas nasional 3,34 ton/ha. Pengembangan tanaman jagung di DIY diusahakan baik di lahan sawah maupun lahan kering. Lahan sawah irigasi, tanaman jagung ditanam pada MK2 (akhir bulan Juni/awal Juli), sedangkan di lahan sawah tadah hujan, jagung ditanam sekitar awal Maret atau pada MK1 dan jika ditanam pada MK2 tanaman jagung dipanen muda/tebon, kecuali pada lahan yang cukup tersedia sumber air, maka tanaman akan diusahakan untuk menghasilkan jagung pipilan.

Teknologi budidaya jagung mempunyai peranan yang cukup penting untuk meningkatkan produksi jagung yang pada gilirannya dapat meningkatkan pendapatan petani. Oleh karena itu, brosur ini

disusun bertujuan untuk memberikan informasi kepada berbagai pihak dan diharapkan dapat dipergunakan sebagai acuan dalam usahatani budidaya jagung.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak sehingga tulisan dapat diselesaikan. Kami menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran sangat kami harapkan untuk sempurnanya tulisan ini.

Yogyakarta, November 2008
Kepala Balai,

DR. H, Subowo, G., MS.
NIP. 080 063 223

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel.....	iv
Daftar Gambar.....	v
I. PENDAHULUAN.....	1
II. SYARAT TUMBUH JAGUNG.....	2
III. KOMPONEN TEKNOLOGI PRODUKSI.....	3
- Benih dan Varietas.....	3
- Penyiapan Lahan.....	4
- Waktu Tanam.....	5
- Penanaman.....	6
- Pemupukan.....	7
- Pemanfaatan Pupuk Organik.....	10
- Pengendalian Hama Tanaman Jagung.....	10
IV. PANEN DAN PENGOLAHAN HASIL.....	20
- Proses Pasca Panen.....	20
- Pemanenan.....	22
- Pengeringan.....	23
- Pemipilan.....	26
- Penyimpanan.....	28
V. STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI) MUTU JAGUNG.....	29
VI. ANALISA USAHATANI JAGUNG.....	36
VII. DAFTAR PUSTAKA.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Waktu tanam jagung pada musim hujan dan kemarau.....	5
Tabel 2. Dosis pemupukan pada lahan sawah dan lahan kering.....	7
Tabel 3. Dosis dan waktu pemberian pupuk anorganik pada tanaman jagung di lahan kering.....	8
Tabel 4. Dosis pupuk (N) yang harus ditambahkan sesuai dengan skala hasil pemantauan warna daun.....	8
Tabel 5. Syarat khusus mutu jagung menurut SNI.....	30
Tabel 6. Analisa usahatani jagung (dalam 1 ha).....	36
Tabel 7. Analisis usaha pengolahan keripik jagung (tortila).....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Gejala kekurangan unsur hara pada tanaman jagung.....	9
Gambar 2. Larva dan imago penggerek batang.....	13
Gambar 3. Tanaman jagung yang terserang penyakit bulai, tampak daun berwarna putih-kuning.....	14
Gambar 4. Tanaman Jagung yang terserang penyakit hawar daun.....	16
Gambar 5. Daun Tanaman jagung yang terserang bercak daun.....	18
Gambar 6. Bagan Alir pembuatan Keripik Jagung.....	33
Gambar 7. Bagan Alir pembuatan Emping Jagung.....	35

I. PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas pangan terpenting sesudah padi karena selain sebagai sumber karbohidrat, juga sebagai bahan baku industri pangan untuk manusia dan pakan untuk ternak. Penggunaan jagung untuk pakan mencapai 50 % dari total kebutuhan. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir (2000 – 2004), kebutuhan jagung untuk bahan industri pakan, makanan dan minuman terus meningkat 10 – 15% per tahun (Anonimus, 2007). Sementara luas areal pertanaman jagung di Indonesia rata-rata 3,37 juta hektar dengan rata-rata produksi 8,72 ton/ha dan produktivitas yang masih rendah 3,34 ton/ha, memberikan gambaran bahwa penggunaan benih jagung berkualitas di tingkat petani belum berkembang seperti yang diharapkan, disamping cara pemeliharaan yang juga belum intensif. Di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) jagung merupakan komoditas potensial untuk dikembangkan, menurut data terakhir bahwa luas panen 70.270 ha dengan produksi 223.620 ton pipilan kering dengan produktivitas 3,18 ton/ha dibawah prodikvitas nasional 3,34 ton/ha (Anonimus, 2007). Pengembangan tanaman jagung di DIY diusahakan baik di lahan sawah maupun lahan kering. Lahan sawah irigasi, tanaman jagung ditanam pada MK2 (akhir bulan Juni/awal Juli), sedangkan di lahan sawah tadah hujan, jagung ditanam sekitar awal Maret atau pada MK1 dan jika ditanam pada MK2 tanaman jagung dipanen muda/tebon, kecuali pada lahan yang cukup tersedia sumber air, maka tanaman akan diusahakan untuk menghasilkan jagung pipilan. Pada lahan kering sebagian besar pola tanam padi-palawija-bero, pada saat bero ada sebagian petani menanam jagung untuk keperluan pakan ternak, kecuali pada lahan yang dekat dengan sumber air, maka pola tanam maka pola tanamnya padi-

palawija-palawija. Pengembangan jagung pada musim kemarau mempunyai arti yang penting karena (1) dapat mengatasi kurangnya pasokan jagung yang terjadi pada musim kemarau, (2) kualitas jagung pada yang lebih baik dibandingkan dengan produksi pada musim hujan, karena proses pengeringan lebih baik/sempurna, serangan penyakit lebih rendah karena kelembaban rendah, sehingga penyakit perkembangannya terhambat (3) petani jagung pada musim kemarau memperoleh pendapatan yang lebih baik.

II. SYARAT TUMBUH TANAMAN JAGUNG

Pertumbuhan dan produksi tanaman dipengaruhi oleh faktor iklim seperti suhu, air (hujan), radiasi surya dan kelembaban, meskipun disatu sisi pertumbuhan oleh keadaan tanah, hara dalam tanah. Tanaman jagung termasuk tanaman C4, sehingga selama pertumbuhannya, tanaman jagung harus mendapatkan sinar matahari yang cukup (pada lahan terbuka). Apabila tanaman jagung tumbuh pada lahan ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat dan produktivitasnya kurang baik (rendah). Suhu optimum untuk pertumbuhan jagung antara 24-30°C. Hasil panen saat musim kemarau akan lebih baik daripada panen musim penghujan. Faktor air merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan jagung . Distribusi curah hujan diperlukan merata selama pertumbuhan. Distribusi curah hujan yang optimum bagi pertumbuhan jagung ± 200 mm/bulan kebutuhan air terbanyak pada saat perbungaan dan stadia pengisian biji.

III KOMPONEN TEKNOLOGI PRODUKSI

Mengingat tanaman jagung dapat diusahakan baik pada lahan kering maupun lahan sawah (tadah hujan atau irigasi) maka *komponen teknologi alternatif* yang dapat diterapkan dalam produksi jagung terdiri atas: (1) Varietas unggul baru yang sesuai dengan karakteristik lahan, lingkungan, dan keinginan petani setempat, baik jenis komposit/bersari bebas ataupun hibrida; (2) Benih bermutu (kemurnian/bersertifikat dan daya kecambah > 95%), diberi perlakuan benih (seed treatment) dengan Ridomil 5 g per 1 kg benih. (3) Kebutuhan benih ± 20 kg/ha tergantung ukuran benih, semakin kecil ukuran benih bobot 1000 biji < 200 g) semakin sedikit kebutuhan benih; (4) Populasi tanaman sekitar 66.600 tanaman/ha, jarak tanam 75 cm x 40 cm 2 tanaman/lubang atau 75 cm x 20 cm 1 tanaman/lubang; (5) Pemupukan Nitrogen (N) berdasarkan stadia pertumbuhan tanaman dan Bagan Warna Daun (BWD).

Benih dan Varietas.

Pemilihan benih jagung unggul dan bersertifikat sangat penting untuk mendapatkan hasil yang baik. Saat ini di wilayah Yogyakarta dan sekitarnya telah banyak beredar benih jagung varietas hibrida yang merupakan favorit sebagian masyarakat karena produksi tinggi dan mudah diperoleh di setiap toko pertanian walupun harganya cukup mahal. Selain jenis jagung hibrida terdapat juga jenis jagung lain yaitu jagung lokal dan komposit, jagung komposit/lokal merupakan jenis bibit jagung yang berasal dari hasil panen yang selanjutnya diseleksi untuk dipilih/sortasi dijadikan benih, sedangkan jagung hibrida merupakan jenis jagung yang berasal dari persilangan antara jenis tertentu dengan jenis lainnya.

Adapun benih yang akan ditanam harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Bebas hama dan penyakit.
- Daya tumbuh minimal > 95%.
- Sehat, bernas, tidak keriput dan mengkilat
- Masa berlaku benih belum terlewatkan (kadaluarsa)
- Seragam dan bebas dari kotoran
- Murni secara genetik, tidak tercampur dengan varietas lain .

Penyiapan Lahan

Pengolahan tanah untuk budiadaya tanaman jagung perlu dipersiapkan dengan baik agar waktu tanam dapat dilaksanakan tepat waktu. Tujuan dari pengolahan tanah untuk memperbaiki struktur tanah, mendorong pertumbuhan tanaman, memberi tambahan humus maupun mencegah pertumbuhan gulma. Cara pengolahan lahan telah dikenal 3 cara meliputi :

- a. Pengolahan Tanah Sempurna (Terutama Tanah Berat).
 - Bekas tanaman padi sisa tanaman padi dibabat hingga bersih
 - Lakukan pengolahan tanah dengan cara dibajak menggunakan traktor pada lahan yang luas sedangkan lahan yang sempit menggunakan cangkul maupun alat lainnya.
 - Tanah yang akan diolah tidak terlalu kering/basah sehingga mudah diolah menjadi gembur
 - Pembajakan kedalaman kurang lebih 15-20 cm selanjutnya digaru untuk menghancurkan tanah.
 - Buat saluran drainase untuk memperlancar dalam pembuangan air maupun pengairan
- b. Pengolahan Tanah Minimum (Minimum Tillage).
 - Tanah yang peka terhadap erosi pengolahan tanah dapat

dilakukan dengan mengikuti kaidah konservasi seperti penggunaan mulsa dan sedikit mungkin pengolahan tanah.

- Apabila waktu tanam mendesak pengolahan tanah hanya pada barisan tanaman.

b. *Pengolahan Tanah (Zero Tillage) Lahan dicangkul hanya pada lokasi untuk menanam bibit jagung*

Waktu Tanam

Penanaman jagung pada permulaan musim hujan atau musim labuhan biasanya jatuh pada bulan September/November, sebaiknya pengolahan tanah dilakukan jauh hari sebelum tanam. Pada waktu hujan mulai turun lahan telah siap untuk ditanami, keterlambatan penanaman jagung sampai dengan bulan Desember dapat mengakibatkan tanaman terserang penyakit bulai yang pada akhirnya dapat mengakibatkan kegagalan. Sedangkan pada musim hujan hampir berakhir biasanya jatuh pada bulan Pebruari/April dapat juga menanam jagung. Sebagai gambaran waktu tanam dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Waktu tanam jagung pada musim hujan dan kemarau.

Lahan	Musim Hujan		Musim Kemarau	
	L	R	M	K
Sawah Irigasi			_____	_____
		_____	_____	
Sawah Tadah Hujan		_____		
			_____	_____
Lahan Kering	_____	_____	_____	_____

Keterangan: L : Labuhan, R : Rendengan, M : Marengan, K : Kemarau

Penanaman.

Penanaman jagung pada ketiga lahan tersebut di atas memiliki beberapa tujuan diantaranya untuk produksi 1) Biji Jagung, 2) Jagung manis, 3) Jagung sayur, 4) Tebon jagung serta 5). Biji jagung dan tebon. Kelima tujuan tersebut terdapat perbedaan cara penanaman dan jarak tanam satu dengan lainnya.

Cara Tanam. Buat ukuran jarak tanam dengan tali plastik sesuai dengan tujuan penanaman jagung. Penanaman jagung dengan cara tugal sesuai ukuran jarak tanam yang terdapat pada tali plastik sedalam 3 - 4 cm. Masukkan bibit jagung hibrida 1 biji/lubang sedangkan jagung komposit 2-3 biji pada lobang berbeda dan berdekatan tutup lubang biji jagung dengan abu atau pupuk organik yang telah matang/jadi. Pengairan dan pemeliharaan tanaman Pada tanah berat perlu dibuatkan saluran drainase untuk mempermudah dalam pengairan ataupun pembuangan air. Pembuatan drainase dilakukan setelah tanah digaru pada bagian tengah lahan tergantung luas lahan. Tanaman jagung peka terhadap kekeringan sehingga kondisi tanah perlu dijaga agar tetap lembab tanaman dapat tumbuh secara optimal. Kebutuhan air pada tanaman jagung sekitar 100–140 mm/bulan, sedangkan kebutuhan air sampai panen kurang lebih 300 – 500 mm. Kebutuhan air maksimum terjadi pada saat pengisian biji, sehingga kekurangan air pada saat pembijian perlu dihindari agar tidak terjadi kegagalan panen. Umur tanaman 3-4 minggu dilakukan penyiangan dan pembumbunan pertama pada setiap baris ataupun dua baris tanaman segera setelah rumput mulai tumbuh. Penyiangan kedua setelah tanaman jagung mencapai setinggi lutut (kurang lebih pada umur 45 hari). Penjarangan tanaman dilakukan apabila tujuan penanaman untuk produksi pakan dan biji jagung.

Pemupukan:

Tanaman jagung dapat menghasilkan biji secara optimal tidak terlepas dari kebutuhan pupuk, namun demikian waktu dan jumlah pemupukan disesuaikan dengan kebutuhan maupun rekomendasi. Pemberian pupuk secara efisien dapat dilakukan dengan alat berupa seduk maupun takaran lainnya. Pupuk diberikan dengan cara ditugal pada setiap tanaman dan diletakkan berdekatan dengan tanaman kurang lebih jaraknya 7-15 cm selanjutnya ditutup. Teknik pemberian pupuk nitrogen, phospat dan kalium lebih baik dilakukan secara sendiri-sendiri, maksudnya supaya jumlah pupuk yang diberikan dalam jumlah yang sama karena butiran dan berat masing-masing pupuk tidak sama. Namun demikian tidak menutup kemungkinan untuk mempermudah pemupukan dapat dilakukan secara bersama-sama. Dosis pemupukan pada lahan sawah dan lahan kering tertera pada tabel 2

Tabel 2. Dosis pemupukan pada lahan sawah dan lahan kering

Hara yang ditambahkan/pupuk	Dosis **) (Kg/ha)	Waktu aplikasi pupuk (hst) ***)		
		7-10	28-30	40-45
Urea	300-350	25%	50%	25%
SP36	100-200	100%	-	-
KCL	50-100	50%	50%	-
ZA ^{*)}	50-100	100%	-	-

Sumber: Zabachtirocin, dkk, 2008

Catatan :

- *) Diberikan jika tanah kekurangan unsur hara sulfur (S).
- **) Dosis pupuk dapat diubah disesuaikan dengan ketersediaan hara dalam tanah dari hasil analisis tanah
- ***) Nilai presentase dari dosis pupuk yang harus diaplikasikan sesuai umur tanaman.

Tabel 3. Dosis dan waktu pemberian pupuk anorganik pada tanaman jagung di lahan kering.

Hara yang ditambahkan/pupuk	Dosis *) (Kg/ha)	Waktu aplikasi pupuk (hst) **)		
		7-10	28-30	40-45
Urea	300-350	25%	50%	25%
SP36	100-200	100%	-	-
KCL	50-200	75%	25%	-

Sumber: Zabachtirodin, dkk, 2008

Catatan :

- *) Dosis pupuk dapat diubah disesuaikan dengan ketersediaan hara dalam tanah dari hasil analisis tanah
- **) Nilai presentase dari dosis pupuk yang harus diaplikasikan sesuai umur tanaman. Jika menggunakan pupuk majemuk, takaran unsur N, P, dan K disetarakan dengan pupuk tunggal

Tanaman jagung pada umur 40-50 hari dapat dilakukan pemantauan dengan menggunakan Bagan Warna Daun (BWD) untuk mengetahui kebutuhan pupuk nitrogen pada tanaman. Pemantauan daun dengan memilih 20 tanaman secara acak pada tiap petak. Pengukuran dengan cara memilih daun yang telah terbuka sempurna daun ketiga dari atas, pada saat pengukuran daun diusahakan terlindung dari sinar matahari langsung. Warna daun dicocokkan dengan Tabel 4.

Tabel 4. Dosis pupuk (N) yang harus ditambahkan sesuai dengan nilai skala hasil pemantauan warna daun:

SKALA	Dosis pupuk urea (Kg/ha)	
	Hibrida	Komposit
4.0	158	56
4.1	142	49
4.2	124	41
4.3	102	28
4.4	78	8
4.5	31	0
4.6	0	0

Sumber: Balit Serealia, Maros 2007

Gejala kekurangan unsur N yaitu daun berwarna kuning pada ujung daun dan melebar menuju tulang daun berwarna kuning membentuk huruf v, gejala nampak pada daun bagian bawah. Gejala kekurangan P (phospor) yakni pada pinggir daun berwarna ungu-kemerahan mulai dari ujung ke pangkal daun. Gejala nampak pada daun bagian bawah. Gejala kekurangan K (kalium) yaitu daun berwarna kuning bagian pinggir. Pada umumnya berwarna coklat seperti terbakar, tulang daun tetap hijau. Gejala warna kuning membentuk huruf V terbalik. Gejala nampak pada daun bagian bawah. Gejala kekurangan S (sulfur) yaitu Pangkal daun berwarna kuning, gejala nampak pada daun yang terletak dekat pucuk.



a



b



c



d

Keterangan:

(a) kekurangan unsur hara Nitrogen (N)

(b) kekurangan unsur hara Fosfor (P)

(c) kekurangan unsur hara Kalium (K)

(d) kekurangan unsur hara Sulfur (S)

Gambar 1. Gejala kekurangan unsur hara pada tanaman jagung
(Doc. Balait Serealia, Maros, 2007)

Pemanfaatan Pupuk Organik.

Lahan yang kurang subur dapat diberikan pupuk kandang (kotoran sapi, ayam, itik dan kotoran lainnya) yang telah difermentasi, pemberian pupuk ini dimaksudkan untuk memperbaiki struktur tanah. Selain itu pemberian pupuk untuk menambah kandungan hara serta dapat meningkatkan daya pegang air tanah. Jumlah pupuk organik yang diberikan sebanyak 1,5 – 2 ton/ha, pemberian pupuk kandang pada umumnya diberikan pada lobang tanam sebagai penutup benih, atau dapat dilakukan dengan ditaburkan secara larikan.

Pengendalian Hama Tanaman Jagung

a. Lalat bibit

Lalat Bibit menyerang tanaman pada stadia muda terutama pada musim hujan, curah hujan yang tinggi akan meningkatkan kelembaban udara dan kondisi ini sangat sesuai bagi perkembangan lalat bibit. Akibatnya serangan hama dapat menyebabkan kematian, gejala awalnya daunnya kuning, tanaman kerdil dan akhirnya mati. Lama hidup lalat bibit sekitar 28 hari, puncak populasi telur serangga ini biasanya terjadi setelah tanaman berumur 9 hari.

Pengendaliannya dapat dilakukan dengan beberapa cara:

- Tanaman serempak
- Pemanfaatan musuh alami
- Penanaman varietas jagung tahan terhadap lalat bibit
- Penggunaan insektisida hendaknya dilakukan sebagai alternatif terakhir dan dilakukan secara hati-hati dengan mempertimbangkan aspek lingkungan dan ekonomi.

Beberapa cara aplikasi insektisida yang dianjurkan sebagai berikut:

- Perlakuan benih dengan mencampur benih dengan

insektisida sistemik saat menjelang tanam

- Penyemprotan insektida dilakukan pada saat tanaman berumur 5-7 hari dengan karbosulfan dengan dosis 0,2 kg ba./ha atau thiodikarb 0,75 kg ba./ha.

b. Penggerek batang

Penggerek batang mulai muncul dan menyerang jagung pada saat tanaman mulai berbunga jantan. Munculnya mago puncak peletakan telur oleh penggerek batang terjadi pada stadia pembentukan bungan jantan. Larva masuk ke dalam batang kemudian bergerak ke bagian atas tanaman. Dalam satu batang terdapat lebih dari satu larva. Akibatnya tanaman menjadi patah sehingga menurunkan hasil.

Cara pengendalian penggerek batang melalui beberapa cara:

- Pengendalian secara hayati dengan memanfaatkan musuh alami seperti parasitoid, cendawan, predator, bakteri dan nematoda mampu menekan serangan.
- Pola tanam dengan menentukan waktu tanam yang tepat dapat menghindari serangan penggerek batang yaitu pada awal musim hujan dan paling lambat empat minggu sejak mulai musim hujan
- Pengendalian dengan kultur teknis berupa tumpangsari jagung dengan kedelai atau kacang tanah akan mengurangi tingkat serangan.
- Pengendalian secara kimia menggunakan insektisida yang berbahan aktif monokrotofos, triazofos, diklorofos, dan karbofuran efektif menekan serangan penggerek batang jagung. Aplikasi insektisida dianjurkan apabila ditemukan satu kelompok telur per 30 tanaman. Insektisida cair atau

semprotan hanya efektif pada fase telur dan larva instar I-III, sebelum larva masuk ke dalam batang. Pengendalian dengan insektisida granul yang bersifat sistemik yang diaplikasikan melalui pucuk daun atau akar dapat mengendalikan penggerek batang pada semua stadium

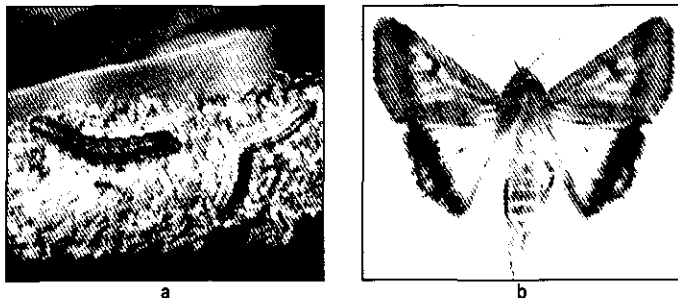
c. Penggerek Tongkol

Menyerang tongkol mulai pucuk dan daun kemudian menuju kedalam tongkol dengan cara menggerek biji-biji dalam tongkol. Pada awalnya imago meletakkan telur di rambut jagung pada malam hari. Larva yang baru menetas akan memakan rambut jagung kemudian membuat lubang untuk masuk kedalam tongkol. Penggerak tongkol umumnya merusak tongkol jagung, sehingga kualitas biji menurun.

Teknik pengendaliannya dengan cara:

- Pengendalian secara hayati yang efektif dengan menggunakan *Trichogramma* spp. yang merupakan parasitoid telur, di mana tingkat parasitasi pada hampir semua tanaman inang *H. armigera* sangat bervariasi dengan angka maksimum 49%. *Eriborus argentiopilosa* (Ichneumonidae) juga merupakan parasitoid pada larva muda. Dalam kondisi kelembaban yang cukup, larva juga dapat diinfeksi oleh *M. anisopliae*.
- Pengolahan tanah secara sempurna dapat merusak pupa yang terbentuk dalam tanah dan dapat mengurangi populasi *H. armigera* berikutnya.
- Pengendalian serangga ini agak sulit agar tidak terjadi kerusakan, karena larva segera masuk ke tongkol sesudah menetas. Untuk mengendalikan larva *H. Armigera* pada

jagung dengan penyemprotan harus dilakukan setelah terbentuknya silk dan diteruskan (1-2 hari) hingga jambul berwarna coklat. Pengendalian dengan cara kimia ini dibutuhkan biaya yang cukup cukup mahal.



Gambar 2. Larva dan imago penggerek batang (Dok.Pabbage, 2007)

d. Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

S. litura meletakkan telur secara berkelompok di permukaan daun dan ditutupi oleh bulu-bulu yang berwarna coklat muda dan setiap kelompok telur terdiri atas 50-400 butir. Larva bersembunyi dalam tanah pada siang hari dan baru aktif pada malam hari, kecuali *S. exempta* yang juga aktif pada siang hari. Pupa terbentuk dalam tanah dengan masa pupasi 7-10 hari. Imago betina kawin 3-4 kali selama hidupnya, sementara jantan kawin mencapai 10 kali. Perkembangan telur hingga dewasa berkisar antara 29-31 hari. Tanaman inangnya selain jagung adalah tomat, kapas, tembakau, padi, kakao, jeruk, ubi jalar, kacang tanah, jarak, kedelai, kentang, kubis, dan bunga matahari

e Penyakit dan pengendalian tanaman jagung

Penyakit tanaman jagung sering menyerang tanaman jagung

diantaranya (a) penyakit bulai; (b) hawar daun; (c) bercak daun; (d) busuk tongkol fusarium; (e) busuk tongkol diploda.

1. Penyakit bulai

- Penyakit ini disebabkan oleh jamur (*Dwony mildew*)
- Gejala penyakit bulai:
 - a. Pada permukaan daun terdapat garis-garis sejajar tulang daun berwarna putih sampai kering diikuti garis-garis klorofil sampai coklat.
 - b. Klorofil tampak jelas pada bagian daun yang sehat berwarna hijau, sedangkan pada tanaman yang terserang penyakit bulai ada warna putih seperti tepung permukaan bawah daun.
 - c. Daun yang terserang menjadi sempit, lebih tegak dan kaku.
 - d. Tanaman kerdil dan tidak berproduksi, apabila masih bisa menghasilkan biji jagung telah terinfeksi penyakit.
 - e. Tanaman sejak muda umur (1 bulan), apabila terserang penyakit bulai, pada umumnya tanaman mati.
 - f. Gejala lainnya adalah terbentuk anakan yang berlebihan dan daun-daun menggulung terpuntir dan daun sobek-sobek



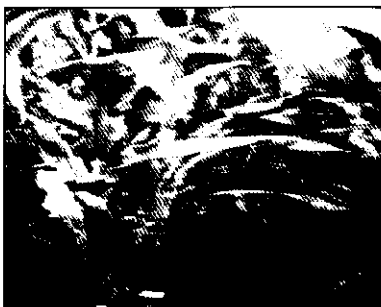
Gambar 3. Tanaman jagung yang terserang penyakit bulai, tampak daun berwarna putih-kuning (Doc.Balit serealial, 2007).

- Perkembangan penyakit bulai
Pembentukan spora memerlukan udara lembab dan suhu 23°C serta gelap.
 - a. Produksi spora terbanyak pada malam hari (pukul 03.00-05.00).
 - b. Selanjutnya spora oleh tiupan angin di pagi hari, spora tersebut tersebar sampai jarak jauh (beberapa km).
 - c. Jika spora menempel pada daun muda yang basah, maka dalam waktu singkat satu jam spora tersebut sudah mulai berkecambah, dan menginfeksi (menyerang) daun melalui stomata
- Pengendalian
 - a. Tanaman varietas jagung yang tahan bulai seperti Kalijaga, Arjuna, Semar, Bima, dan Bantimurung dan varietas lainnya.
 - b. Menanam benih jagung terbebas dari penyakit.
 - c. Tanam jagung secara serempak pada awal sampai akhir musim kemarau. Perlakuan benih dengan fungisida Ridomil® 35 SD (5 g Ridomil®/ kg benih).
 - d. Tanaman sudah berumur >1 bulan 3-4 butir Ridomil® diberikan pada pucuk tanaman.

2. Penyakit Hawar Daun (Exserohilum turcicum)

- Gejala
 - a. Tanaman jagung yang terserang oleh penyakit hawar daun, mula-mula pada daunnya muncul bercak kecil, oval, kebasahan, hijau tua. Kemudian bercak memanjang berbentuk elips dan berubah warna menjadi coklat keabu-abuan atau coklat.

- b. Bercak ini dapat meluas keseluruhan permukaan daun.
- c. Bercak dimulai pada daun bawah (tua) kemudian berkembang menuju daun-daun atas (muda).
- d. Sisi bercak lebih kurang sejajar dengan tulang daun utama .
- e. Apabila gejala terserang berat, tanaman cepat mati, daun berwarna abu-abu seperti terbakar atau mengering.
- f. Tongkol tidak terinfeksi , walaupun hawar dapat terjadi pada kelobot.



Gambar 4. Tanaman Jagung yang terserang penyakit hawar daun (Doc.Balit serealia, 2007).

- Perkembangan penyakit
 - a. Jamur dapat bertahan hidup sampai satu tahun berupa miselium (benang) yang dorman dalam daun kelobot atau bagian tanaman lainnya pada sisa-sisa tanaman di lapangan.
 - b. Penyakit ini terjadi secara sporadis pada daerah yang lembab.
 - c. Penyakit ini berkembang baik pada suhu 18-27°C dan

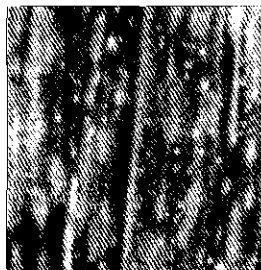
berembun sehabis hujan . Pada musim kemarau penyakit hawar ini tidak begitu berkembang , sehingga baik bila pertanaman jagung pada awal sampai akhir musim kemarau.

- Pengendalian

- a. Gunakan varietas tahan, contoh kania-2, pioner-8 (Wakman, et all, 2005).
- b. Pembajakan tanah yang bersih dapat mengurangi infeksi awal
- c. Bersihkan lahan Tanaman jagung jangan terlalu rapat
- d. Rekomendasi 75x20 cm, 1 tanaman / lubang tanaman
75x40 cm, 2 tanaman/ lubang tanaman
- e. Menggunakan fungisida sistemik, terutama sejak bunga jantan muncul dengan interval 7-10 hari

3. Penyakit bercak daun

- Penyakit bercak daun pada tanaman jagung disebabkan oleh *Helminthosporium* sp
- Kehilangan hasil akibat bercak daun dapat mencapai 50% terutama bila penyakit menyerang sebelum bunga betina keluar.
- Gejala penyakit bercak daun
 - a. Bercak agak memanjang, bagian tengah agak melebar, makin ke pinggir makin kecil berwarna coklat.
 - b. Bercak pada umumnya memanjang diantara batng daun dengan warna coklat muda.
 - c. Sekitar bercak dikelilingi warna coklat dan dapat terjadi di batang, upih daun, dan tangkai.



Gambar 5. Daun Tanaman jagung yang terserang penyakit bercak daun (Doc.Balit serealia, 2005)

- Perkembangan penyakit
 - a. Jamur yang bertahan hidup dalam sisa-sisa tanaman jagung dilapang atau pada biji yang sampai digudang.
 - b. Konidia tersebar angin atau percikan air hujan sampai pada tanaman sehingga terjadi infeksi (serangan) pertama
 - c. Jamur berkembang baik pada keadaan udara lembab dan suhu 20-32°C.
 - Pengendalian penyakit bercak daun
 - a. Gunakan varitas yang tahan Semar-2, Bisma, Bisi dan pada umumnya hibrida tahan terhadap penyakit bercak daun dengan kombinasi perlakuan fungisida.
 - b. Interval penyemprotan Mankozeb® 10 hari.
 - c. Tanam serentak dan tepat waktu.
 - d. Bersihkan Gulma di sekitar tanaman jagung.
4. Busuk tongkol fusarium (Fusarium Ear Rot)
- Kerugian hasil akibat busuk tongkol fusarium sampai mencapai 25 % dan menurunkan kualitas biji.

- Bila kelobot dikelupas, terlihat permukaan biji pada tongkol berwarna merah jambu, sampai coklat pada satu sampai beberapa kelompok biji
- Pembentukan miselium seperti kapas berwarna merahjambu.
- Miselium tumbuh disekitar saluran yang dibuat oleh ulat-ulat tongkol
- Pengendalian
 - a. Tanaman benih sehat (kadar air 19 %)
 - b. Gunakan varietas tahan dan tongkol tertutup penuh
 - c. Bersihkan gulma sekitar tanaman.

5. Busuk tongkol (Diplodia Ear Rot)

- Penyebab penyakit : Diplodia Maydis (Berk.) Sacc.
- Gejala
 - a. Pengkal kelobot tongkol yang terinfeksi lebih awal tampak memucat. Bila infeksi terjadi pada dua minggu setelah pembentukan bulu, maka biji-biji berubah menjadi coklat keabu-abuan, kisut, dan busuk.
 - b. Tongkol berdiri tegak keatas karena makin ringan dan lapisan kelobot saling terpaut erat karena pertumbuhan miselium putih.
 - c. Badan buah piknidia berwarna hitam tersebar pada kelobot, diantara biji-biji dan ketiak . Bila tongkol terinfeksi lebih belakangan, gejala penyakit dari luar tidak jelas, tetapi bila tongkol dikupas dan biji dikeluarkan, dipangkal biji terlihat jamur putih.
 - d. Infeksi biasanya dimulai pada dasar tongkol kemudian berkembang ke tongkol terus ke permukaan biji dan kelobot.

- Pengendalian
 - a. Galur-galur murni umumnya tahan diplodia.
 - b. Lakukan panen lebih awal.
 - c. Penyimpanan yang lebih baik dengan kandungan air tongkol dibawah 20 % atau untuk biji dibawah 15%

IV. PANEN DAN PENGOLAHAN HASIL

Penanganan pascapanen merupakan salah satu mata rantai penting dalam usahatani jagung. Hal ini didasarkan atas kenyataan bahwa petani umumnya memanen jagung pada musim hujan dengan kondisi lingkungan yang lembab dan curah hujan yang masih tinggi. Hasil survei menunjukkan bahwa kadar air jagung yang dipanen pada musim hujan masih tinggi, berkisar antara 25-35%. Apabila tidak ditangani dengan baik, jagung berpeluang terinfeksi cendawan yang menghasilkan mikotoksin jenis aflatoksin (Firmansyah et al. 2006). Proses pascapanen jagung terdiri atas serangkaian kegiatan yang dimulai dari pemetikan dan pengeringan tongkol, pemipilan tongkol, pengemasan biji, dan penyimpanan sebelum dijual ke pedagang pengumpul. Ke semua proses tersebut apabila tidak tertangani dengan baik akan menurunkan kualitas produk karena berubahnya warna biji akibat terinfeksi cendawan, jagung mengalami pembusukan, tercampur benda asing yang membahayakan kesehatan.

PROSES PASCAPANEN

Proses pascapanen meliputi serangkaian kegiatan penanganan hasil panen, mulai dari pemanenan sampai menjadi produk yang siap dikonsumsi.

Permasalahan

Jagung mempunyai banyak permasalahan pascapanen yang apabila tidak tertangani dengan baik akan menimbulkan kerusakan dan kehilangan. Permasalahan antara lain adalah: Susut Kuantitas dan Mutu Kehilangan hasil jagung pada pascapanen dapat berupa kehilangan kuantitatif dan kualitatif. Kehilangan kuantitatif merupakan susut hasil akibat tertinggal di lapang waktu panen, tercecer saat pengangkutan, atau tidak terpipil. Kehilangan kualitatif merupakan penurunan mutu hasil akibat butir rusak, butir berkecambah, atau biji keriput selama proses pengeringan, pemipilan, pengangkutan atau penyimpanan. Keamanan Pangan Penundaan penanganan pascapanen jagung berpeluang meningkatkan infeksi cendawan. Penundaan pengeringan paling besar kontribusinya dalam meningkatkan infeksi cendawan *Aspergillus flavus* yang bias mencapai di atas 50%. Cendawan tersebut menghasilkan mikotoksin jenis aflatoksin yang bersifat mutagen dan diduga dapat menyebabkan kanker esofagus pada manusia (Weibe and Bjeldanes 1981). Toksin yang dikeluarkan oleh cendawan tersebut juga berbahaya bagi kesehatan ternak. Salah satu cara pencegahannya adalah mengetahui secara dini kandungan mikotoksin pada biji jagung. Ketersediaan Sarana Prosesing Permasalahan lain dalam penanganan pascapanen jagung di tingkat petani adalah tidak tersedianya sarana prosesing yang memadai, padahal petani umumnya memanen jagung pada musim hujan dengan kadar air biji di atas 35%. Oleh karena itu, diperlukan inovasi teknologi prosesing yang tepat, baik dari segi peralatan maupun sosial dan ekonomi.

PEMANENAN

Waktu panen menentukan mutu biji jagung.

Pemanenan yang terlalu awal menyebabkan banyaknya butir muda sehingga kualitas dan daya simpan biji rendah. Sebaliknya, pemanenan yang terlambat menyebabkan penurunan kualitas dan peningkatan kehilangan hasil akibat cuaca yang tidak menguntungkan atau serangan hama dan penyakit di lapang. Jagung yang siap dipanen biasanya ditandai dengan daun dan batang tanaman mulai mengering dan berwarna kecoklatan. Selain itu, juga dapat diketahui dari adanya lapisan hitam pada pangkal biji jagung (black layer). Apabila pada pangkal biji sudah ditumbuhi lebih dari 50% lapisan hitam, maka tanaman sudah masak fisiologis. Petani di sejumlah daerah memanen jagung setelah umur panen tercapai (daun dan batang jagung telah berwarna coklat). Pemanenan jagung bergantung pada lokasi, jenis lahan, dan ketersediaan teknologi. Panen tongkol umum dilakukan petani pada lahan tadah hujan atau lahan kering. Perbedaannya, pada lahan kering, petani langsung memanen jagung bersama tongkolnya dengan kelobot relatif basah karena dipanen pada musim hujan. Kadar air biji pada kondisi tersebut berkisar antara 30-35% dan adakalanya mencapai 40%. Pemanenan tongkol pada lahan sawah tadah hujan, kadar air biji sudah agak rendah, yaitu 25-30%. Tongkol kemudian diangkut ke tempat pengumpulan untuk dianginanginkan beberapa saat, lalu dikupas, dan dikeringkan. Batang tanaman ditebang untuk dijadikan pakan atau tetap dibiarkan di lapang.

PENGERINGAN

Pengeringan adalah upaya untuk menurunkan kadar air biji jagung agar aman disimpan. Kadar air biji yang aman untuk disimpan

berkisar antara 12-14%. Pada saat jagung dikeringkan terjadi proses penguapan air pada biji karena adanya panas dari media pengering, sehingga uap air akan lepas dari permukaan biji jagung ke ruangan di sekeliling tempat pengering (Brooker et al. 1974). Pengeringan diperlukan sebelum pemipilan untuk menghindari terjadinya biji pecah. Untuk itu, kadar air biji harus diturunkan menjadi $< 20\%$. Pengeringan dimaksudkan untuk mencapai kadar air biji 12-14% agar tahan disimpan lama, tidak mudah terserang hama dan terkontaminasi cendawan yang menghasilkan mikotoksin, mempertahankan volume dan bobot bahan sehingga memudahkan penyimpanan (Handerson and Perry 1982).

Pengeringan untuk Menurunkan Infeksi Cendawan

Penundaan panen jagung selama tujuh hari setelah masak fisiologis dengan cara memangkas batang 10 cm di atas tongkol dapat membantu proses penurunan kadar air biji dan menekan tingkat penularan cendawan. Apabila pengeringan jagung menggunakan alat pengering, tingkat infeksi cendawan hanya berkisar antara 9-10%. Oleh sebab itu, pengeringan harus dilakukan secepatnya setelah panen jika cuaca mendukung. Namun bila kondisi cuaca kurang mendukung dan petani tidak mempunyai fasilitas pengeringan maka mutu produk akan rendah.

Cara Pengeringan Jagung di Tingkat Petani

Cara pengeringan jagung yang umum dilakukan petani adalah dengan bantuan sinar matahari atau penjemuran langsung di lapang (*in-field sun drying*). Cara ini dapat dibedakan menjadi: (a) penjemuran bersama-sama antara tongkol yang masih menyatu dengan batang tanaman; (b) penjemuran tongkol yang sudah dipetik

dari batang atau sudah dipisahkan antara biji dengan janggelnnya (jagung pipil). Pengeringan langsung di lapang dengan membiarkan tongkol tetap pada tanaman selama 7-14 hari. Cara ini sudah dilakukan oleh banyak petani yang menanam jagung hibrida (tinggi tongkol dari permukaan tanah seragam), khususnya pertanian musim kemarau. Pengeringan dengan cara ini dapat menurunkan kadar air biji sampai 18%. Pengeringan langsung di lapang dengan menjemur bahan (tongkol beserta biji atau biji pipilan) di permukaan tanah atau lantai jemur juga telah dilakukan oleh banyak petani jagung. Prinsip pengeringan dengan cara penjemuran adalah memanfaatkan perpindahan suhu panas sinar matahari ke sekeliling bahan yang dikeringkan. Hal yang perlu diperhatikan dalam penjemuran tongkol atau biji jagung secara langsung di lapang adalah adanya sifat higroskopis bahan, sehingga selama proses pengeringan berlangsung terjadi kenaikan kadar air biji. Kenaikan kadar air biji akan terjadi apabila tekanan uap air jenuh di sekeliling bahan meningkat, karena adanya tekanan osmotik dari jaringan pipa kapiler tanah di bawah tempat penjemuran, atau suhu di lingkungan penjemuran turun pada malam hari. Cara penjemuran jagung yang umum dilakukan petani adalah: (a) dikeringkan langsung bersama tongkol setelah panen; (b) dikeringkan setelah dirontok atau dipisahkan dari janggal; (c) tongkol dikupas dan dikeringkan terlebih dahulu selama dua hari untuk mencapai kadar air <20%, irontok, kemudian dikeringkan lagi; (d) penundaan pengeringan dan jagung langsung ikarungkan, disimpan 1-2 hari, dipipil dan dijual; (e) tanpa dikeringkan (Dharmaputra et al. 1996, Prastowo et al. 1998).

Fasilitas Penjemuran

Penjemuran jagung langsung di lapang dengan bantuan sinar

matahari umumnya diberlakukan pada tongkol yang masih berkelebot maupun yang sudah dikupas kelebotnya. Efektivitas penjemuran bahan ditentukan oleh: (a) tingkat pengeringan, (b) lokasi penjemuran, dan (c) posisi bahan dari penyinaran matahari (Muhlbauer 1983). Beberapa fasilitas penjemuran yang ada di tingkat petani adalah: (a) tanpa alas jemur, bahan langsung dikeringkan di atas tanah atau di tepi jalan aspal, (b) anyaman bambu, (c) lembaran plastik atau terpal, dan (d) lantai jemur. Penjemuran tanpa alas, murah dan mudah dilakukan petani. Tempat penjemuran yang dipilih umumnya di tepi jalan beraspal. Kelemahan cara penjemuran ini adalah mengganggu pengguna jalan dan tercampurnya bahan oleh benda asing (kerikil, tanah atau kotoran) sehingga menurunkan kualitas bahan. Penjemuran dalam bentuk gelondongan dilakukan selama dua hari, kemudian dipipil dan dijemur lagi dalam bentuk pipilan selama dua hari. Penggunaan alas plastik lebih disenangi karena mudah diperoleh dan mudah dilipat. Cara lain yang dilakukan oleh petani adalah menjemur jagung dalam karung plastik selama satu hari, kemudian dipipil (Prastowo et al. 1998). Pengeringan jagung di lantai jemur banyak diminati petani karena konstruksi pembuatan dan pengoperasiannya mudah dan relatif lebih cepat kering dibanding menggunakan alas tikar plastik. Ukuran luas lantai jemur dapat disesuaikan dengan ketersediaan lahan dan biaya pembuatan, namun yang penting diperhatikan adalah dimensi lebar dan tebal lantai tempat menaruh bahan yang dikeringkan. Kelemahan dari lantai jemur adalah memerlukan lahan yang cukup luas, sesuai dengan jumlah bahan yang akan dikeringkan. Selain itu, cara penjemuran ini tidak efektif digunakan pada musim hujan. Ketebalan bahan yang disarankan adalah 10-15 cm. Pengeringan biji pipilan dengan cara penjemuran pada musim kemarau memerlukan

waktu 6,5 jam untuk menurunkan kadar air biji dari 15% ke 13%

PEMIPILAN

Pemipilan biji jagung berpengaruh terhadap butir rusak, kotoran, dan membantu mempercepat proses pengeringan. Proses pemipilan akan berlangsung dengan mudah dan kualitas pipilan tinggi apabila tanaman sudah mencapai umur panen yang ditentukan dan kadar air biji pada saat panen rendah ($<18\%$). Seperti kegiatan pengeringan, pemipilan jagung dapat dilakukan secara manual dengan tangan atau secara mekanis dengan bantuan alat-mesin.

Pemipilan secara Manual

Pemipilan secara manual dilakukan dengan cara memipil biji satu per satu dari tongkolnya, baik dengan tangan maupun dengan bantuan alat sederhana. Pemipilan biji dengan tangan tidak akan terjadi kerusakan fisik biji meskipun pada saat pemipilan kadar air biji tinggi ($>30\%$). Cara pemipilan dengan tangan banyak dilakukan untuk penyediaan benih. Kerugian dari cara ini adalah memerlukan waktu yang lama dan membutuhkan banyak tenaga kerja, mencapai 9 HOK/ha. Cara lain yang banyak dilakukan petani untuk memipil jagung pada saat kadar air biji masih tinggi adalah dengan memasukkan jagung ke dalam kantung, kemudian ditiadakan selama 24 jam, lalu jagung yang masih berada di dalam kantung tersebut dipukul-pukul. Cara pemipilan dengan bantuan alat sederhana ini menyebabkan banyak biji yang rusak, terutama pada saat kadar air biji masih tinggi. Pemipilan dengan alat sederhana yang lain adalah menggunakan alat gosok berupa papan kayu yang dipasang paku sebagai alat pencongkel biji jagung agar terlepas dari tongkolnya. Kapasitas kerja alat gosok berkisar antara 8-12,5 kg/jam/operator

pada kondisi kadar air biji >25% dengan persentase biji rusak 6-9%. Alat pemipil jagung yang mudah dipindah-pindah (mobile) dengan tenaga gerak manusia Ramapil) telah dikembangkan oleh Balitkabi. Menyerupai becak, silinder perontok biji digerakkan dengan cara mengayuh. Kapasitas kerja Ramapil 400-500 kg jagung tongkol/jam. Alat pemipil jagung rancang bangun Balitkabi terdiri atas tiga tipe, yaitu tipe F11.223 dengan tenaga penggerak putar tangan, tipe F11.223 dengan tenaga penggerak injak, dan tipe F11.223 dengan tenaga penggerak kayuh pedal. Masing-masing alat mempunyai kapasitas kerja 191,9 kg/jam/orang (laki-laki) untuk tenaga gerak putar tangan, 114,9 kg/jam/orang (wanita) dengan tenaga gerak kayuh pedal.

Pemipilan secara Mekanis

Beberapa alat pemipil jagung bertenaga gerak enjin atau motor listrik telah dibuat oleh bengkel alat dan mesin pertanian di pedesaan, industri lokal, lembaga penelitian, dan perguruan tinggi. Sebagian besar alat pemipil yang ada di pasar saat ini hanya cocok untuk pemipilan jagung dengan kadar air <18%. Pemipil jagung bertenaga gerak mesin yang banyak digunakan petani di Jawa Timur menunjukkan tingkat kerusakan biji 18-21% untuk jagung dengan kadar air 32,5-35% pada putaran silinder perontok 600 rpm. Tingkat kerusakan biji tersebut melebihi standar yang ditetapkan oleh BULOG, yaitu 3%. Kapasitas kerja pemipil jagung bertenaga gerak enjin berkisar antara 0,8-1,2 t/jam. Alat pemipil jagung bertenaga enjin 8-10 HP sudah banyak digunakan petani di sentra produksi jagung di Kediri dan Pare (Jawa Timur). Kapasitas pemipil tersebut $\pm$ 2 ton jagung tongkol per jam dengan rendemen biji pipilan 70-80% pada kadar air biji <18%. Biaya pemipilan adalah Rp 4.000/ ton.

Janggel jagung dapat dijual sebagai bahan bakar atau campuran pakan ternak dengan harga Rp 10-15/kg. Rendemen janggel berkisar antara 200-300 kg untuk setiap ton jagung gelondong basah. Balitsereal telah mengembangkan alat pemipil jagung model TH6-M2 dengan tenaga penggerak motor 5,5 HP atau motor listrik.

PENYIMPANAN

Fasilitas penyimpanan sangat diperlukan di sentra produksi jagung yang letaknya jauh dari industri pakan dan pangan. Adanya fasilitas yang memadai akan membantu petani dalam mendapatkan penawaran harga yang lebih baik. Dalam proses penyimpanan, biji jagung masih mengalami proses pernafasan dan menghasilkan karbondioksida, uap air, dan panas (Champ and Highley 1986). Apabila kondisi ruang simpan tidak terkontrol maka akan terjadi kenaikan konsentrasi air di udara sekitar tempat penyimpanan, sehingga memberikan kondisi ideal bagi pertumbuhan serangga dan cendawan perusak biji. Pengaruh negatif lanjutan dari kenaikan suhu dan konsentrasi uap jenuh udara adalah meningkatnya proses respirasi dengan akibat sampingan makin meningkatnya suhu udara di ruang penyimpanan, yang akan mempercepat proses degradasi biji. Penyimpanan jagung dapat berlangsung lama tanpa menurunkan kualitas biji apabila terjadi keseimbangan kondisi simpan antara kelembaban udara relatif lingkungan dengan kandungan air biji pada kondisi suhu tertentu. Penelitian menunjukkan bahwa pada suhu ruang simpan 28°C, kelembaban udara nisbi 70%, dan kadar air 14%, biji jagung masih mempunyai daya tumbuh 92% setelah disimpan selama enam bulan, sedangkan pada suhu simpan 38°C daya tumbuh benih menurun menjadi 81%. Harga jagung umumnya rendah pada musim panen raya karena

produksi yang berlebihan. Petani tidak dapat menunda penjualan jagungnya, karena tidak memiliki fasilitas penyimpanan yang memadai. Mereka umumnya menyimpan jagung dalam jumlah kecil, untuk keperluan benih dan konsumsi keluarga. Daya berkecambah benih masih di atas 80% setelah disimpan selama delapan bulan. Dengan menyimpan selama beberapa bulan saja, petani akan memperoleh tambahan pendapatan karena harga jagung biasanya meningkat beberapa bulan setelah panen raya. Sebelum disimpan, biji/benih sebaiknya dikemas terlebih dahulu dalam kantung plastik, kemudian baru disimpan dalam fasilitas penyimpan yang terbuat dari bahan kayu atau multiplek.

V. STANDAR NASIONAL INDONESIA (SNI) MUTU JAGUNG

SNI telah menetapkan standar mutu untuk produk jagung, baik untuk pangan maupun pakan. Penetapan standar mutu jagung dilakukan berdasarkan berbagai kriteria seperti warna dengan ketentuan dan penggunaan sebagai berikut:

Warna :

- Jagung kuning apabila sekurang-kurangnya 90% bijinya berwarna kuning
- Jagung putih apabila sekurang-kurangnya 90% bijinya berwarna putih

Penggunaan :

- Benih
- Nonbenih

Klasifikasi dan penentuan standar mutu jagung dibagi atas dua persyaratan yaitu persyaratan umum dan khusus (Warintek 2007).

Syarat umum standar mutu jagung:

- Bebas dari hama penyakit
- Bebas bau busuk, asam, atau bau asing lainnya
- Bebas dari bahan kimia seperti insektisida dan fungisida
- Memiliki suhu normal

Syarat khusus standar mutu jagung dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Syarat khusus mutu jagung menurut SNI.

Parameter	Mutu			
	I	II	III	IV
Kadar air maksimum (%)	14	14	15	17
Butir rusak maksimum (%)	2	4	6	8
Butir warna lain maksimum (%)	1	3	7	10
Butir warna lain maksimum (%)	1	2	3	3
Kotoran maksimum (%)	1	1	2	2

Sumber: Warintek (2007)

Pengolahan Hasil Jagung

Usaha meningkatkan nilai ekonomi jagung pipilan sangat diharapkan, untuk itu perlu dilakukan proses pengolahan menjadi produk makanan (diversifikasi olahan jagung). Pengolahan jagung menjadi bahan makanan setengah jadi atau olahan yang memiliki daya simpan yang lama sangat diharapkan memiliki jangkauan pasar yang lebih luas. Bahan olahan dari jagung sebaiknya menguntungkan secara ekonomis dan mudah pengerjaannya sehingga akan dapat mudah dilakukan oleh ibu rumah tangga tani di pedesaan. Hasil olahan jagung yang mudah dilakukan dan memiliki jual yang realtif baik dalam keripik jagung dan emping jagung. Kedua jenis makanan ini sangat sederhana dalam proses pembuatannya.

Keripik Jagung (Totrtila)

Keripik jagung atau tortila adalah makanan khas bagi penduduk Mexico. Di Mexico bahkan Amerika Serikat, tortila sudah sangat populer sedangkan di negara kita masih belum banyak dikenal oleh masyarakat. Keripik jagung merupakan makanan ringan/camilan yang pembuatannya sangat sederhana dengan peralatan yang sederhana pula dan harganya terjangkau oleh masyarakat pada umumnya.

Pembuatan keripik jagung dengan teknologi yang sangat sederhana ini diharapkan dapat menarik minat ibu-ibu rumah tangga untuk membuat dan menjualnya sehingga akan memberikan tambahan pendapatan.

Keripik jagung dibuat dari adonan dari biji jagung yang telah dimasak dengan air kapur kemudian digiling. Adonan dibentuk rata kemudian dibuat lembaran tipis lalu dijemur setengah kering kemudian dipotong-potong dengan gunting dan dibentuk segi empat kecil-kecil selanjutnya dijemur kembali hingga kering, setelah benar-benar kering kemudian digoreng. Pada saat membuat adonan dapat ditambahkan bumbu-bumbu sesuai selera sehingga dihasilkan produk dengan berbagai rasa.

Berdasarkan hasil pengkajian yang telah dilakukan di Gunungkidul tahun 2005, beberapa keunggulan keripik jagung adalah produk olahan yang siap dikonsumsi, mudah dihidangkan, memiliki umur simpan yang lama serta mudah dalam pengemasan.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan keripik jagung adalah 1) panci aluminium; 2) pengaduk kayu/enthong; 3) kompor; 4) plastik lembaran; 5) alat penggiling; 6) pisau; 7) loyang/tampah; 8) rol kayu/botol gelas; 9) sealer.

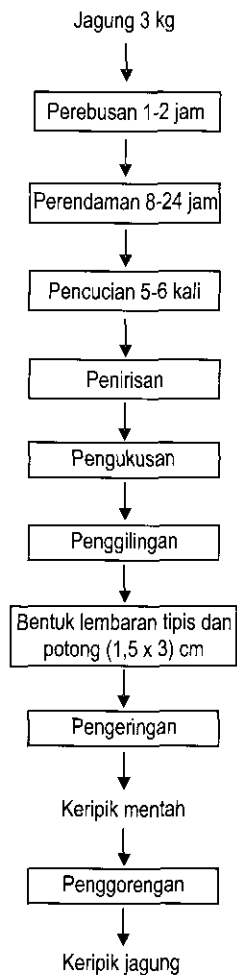
Bahan

Bahan yang digunakan adalah jagung pipilan (3 kg), kapur sirih (30 gram), garam dapur (60 gram), bawang putih (180 gram), air (+ 18 liter) dan minyak goreng secukupnya.

Cara Pembuatan

1. Biji jagung 3 kg dibersihkan
2. Direbus dengan air kapur sirih (0,1%) sebanyak 5 liter sampai empuk (1-2 jam sambil sesekali diaduk)
3. Angkat dan rendam dalam air masak selama 8-24 jam
4. Buang air rendaman dan jagung dicuci 5-6 kali dengan air mentah untuk menghilangkan air kapur, lalu ditiriskan.
5. Selanjutnya dikukus selama 1 jam
6. Jagung yang masih panas kemudian digiling dengan penggiling daging sederhana) dicampur dengan garam dan bawang putih.
7. Adonan digilas di atas lembaran plastik dengan rol kayu atau botol gelas hingga membentuk lembaran tipis, setelah itu dijemur hingga setengah kering.
8. Lepaskan dari lembaran plastik dan digunting berbentuk empat persegi panjang (1,5 x 3) cm.
9. Letakkan di atas nyiru/tampah dijemur hingga kering
10. Kemas dalam kantong plastik atau digoreng dalam minyak.

PROSES PENGOLAHAN KERIPIK JAGUNG



Gambar 6. Bagan Alir pembuatan Keripik Jagung

Emping Jagung

Emping jagung merupakan makanan ringan yang siap saji dan biasa digunakan sebagai makanan camilan. Makanan ini memiliki bobot yang ringan dan tidak menimbulkan masalah dalam pengemasan, distribusi/transportasi serta penyimpanannya.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan emping jagung adalah:

1. 250 gram jagung pipilan
2. 1 sendok makan kapur (5 gram kapur)
3. Air secukupnya
4. 2,5 sendok makan garam (12 gram garam)
5. 4 siung bawang putih (10 gram bawang putih)

Peralatan yang digunakan:

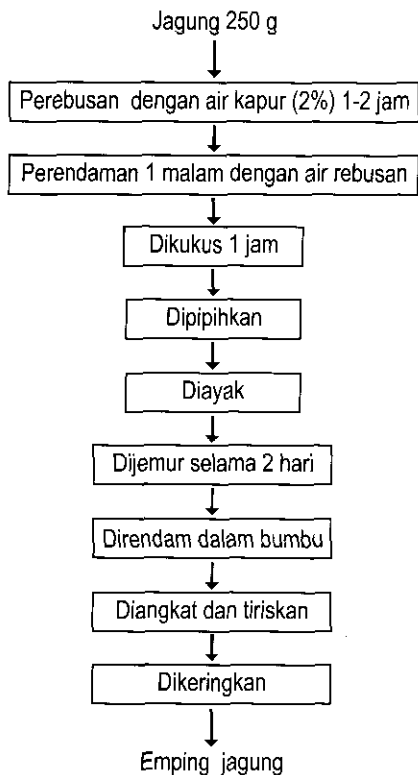
1. Panci untuk merebus
2. Panci untuk mengukus
3. Kompor
4. Bak perendaman/wadah untuk merendam
5. Pemipih jagung
6. Timbangan
7. Tempat jemur/para-para

Cara Pembuatannya:

1. Jagung dicuci bersih kemudian direbus bersama kapur selama 3 jam (kulit ari mengelupas)
2. Jagung rebus dicuci untuk menghilangkan sisa kapur, selanjutnya direndam selama 1 malam, kemudian dikukus selama 1 jam
3. Dipipihkan dalam keadaan panas
4. Dikeringkan dibawah sinar matahari hingga kering

5. Pisahkan emping dengan bagian lain dengan pengayakan, kemudian rendam dalam bumbu selama 15 menit lalu dikeringkan kembali hingga kering
6. Emping siap digoreng atau dikemas untuk dipasarkan.

PROSES PENGOLAHAN EMPING JAGUNG



Gambar 7. Bagan Alir pembuatan Emping Jagung

VI. ANALISA USAHATANI JAGUNG

Untuk keperluan analisis usahatani jagung maka perlu diinventaris segala biaya yang dikeluarkan. Biaya usahatani jagung yang diperlukan antara lain pengadaan benih, biaya tenaga kerja, pengadaan pupuk dan obat-obatan, dan sewa lahan. Jumlah biaya usahatani jagung dihitung dengan luasan 1 ha dengan perincian seperti pada Tabel 5 berikut:

Tabel 6. Analisa usahatani jagung (dalam 1 ha)

	Uraian	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Saprodj			5,175,000
	- sewa lahan	1 ha	1,500,000	1,500,000
	- Benih	30 kg	45,000	1,350,000
	- Pupuk kimia			
	Urea	300 kg	1,250	375,000
	SP36	200 kg	3500	700,000
	TSP	100 kg	6500	650,000
	- Pupuk kandang	2000 kg	300	600,000
2	Upah tenaga kerja			1,580,000
	- Pengolahan tanah	1 pkt	600,000	600,000
	- Penanaman	21 HOK	20,000	420,000
	- Pemeliharaan	21 HOK	20,000	420,000
	- Panen	7 HOK	20,000	140,000
3	Total Biaya			6,755,000
4	Penerimaan			
	Produksi	7,027 kg	2,000	14,054,000
5	Pendapatan			7,299,000
	RC			2,08
	BC			1,08

Tabel 1 hasil analisis finansial usahatani jagung menunjukkan bahwa nilai R/C sebesar 2,08 dan nilai B/C sebesar 1,08 yang berarti bahwa setiap satu satuan biaya yang dikorbankan akan menghasilkan

manfaat/benefit 1,08 kali, ini menunjukkan bahwa usahatani jagung menguntungkan dan layak. Pendapatan usahatani jagung sangat dipengaruhi oleh harga yang berlaku di pasaran. Perkembangan harga jagung di tingkat produsen dalam periode 1995-2007 terus meningkat dengan laju 16,6% per tahun. Pada tahun 1995 harga jagung di tingkat produsen Rp 394/kg, dan pada tahun 2006 meningkat menjadi Rp 1.802/kg. Harga jagung di tingkat konsumen/harga eceran selama kurun waktu 1995-2007 mengalami peningkatan dengan laju 17,07% per tahun. Pada tahun 1995 harga jagung di tingkat konsumen Rp 507 per kg dan pada tahun 2007 (sampai Agustus) telah mencapai Rp 2.885/kg.

Analisis Pengolahan Hasil

Pengolahan jagung menjadi keripik jagung dapat memberikan penambahan penerimaan pengrajin sebesar Rp.57.600.000 / tahun dengan tingkat keuntungan pendapatan sebesar Rp 38.117.500/tahun, secara rinci hasil analisis pengolahan keripik jagung disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 7. Analisis usaha pengolahan keripik jagung (tortila)

	Uraian	Volume	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	a. Biaya Tetap			
	- Modal awal			1,485,000
	- Penyusutan			421,700
	- Bunga Bank			175800
	Jumlah (a)			2,062,500
	b. Biaya Tidan Tetap			
	- Bahan baku	10800 kg	1,000	10,800,000
	- Bahan bakar Minyak tanah)	600 liter	1,200	720,000
	- Perwatan alat	1 th	100,000	100,000
	- Tenaga kerja	288 HOK	15,000	4,320,000
	- Listrik	1 th	500,000	500,000
	- Transportasi			720,000
	- Bahan kemasan			260,000
	Jumlah (b)			17,420,000
	Total Biaya (a) + (b)			19,482,500
2	Penerimaan			6,755,000
	- Asumsi produksi per tahun dengan harga jual per kg	2880 kg	20,000	57,600,000
3	Pendapatan per tahun			38,117,500
	RC			2.96
	BC			1.96

DAFTAR PUSTAKA

- Brooker, D.B., F.W. Bakker., and C.W. Arkema. 1974. Drying cereal grains. The AVI Publishing Co. Inc., West Port. USA.
- Champ, B.R. and Highley. 1986. Technological change in postharvest handling and transportation of grains in humid tropics. The International Seminar, Bangkok, Thailand. 10-12 September 1986.
- Dharmaputra, O.S. 2005. Kontaminasi mikotoksin pada bahan pangan dan pakan di Indonesia. Makalah disampaikan pada Simposium Mikotoksin dan Mikotoksis. Jakarta, 30 Juli 2005.
- Firmansyah, I.U., S. Saenong, B. Abidin, Suarni, dan Y. Sinuseng. 2006. Proses pascapanen untuk menunjang perbaikan produk biji jagung berskala industri dan ekspor. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. p. 1-15
- I.U. Firmansyah, M. Agil, dan Yamin Sinuseng. 2007. Penanganan Pascapanen Jagung. Penerbit: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Departemen Pertanian. 2007. p. 365-385
- Muhibauer, W. 1983. Drying of agricultural products with solar energi. Proceedings of Technical Consultstion of European Cooperative Network on Rural Energy, Tel. Aviv, Israel. 3:29-36.
- Prastowo, B., I G.P. Sarasutha, T.M. Lando, Zubachtirodin, B. Abidin, dan R.H. Anasiru. 1988. Rekayasa teknologi mekanis untuk budi daya tanaman jagung dan upaya pascapanennya pada lahan tadah hujan. Jurnal Engineering Pertanian 5(2):39-62.
- Warintek. 2007. Jagung (zea mays), klasifikasi dan standar mutu. www.warintek.progessio.or.id. p. 1-3.

- Weibe, L.A. and L.F. Bjeldanes. 1981. Fusarium, a mutagen from fusarium monoliforme grown on com. Journal of Food Science 24. p. 14-24.
- Handerson, S.M and R.L. Perry. 1982. Agricultural process engineering. Third edition. The AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut.



Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta

Karangsari Wedomartani Ngemplak Sleman Yogyakarta
Alamat Surat: Jl. Rajawali No. 28 Demangan Baru Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 884662, 566823, 514959; Fax. (0274) 562935
Web Site: www.yogya.litbang.deptan.go.id
E-mail: btp-diy@litbang.deptan.go.id



TIDAK DIPERDAGANGKAN

Seri : Budidaya
Nomor : B.02/MW-SBY/BPTP-YOG/2008
Oplag : 375 eksemplar
Sumber Dana : FEATI 2008