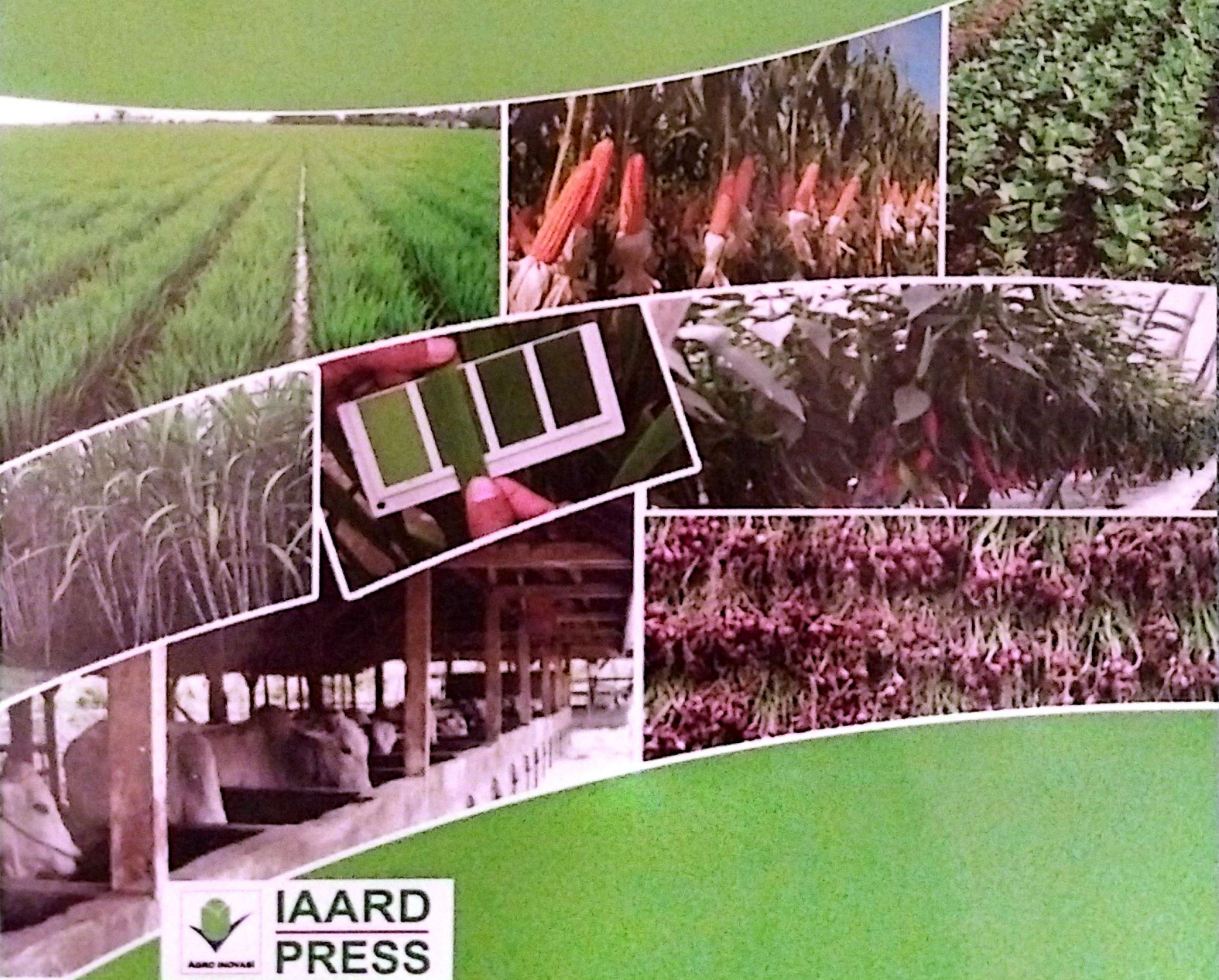


Rekomendasi Teknologi Spesifik Lokasi Tujuh Komoditi Utama di Jawa Timur



**IAARD
PRESS**

206/43-1-A/05106/2005 (FPA-59)

Rekomendasi Teknologi Spesifik Lokasi Tujuh Komoditi Utama di Jawa Timur

Penyunting:
**Tri Sudaryono
Suyamto**



**INDONESIAN AGENCY FOR AGRICULTURAL RESEARCH
AND DEVELOPMENT (IAARD) PRESS**

2016

REKOMENDASI TEKNOLOGI SPESIFIK LOKASI TUJUH KOMODITAS UTAMA DI JAWA TIMUR

Edisi I 2014

Edisi II 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang

©Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2016

Katalog dalam terbitan

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Rekomendasi teknologi spesifik lokasi tujuh komoditas utama di Jawa Timur/
Penyunting, Tri Sudaryono dan Suyamto. Ed.2.—Jakarta: IAARD Press, 2016.
vi, 398 hlm.: ill.; 21 cm

ISBN 978-602-344-103-7

1. Komoditas Utama 2. Teknologi 3. Jawa Timur
I. Judul II. Sudaryono, Tri III. Suyamto

633/636(594.59)

Redaksi Pelaksana : Endang Widajati
Prayitno Surip

IAARD Press

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Ragunan No. 29, Pasarmingu, Jakarta 12540
Telp. +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644

Alamat Redaksi:

Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
Jalan Ir. H. Juanda No. 20, Bogor 16122
Telp. +62-251-8321746. Faks. +62-251-8326561
e-mail: iaardpress@litbang.pertanian.go.id
ANGGOTA IKAPI NO: 445/DKI/2012

DAFTAR ISI

Daftar Isi	iii
Kata Pengantar Kepala Badan Litbang Pertanian.....	v
Kata Pengantar Kepala Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur	vi
Teknologi Usahatani Padi Sawah Spesifik Lokasi Di Jawa Timur	
S. Yuniastuti, T. Sudaryono dan N. Pangarsa	1
Teknologi Usahatani Jagung Spesifik Lokasi Jawa Timur	
Zainal Arifin, Kasmiyati, S.S. Antarlina dan D. Hardini	83
Teknologi Usahatani Kedelai Spesifik Lokasi Jawa Timur	
Zainal Arifin, S.S. Antarlina, Luki Rosmahani	168
Teknologi Usahatani Sapi Potong Berbasis Kawasan Di Jawa Timur	
D. Hardini, H. Arianto, S. Istiana dan Kasmiyati	260
Teknologi Usahatani Tebu Spesifik Lokasi Jawa Timur	
Q.D. Ernawanto, T. Sudaryono, dan D. Hardini	315
Teknologi Usahatani Bawang Merah Spesifik Jawa Timur	
Baswarsiati, Eli Korlina, Kuntoro Boga Andri, dan Bambang Irianto	336
Teknologi Usahatani Cabai Spesifik Lokasi Jawa Timur	
E. Korlina, K.B. Andri, dan S. Yuniastuti.....	366

TEKNOLOGI USAHATANI CABAI SPESIFIK LOKASI JAWA TIMUR

E. Korlina, K. B. Andri, dan S. Yuniastuti

I. PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum* sp.) merupakan tanaman sayuran yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, banyak diusahakan oleh petani kecil secara konvensional sampai pengusaha besar yang menggunakan sistem agribisnis. Dalam beberapa tahun terakhir luas areal pertanaman cabai menempati urutan pertama di antara komoditas sayuran lainnya. Hal ini merupakan indikator bahwa cabai dapat dikategorikan sebagai komoditas komersial dan potensial untuk dikembangkan.

Pada periode 2010–2015, luas panen komoditas ini berkisar antara 230,000 ha sampai 245,000 ha setiap tahunnya. Lebih dari 50% produksi cabai Indonesia berasal dari wilayah pulau Jawa, dan Jawa Timur memiliki sekitar 60. 000 ha atau 35% dari luas tanam nasional. Daerah sentra produksi lainnya adalah Jawa Barat, Jawa Tengah dan NTB. Dari keempat provinsi ini saja pasokan cabainya telah menyumbang 60% dari total produksi nasional. Jawa Timur tercatat sebagai penyumbang utama cabai rawit (29,4%) dan Jawa Barat sebagai penyumbang utama cabai merah (23%) dari produksi nasional (Tabel 1). Rata-rata produktivitas cabai merah di wilayah Jawa Timur berkisar antara 12 hingga 20 t/ha, sedangkan potensi hasil berkisar 17–25 t/ha. Produktivitas cabai rawit rata-rata berkisar antara 7 hingga 15 t/ha, sedangkan potensi hasil sekitar 15–20 t/ha (Andri *et al.* 2015).

Tabel 1. Provinsi penyumbang produksi cabai di Indonesia (2009–2015)

Provinsi	Cabai rawit		Cabai merah	
	Produksi rata-rata (ton)	Kontribusi terhadap produksi nasional (%)	Produksi rata-rata (ton)	Kontribusi terhadap produksi nasional (%)
Sumatra Utara	35.826	6, 3	158. 975	19,2
Jawa Barat	98.816	17, 4	190. 446	23
Jawa Tengah	68.854	12, 1	131. 232	15,9
Jawa Timur	167.236	29. 4	70. 336	8,5
NTB	22.530	4	5. 58	0,7
NTT	4.060	2,4	3. 253	0,4
Provinsi Lainnya	17.753	30, 2	267. 993	32,4
Indonesia	596.075	100	827. 815	100

Sumber: Perhitungan berdasarkan data BPS (Statistik Indonesia)

Keberhasilan dalam budidaya cabai, selain ditentukan oleh persyaratan tumbuh seperti iklim dan tanah yang cocok serta penggunaan varietas unggul, ditentukan juga oleh teknik budidaya yang benar. Masa panen sangat tergantung musim dan fluktuasi harga, juga sangat dipengaruhi oleh pasokan dan permintaan yang tidak menentu menyebabkan kerugian besar petani cabai.

Murahnya harga cabai pada *on season* (puncak produksi) yang biasanya di pulau Jawa terjadi pada musim kemarau, akan mengakibatkan petani dan pengusaha agribisnis cabai mengalami kerugian dan berhati-hati menanam cabai. Sementara para petani cabai merah keriting dan cabai merah mulai berkurang menanam pada saat datangnya musim penghujan (*off season*). Pada musim penghujan, biaya yang harus dikeluarkan untuk pengendalian penyakit cendawan maupun bakteri menjadi besar. Selain itu produktivitas tanaman menurun, akibat kelebihan air dan kurangnya sinar matahari untuk fotosintesis. Kondisi demikian akan mengangkat harga cabai sampai di atas Rp. 10.000,- per kg. terutama pada bulan November, Desember dan Januari. Lebih-lebih pada bulan tersebut ada hari besar seperti Lebaran, Natal dan Tahun Baru, maka harga cabai bisa lebih dari Rp. 50.000,- per kg, yang menjadi salah satu faktor penyebab inflasi (White, 2007; Sahara *et al*, 2011). Apalagi dengan dibukanya pasar global, komoditas cabai menghadapi persaingan yang semakin ketat dengan negara produsen lain, baik berupa harga maupun persyaratan mutu produk yang aman dikonsumsi dan diproduksi dengan cara yang ramah lingkungan. Kondisi ini membuat petani cabai di Indonesia tidak dapat berharap banyak adanya perbaikan harga cabai (White, 2007; Sahara *et al*, 2011).

Dari pendalaman aspek lahan dan aspek iklim, maka secara nasional sebenarnya tidak ada *off season* penanaman cabai. Hal ini karena hampir setiap bulan bisa dilakukan penanaman, walaupun ada perbedaan secara nasional jumlah areal tanam antara periode ASEP (April–September) dengan OKMAR' (Oktober–Maret). Beda luas areal antara ASEP dan OKMAR itu perlu dihitung dan dipetakan secara akurat untuk penataan kalender tanam maupun kalender panen yang lebih akurat dalam penyediaan cabai secara berkelanjutan (Andri *et al*. 2015).

Pencapaian produktivitas optimal dengan standar mutu yang dapat diterima di pasar global tidaklah mudah. Petani dan pelaku usaha agribisnis cabai dalam memasuki persaingan pasar (internasional, regional, domestik), dituntut untuk meningkatkan produksi baik secara kuantitas maupun kualitas melalui beberapa pemecahan masalah antara lain menyebar dan sempitnya skala usaha, terbatasnya penyediaan benih unggul dan bersertifikat, rendahnya adopsi teknologi sesuai pedoman budidaya yang baik (*Good Agricultural Practice/GAP*) melalui penerapan standar operasional prosedur (SOP), belum kuatnya kelembagaan pelaku usaha, masih lemahnya kapasitas sumber daya manusia (SDM) maupun kendala dalam sarana, prasarana dan permodalan (Anonim, 2012).

Dalam rangka pengembangan cabai diperlukan rakitan teknologi budidaya, sehingga produksi cabai di Jawa Timur khususnya, baik secara kuantitas dan kualitas

dapat meningkat serta secara bertahap dapat diterima di pasar dunia, sekaligus dapat berdampak meningkatkan pendapatan petani.

II. TEKNOLOGI BUDIDAYA CABAI

Dalam penerapan SOP budidaya cabai merah dan cabai rawit secara umum tidak berbeda. yang perlu diperhatikan adalah jarak tanam dan pemupukan. Tanaman cabai rawit yang berumur panjang, memerlukan pupuk yang lebih banyak. Selain itu umumnya cabai rawit lebih toleran terhadap penyakit dibanding cabai merah. Beberapa komponen teknologi dapat mengacu pada rakitan teknologi budidaya cabai secara umum.

1. Kesesuaian Agroekologi

Tanaman cabai mempunyai daya adaptasi yang cukup luas, dapat diusahakan di dataran rendah sampai dataran tinggi, dengan ketinggian tempat mulai 0–1400 m di atas permukaan laut, tetapi pertumbuhan di dataran tinggi relatif lebih lambat (Andri *et al.*, 2015; Sumarni dan Muharam. 2005). Menurut Setiawati *et al.* (2007) cabai rawit lebih cocok ditanam pada ketinggian antara 0–500 m dpl.

Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai merah adalah 20–30 °C, sedangkan untuk pembentukan buah memerlukan suhu pada malam hari tidak lebih dari 24 °C. Ketika suhu kurang dari 15 °C atau melebihi 32 °C, pertumbuhan dan produksi menurun. Pembungaan tanaman cabai merah tidak banyak dipengaruhi oleh panjang hari. Cabai merah mempunyai toleransi sedang terhadap kemasaman tanah, dan dapat tumbuh baik pada kisaran pH tanah antara 5,5–6,8 (Berke, *et al.* 2005). Pada tanah masam (pH <5,5) perlu dilakukan pengapuran dengan Kaptan atau Dolomit dengan dosis 1–2 t/ha untuk meningkatkan pH tanah dan memperbaiki struktur tanah. Pengapuran dilakukan 3–4 minggu sebelum tanam, dengan cara menebarkan kapur secara merata pada permukaan tanah, kemudian kapur dan tanah diaduk. Menurut Koesrini dan William (2010) pemberian kombinasi kapur 2 t/ha dan pupuk kandang mampu meningkatkan jumlah buah cabai per tanaman sebesar 30% dibanding kontrol. Pada tanah masam disarankan tidak menggunakan terlalu banyak pupuk yang bersifat masam seperti ZA dan Urea. Pupuk N yang paling baik untuk tanah masam adalah Calcium Amonium Nitrate (CAN). Pupuk yang bersifat masam akan baik pengaruhnya bila digunakan pada tanah Alkalin (Sumarni dan Muharam 2005).

Tanaman cabai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asalkan drainase dan aerasi tanah cukup baik, serta air tersedia selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanah yang ideal untuk budidaya cabai adalah gembur, mengandung cukup bahan organik (C organik minimal 1,5%), unsur hara dan air, serta bebas dari gulma. Pada lahan sawah dengan kondisi curah hujan tinggi atau iklim yang basah tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman cabai merah, karena tanaman akan mudah terserang penyakit, terutama yang disebabkan oleh bakteri dan cendawan.

Selain itu untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang optimal, tanaman cabai tidak boleh ternaungi dan lahan bukan bekas tanaman cabai atau keluarga *solanaceae*, serta tidak endemik atau terkontaminasi penyakit tular tanah.

Tabel 2. Persyaratan kesesuaian agroekologi untuk usahatani cabai secara umum

No.	Komponen lahan	Persyaratan kesesuaian		
		Sesuai	Sesuai bersyarat	Tidak sesuai
1	Suhu °C	26–28	15–20	<15
		23–28	28–36	>36
2	Bulan kering (mm/th)	4–5	2–3; 6–8	<2; >8
3	Kelas drainase tanah	Baik	Sedang	Sangat cepat, sangat lambat
4	Tekstur tanah	Lempung, debu, lempung berpasir	Lempung berpasir, liat berpasir	Pasir, kerikil liat
5	Struktur tanah	Gembur	Sedang	Berat sangat porus
6	Kedalaman solum tanah (cm)	> 60	20–60	<20
7	Kesuburan	Baik	Sedang	Rendah
8	pH (H ₂ O)	6–6,5	5–7	<5; >7
9	Lereng (%)	<5	5–25	>25
10	Elevasi (m dpl)	<500	500–1000	>1000
11	Batuan (%)	<5	5–25	>25

Sumber: Andri *et al.*, 2015

2. Waktu Tanam

Pemilihan waktu tanam cabai merupakan hal yang sangat penting, terkait dengan ketersediaan air, curah hujan dan serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang maksimal, sebaiknya cabai ditanam pada bulan-bulan yang agak kering, tetapi air tanah cukup tersedia. Namun waktu tanam yang tepat juga tergantung pada jenis lahannya. Untuk lahan kering atau tegalan dengan drainase yang baik, waktu tanam cabai yang tepat adalah pada awal musim penghujan, sedangkan pada lahan sawah irigasi teknis bekas tanaman padi, waktu tanam cabai yang baik adalah pada akhir musim hujan (Maret–April) atau awal musim kemarau (Mei–Juni) (Duriat *et al.* 1996). Pemilihan waktu tanam yang tepat agar penanaman cabai di lahan sawah tidak kelebihan air dan di lahan kering atau tegalan tidak kekurangan air.

3. Pemilihan Varietas

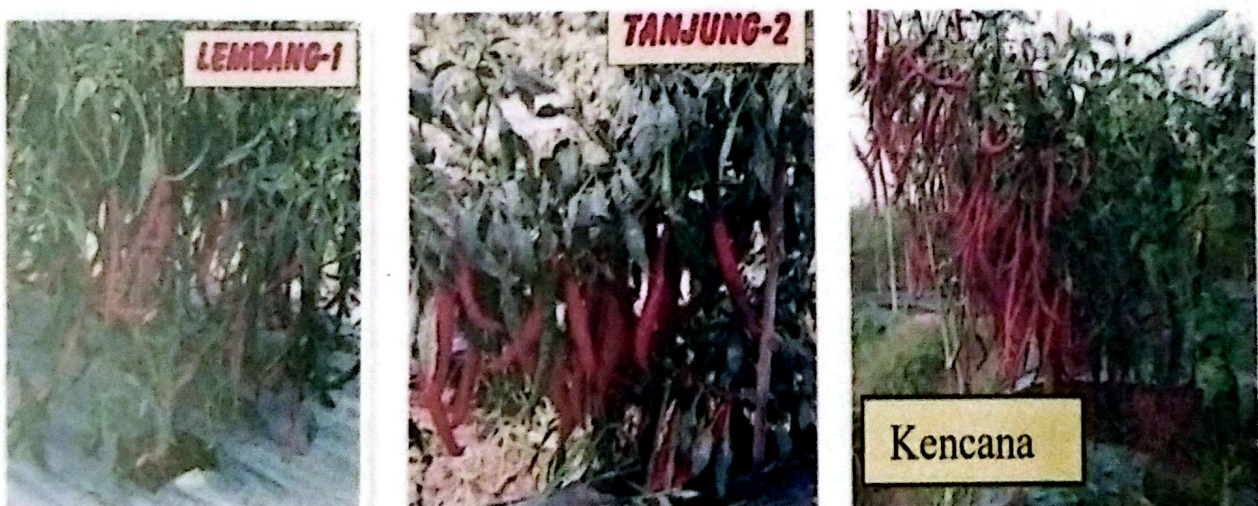
Varietas yang akan ditanam disesuaikan berdasarkan permintaan pasar, dengan mempertimbangkan kesukaan konsumen terutama dalam hal bentuk, warna kulit dan tingkat kepedasan (Ameriana, *et al.* 1998), serta toleran terhadap serangan

hama dan penyakit. Berikut varietas cabai merah dan cabai rawit yang banyak ditanam petani di Jawa Timur, serta beberapa varietas cabai unggulan hasil Balai Penelitian Sayuran (Balitsa)

3.1 Jenis cabai merah

Jenis hibrida sebagian besar dihasilkan dari golongan cabai merah. Hanya saja sudah mengalami persilangan dan seleksi dengan berbagai teknik pemuliaan modern. Kebanyakan cabai hibrida lebih manja dibanding jenis cabai non hibrida (*open pollinated*). Cabai hibrida mempunyai keunggulan dalam hal produktivitas, bentuk dan ketahanan terhadap penyakit tertentu. Beberapa jenis cabai yang populer adalah:

- Cabai merah hibrida: Hot beauty, Gada, Emerald, Horison, Imperial, Biola, Inko hot.
- Cabai merah dan keriting *open pollinated* dari Balai Penelitian Sayuran (Balitsa): Lembang-1, Tanjung-1, Tanjung-2, Kunthi, Ciko, Lingga, Papyrus, Kencana (Gambar 1).
 - Varietas Lingga: dapat dipanen pada umur 88–95 hari setelah tanam (HST), potensi hasil mencapai 16,1 t/ha, beradaptasi baik pada dataran medium, alternatif petani dalam memilih cabai berumur pendek.
 - Varietas Ciko: dapat dipanen pada umur 81–84 HST, potensi hasil mencapai 20,5 t/ha, beradaptasi baik pada dataran medium.
 - Varietas Kencana: jenis cabai keriting dapat dipanen pada umur 95 HST, potensi hasilnya mencapai 18,4 t/ha, beradaptasi baik pada dataran medium (Anonim, 2012).



Gambar 1 Beberapa varietas cabai jenis OP dari Balitsa

3.1 Jenis cabai rawit

Kebanyakan jenis cabai rawit yang ditanam di Indonesia merupakan varietas lokal. Benihnya diproduksi sendiri oleh para petani dari hasil panen sebelumnya. Beberapa cabai rawit lokal unggulan diantaranya Kencana, Brenggolo, Baskoro, Cakra. Sedangkan hibrida cabai rawit: Discovery, Bara, Taruna, Dewata, Juwita.

Untuk membuat dan mendapatkan benih cabai rawit melalui proses tahapan pembuatan benih cabai sebagai berikut (Gambar 2).

- Memilih buah masak dari tanaman sehat, berbuah lebat, seragam, bebas serangan hama penyakit
- Membelah buah secara membujur, mengeluarkan biji-bijinya
- Mengeringkan biji dengan cara diangin-anginkan tetapi tidak langsung terkena sinar matahari, atau dengan cara dikeringkan di ruang pengering dengan suhu 34°C selama kurang lebih 5–6 hari.
- Biji yang keriput dan hitam dibuang, karena kemungkinan terinfeksi penyakit antraknose
- Mengemas biji kering dalam kantong plastik, kantong almunium foil atau dalam wadah yang terbuat dari kaca atau metal. Tempat penyimpanan benih harus tertutup sangat rapat agar udara tidak dapat masuk ke dalam wadah tersebut
- Disimpan ditempat yang kering dan bersuhu rendah. Untuk penyimpanan benih jangka menengah (18–24 bulan), suhu yang diperlukan adalah $16\text{--}20^{\circ}\text{C}$, dan kelembaban 50% (Sutopo 1993).



Gambar 2. Penyiapan benih dengan membuat sendiri untuk cabai OP (Open Pollinated)

Sumber: TOT Handout–Teknik Perbenihan Sayur, AVRDC 2012

4. Pembibitan

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam usahatani cabai adalah ketersediaan benih bermutu tinggi. Hal ini penting karena untuk mendapatkan pertumbuhan cabai yang baik diperlukan mutu bibit yang baik pula. Benih cabai yang baik dapat diperoleh dari benih unggul bermutu yang berasal dari penangkar bersertifikat atau membuat sendiri dari cabai *open pollinated* (OP) yang sudah melalui tahapan proses isolasi (jarak, waktu tanam, tempat, perantara) dan seleksi (Kusandriani dan Muharam, 2005). Sebelum disemai benih cabai sebaiknya direndam dahulu dalam air panas (50 °C) atau dalam larutan biopestisida „*plant growth promoting rhizobacteri*” (PGPR) 5–10 ml/l selama ± 1 jam, untuk mencegah penyakit pada kulit biji serta mempercepat perkecambahan. Biji yang mengambang dibuang. Selain itu untuk mengurangi serangan penyakit antraknos pada biji dapat digunakan fungisida. Setiyowati *et al.* (2007) menyatakan bahwa tingkat infeksi cendawan *C. capsici* pada benih dan hipokotil dapat dikurangi dengan perlakuan *seed coating* Benomil 2.5 g/l dan tepung *curcuma* 1 g/l.



Gambar 3. Pembuatan bibit cabai

Media pesemaian dibuat dari campuran tanah halus (sudah diayak) dan pupuk kandang 1:1 atau tanah+ pupuk kandang (1:1) + NPK (15:15:15) dosis 0,5 g/kg campuran media +pupuk cair dosis 0,5 ml/l mampu meningkatkan tinggi tanaman dan panjang akar serta serapan unsur hara NPK pada bibit cabai paprika (Sumiati, 1998). Campuran media tersebut ditambahkan insektisida berbahan aktif karbofuran 20 g/10 kg (untuk menghindari serangan semut). Campuran media pesemaian dimasukkan ke dalam tempat pesemaian (kantung plastik kecil), media tanam disiram air hingga merata dan dibiarkan sekitar 5 menit. Benih ditata satu persatu pada kantung plastik dan tutup dengan mulsa plastik (Gambar 3). Daun tanaman cabai akan muncul setelah 5–6 hari dari semai, mulsa penutup dibuka dan benih telah tumbuh serempak. Untuk pemeliharaan agar bibit tanaman cabai tidak mengalami kekeringan dilakukan penyiraman rutin setiap 2 hari sekali secara merata, selain itu dapat juga ditambahkan pupuk NPK 5–10 g/liter air. Bibit tanaman cabai siap untuk ditanam apabila telah berdaun 3–4 helai (± 28 –35 hari setelah semai) (Gambar 4).

Kondisi iklim daerah tropis dengan suhu dan kelembaban yang tinggi menyebabkan terjadinya potensi serangan OPT, baik hama maupun penyakit. Oleh sebab itu tempat persemaian harus terlindungi dari gangguan OPT, terpaan air hujan atau terik sinar matahari langsung. Penggunaan *screenhouse* merupakan salah satu solusi, namun demikian biaya investasi masih cukup mahal. Oleh sebab itu Balai Besar Pengembangan dan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) telah merekayasa suatu prototipe *screenhouse* yang adaptif terhadap iklim mikro daerah tropis basah yang ditujukan untuk menurunkan tingginya biaya investasi dan operasional, meningkatkan sistem ventilasi dan penerapan pengendalian hama terpadu.



Gambar 4. Bibit cabai siap tanam

Perekayasaan dilakukan dengan memodifikasi *screenhouse* yang telah ada di Indonesia, di samping juga mengadopsi teknologi baru tentang penggunaan bahan penutup plastik UV dan jenis net serta model konstruksi bangunan. Hasil prototipe diuji kinerjanya secara teknis, agronomis dan entomologinya, yang sesuai untuk tanaman tomat dan cabai. Hasil perekayasaan menunjukkan bahwa prototipe bangunan *screenhouse* ukuran 8 m × 21 m dengan harga investasi sekitar Rp. 275.000 per m² (25% lebih murah dibanding *screenhouse* sejenis impor). Ventilasi berupa net (*screen*) 35 mesh dan atap dari plastik ultraviolet (UV) dengan umur pakai hingga 3 tahun ini memiliki kinerja sebagai berikut: rata-rata kenaikan suhu 1–3 °C (maksimum 5 °C) pada siang hari, kemampuan dapat menekan jumlah populasi hama rata-rata 50% dengan tingkat keseragaman iklim mikro di atas 80% (Harmanto *et al*, 2008). *Screen house* modifikasi tersebut diletakkan dengan kondisi atap menghadap ke timur agar bibit mendapat sinar matahari cukup di pagi hari (Gambar 5).



Gambar 5. Contoh rumah pembibitan

5. Penyiapan Lahan

Sebelum penanaman cabai, perlu disiapkan dahulu lahan yang sudah diolah, bersih dari gulma, batu-batuan, sisa tanaman yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman atau dapat menjadi sumber infeksi penyakit, yang dilakukan dengan menggunakan cangkul. Sisa-sisa tanaman dan gulma dibuang di tempat tertentu yang aman di luar areal tanam. Pengolahan tanah dan pembersihan lahan merupakan keharusan, yang dapat memperbaiki drainase dan aerasi tanah lapisan olah sehingga tanah menjadi gembur, akar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan leluasa, yang pada akhirnya menjadikantanaman cabai tumbuh optimal. Apabila diperlukan bisa digunakan herbisida sesuai dengan anjuran dan kebutuhan. Namun apabila kondisi yang akan ditanami cabai merupakan lahan dengan kemiringan $>15\%$, yang biasanya terjadi di daerah pegunungan dengan tingkat erosi tanah dan pencucian unsur hara yang tinggi disarankan menanam penutup tanah dengan kacang tanah. Menurut Sumarni *et al.* (2006), tanaman kacang tanah merupakan tanamanpenutup tanah paling baik untuk penanaman cabai karena dapat meningkatkan hasil cabai sebesar 33,91% dengan penurunan tingkat erosi tanah sebesar 39,65%.

6. Pembuatan Bedengan

Penanaman cabai ada yang dilakukan di lahan sawah dan ada yang di lahan kering atau tegalan. Secara umum pengolahan tanah atau pembajakan tanah dapat dilakukan dengan kedalaman 30 cm sampai tanah menjadi gembur, yang dilakukan pada 10–15 hari sebelum tanam. Menurut Sumarni dan Muharam (2005), persiapan lahan untuk lahan kering dan sawah diuraikan sebagai berikut.

- Lahan kering/tegalan:

- a) Lahan dicangkul sedalam 30–40 cm sampai gembur.
- b) Dibuat bedengan-bedengan dengan lebar 100–120 cm, tinggi 30 cm, dan jarak antar bedengan 30 cm.
- c) Dibuat garitan-garitan dan lubang-lubang tanam dengan jarak (50–60 cm) x (40–50 cm). Pada tiap bedengan terdapat 2 baris tanaman.

- Lahan sawah:

- a) Dibuat bedengan-bedengan dengan lebar 1,5 m dan antar bedengan dibuat parit sedalam 50 cm dan lebar 50 cm.
- b) Tanah di atas bedengan dicangkul sampai gembur.
- c) Dibuat lubang-lubang tanam dengan jarak 50 cm x 40 cm.

7. Pemulsaan dan Pembuatan Lubang Tanam

Salah satu usaha untuk memberikan kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman cabai agar dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal yaitu dengan pemberian mulsa. Dengan adanya mulsa di permukaan tanah dapat menjaga kondisi struktur tanah tetap gembur, memelihara kelembaban dan temperatur tanah, mengurangi pencucian hara, menekan gulma, dan mengurangi erosi tanah serta memungkinkan penanaman dilakukan di luar musim. Jenis bahan yang dapat digunakan sebagai mulsa antara lain adalah jerami, plastik hitam perak (PHP) dan plastik perak perak. Hasil penelitian Hamdani (2009) menyatakan bahwa penggunaan mulsa PHP atau jerami dapat meningkatkan luas daun, jumlah dan bobot umbi kentang per hektar. Sedangkan Barus (2006) menyatakan bahwa penggunaan mulsa PHP dapat memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman cabai, diameter batang, jumlah cabang, produksi pertanaman dan produksi per hektar. Selain itu mulsa PHP dapat mengurangi kerusakan tanaman oleh serangan hama trips dan tungau, serta menunda insiden virus (Vos, 1995 dalam Sumarni dan Muharam. 2005).

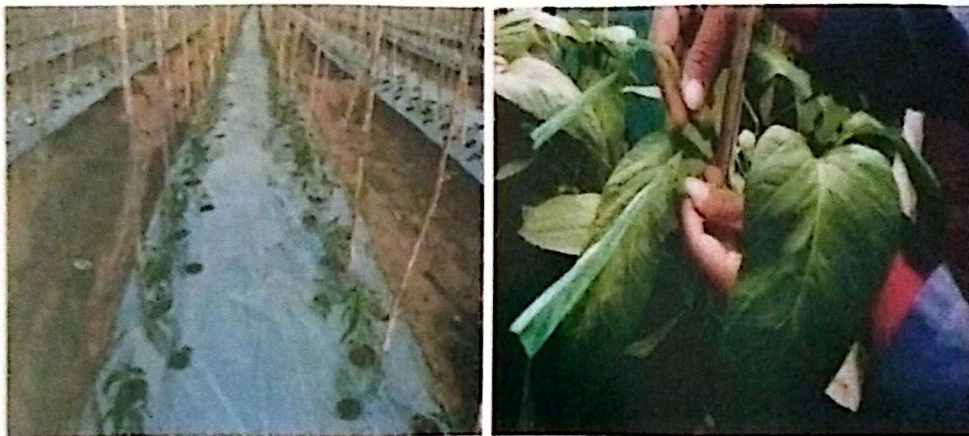
Pemasangan mulsa PHP dilakukan setelah penebaran pupuk organik sebagai pupuk dasar sebelum tanam, dengan cara memotong PHP dalam kondisi gulungan yang disesuaikan dengan panjang bedengan. Adapun pembuatan lubang tanam pada plastik mulsa PHP dapat menggunakan alat pelubang khusus dengan jarak tanam (50–70 cm) x (40–60 cm) sedalam ± 10 cm (Gambar 6).

8. Penanaman, Pemasangan Ajir dan Pewiwilan

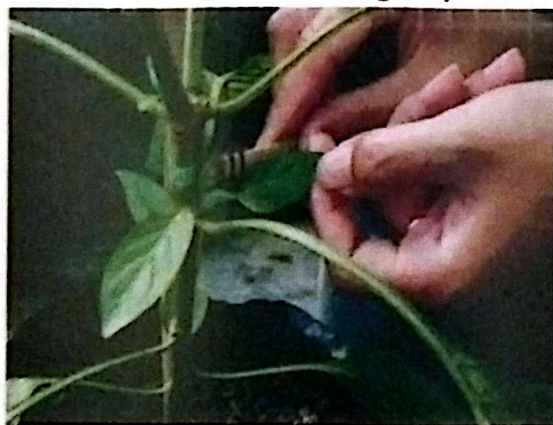
Untuk mencegah agar tanaman cabai yang baru ditanam tidak cepat layu, akibat transpirasi sinar matahari, maka penanaman sebaiknya dilakukan pada sore hari. Sebelum tanam, bedengan yang sudah diberikan mulsa PHP disiram terlebih dahulu untuk memudahkan pemindahan bibit. Secara hati-hati bibit cabai dalam polybag yang sudah berdaun 4–5 helai dikeluarkan, dimasukkan ke dalam lubang tanam, kemudian ditutup tanah. Pemasangan ajir dilakukan pada tanaman cabai mulai umur dua minggu setelah tanam atau sebelum tanaman berumur satu bulan, dengan menggunakan bambu belahan atau ranting kayu (Gambar 7). Ajir ini dipasang dengan jarak 10 cm dari pangkal batang, kemudian batang tanaman diikat pada ajir dengan tali rafia. Pengikatan diulang sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Pemeliharaan lainnya yang perlu dilakukan adalah pewiwilan atau pembuangan tunas liar, yaitu dengan membuang tunas di bawah cabang pertama dalam rangka pembentukan tanaman (Gambar 8).



Gambar 6. Pemasangan mulsa plastik dan pembuatan lubang tanam



Gambar 7. Pemasangan ajir



Gambar 8. Pewiwilan

9. Pemupukan

Dalam budidaya cabai, penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang atau kompos merupakan kebutuhan yang harus diaplikasikan di lahan, disamping penggunaan pupuk buatan. Pupuk organik atau kompos, selain dapat memasok

unsur hara bagi tanaman (terutama hara mikro), juga dapat memperbaiki struktur tanah, memelihara kelembaban tanah, mengurangi pencucian hara, dan meningkatkan aktivitas biologi tanah. Kebutuhan pupuk kandang sebagai pupuk dasar pada tanaman cabai berkisar antara 20–30 t/ha. Dalam aplikasi di lahan, pupuk kandang diberikan sebelum pemasangan mulsa plastik hitam perak (PHP) atau mulsa plastik perak perak, diberikan pada lahan dengan cara ditebarkan pada bedengan 1–2 minggu sebelum tanam.

Adapun dosis pupuk anorganik yang dianjurkan untuk cabai merah adalah: Urea 150–200 kg/ha, ZA 450 kg/ha, SP36 250 kg/ha, dan KCl 200 kg/ha. Pemberian pupuk dasar terdiri dari seluruh dosis SP dan separuh KCl, diaplikasikan sehari sebelum tanam. Pemberian pupuk susulan Urea dan ZA dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada saat tanaman berumur 2, 4 dan 6 minggu setelah tanam, sedangkan separuh dosis KCl diberikan pada tanaman umur 4 minggu setelah tanam. Pemupukan cabai merah dosis lain (spesifik) berdasarkan pengalaman kelompok tani di desa Kebonrejo kec. Kepung Kediri (komunikasi pribadi) yaitu: dosis pupuk per hektar bokasi 10–20 t/ha, SP 36 200 kg/ha dan NPK 300 kg/ha, pupuk susulan pertama: 5–7 hari setelah tanam (HST), NPK 100 g/30 l air, pupuk susulan kedua: umur 10 HST NPK 150 g/ 30 l air, pupuk susulan ketiga: umur 13 HST NPK 200 g/ 30 l air, pupuk susulan keempat: umur 17 HST NPK 200 g/30 l air, pupuk susulan kelima: umur 25 HST NPK dosis 50 kg/ha, pupuk susulan keenam: umur 35 HST NPK 50 kg/ha dan KCl 90 kg/ha dengan cara ditugal, pupuk susulan ketujuh: umur 50 HST NPK 50 kg/ha dan KCl 150 kg/ha

Untuk dosis pemupukan cabai rawit berdasarkan pengalaman kelompok tani di Kab. Tulungagung, dengan dosis per hektarnya yaitu NPK 350 kg, SP 36 300 kg, ZA 350–500 kg, ZK 40–140 kg, PPC 2–3 ltr, ZPT 2 ltr, POC 3 ltr, dengan rincian sebagai berikut: Pupuk dasar diberikan sebelum tanam (SP 36 100%, ZK 30%, ZA 20%) dengan cara disebar sebelum pasang mulsa plastik hitam perak, pupuk susulan pertama: umur 7 HST (KNO₃ merah atau Mutiara 35 kg/ha dilarutkan dengan 1.680 ltr air) diberikan dengan cara dikocor 250 ml/tanaman, pupuk susulan kedua: umur 15–20 HST (KNO₃ merah atau NPK 35 kg/ha dilarutkan dengan 1.680 ltr air) diberikan dengan cara dikocorkan 250 ml/tanaman, pupuk susulan ketiga: 35–40 HST (KNO₃ putih atau NPK 35 kg/ha dilarutkan dengan 1.680 ltr air) diberikan dengan cara dikocorkan 250 ml/tanaman, pupuk susulan keempat: 50 HST (KNO₃ putih 20 kg/ha, dilarutkan dengan 1.680 liter air) diberikan dengan cara dikocorkan 250 ml/tanaman, pupuk susulan kelima: umur 60 HST (NPK 15:15:15 sebanyak 350 kg/ha) dengan cara ditugal diantara dua tanaman, pupuk susulan keenam: umur 90 HST (setelah petik buah pertama), NPK 15:15:15, sebanyak 350 kg/ha dengan cara ditugal diantara dua tanaman, pupuk susulan ketujuh dan seterusnya dilakukan setiap setelah 3 kali panen (melihat kondisi tanaman dan kondisi harga), NPK 15:15:15, sebanyak 350 kg/ha dengan cara ditugal diantara dua tanaman. Bila perlu setiap kali selesai pemberian pupuk susulan diikuti dengan penyemprotan PPC, ZPT,

POC dengan dosis 20 cc/tangki atau dosis 500 cc/ha. Untuk mengurangi kerontokan bunga diperlukan pupuk mikro Bo, Zn, Ca, Si yang diberikan menjelang pembungaan dengan dosis masing-masing 10 g/tangki, dan diulang setiap 5 hari sekali sehabis dipanen.

Dalam rangka pengembangan cabai di Jawa Timur penanaman dapat diarahkan ke daerah lahan kering marjinal, sehingga kebutuhan pupuk harus disesuaikan dengan kondisi lahan. Menurut Subhan *et al.* (1998) pemupukan di lahan kering marjinal dapat menggunakan pupuk kandang ayam dengan dosis 15 t/ha dan NPK 100 kg/ha, dengan aplikasi pupuk tersebut dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah dan bobot buah per tanaman.

10. Pengairan

Air merupakan faktor penting dalam budidaya cabai, sehingga apabila pemberian air cukup dan teratur akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Tanaman cabai memerlukan air sejak awal pertumbuhan tanaman sampai periode pembungaan dan pembuahan, namun tanaman cabai termasuk tanaman yang tidak tahan terhadap genangan air dan kekeringan. Kondisi air tanah dalam keadaan kapasitas lapang (lembab tetapi tidak becek) sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai merah. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kelembaban tanah yang ideal untuk pertumbuhan dan hasil cabai merah berkisar antara 60–80% kapasitas lapang (Kusandriani dan Sumarna, 1993). Hal ini dilihat dari perkembangan panjang akar, jumlah bunga dan bobot buah cabai merah. Sedangkan jumlah kebutuhan air per tanaman selama fase pertumbuhan vegetatif adalah 200 ml tiap 2 hari dan meningkat menjadi 400 ml tiap 2 hari pada fase pembungaan dan pembuahan (Sumarna dan Kusandriani, 1992).

Kebutuhan cabai di Indonesia diperlukan setiap saat, namun permintaan akan meningkat ketika menjelang hari-hari besar keagamaan seperti hari raya iedul adha, iedul fitri, maulid Nabi ataupun pada saat Natal. Ironisnya apabila hari raya tersebut jatuh pada saat musim kemarau, dengan pasokan air yang terbatas, karena irigasi tidak tersedia menyebabkan perlu adanya solusi yang dapat memenuhi kebutuhan air tersebut. Salah satu cara yang memungkinkan pengaturan jumlah air sesuai dengan kebutuhan tanaman adalah dengan metode irigasi tetes (*"drip irrigation"*). Irigasi tetes merupakan metoda pemberian air secara berkesinambungan dengan debit yang rendah. Secara mekanis air didistribusikan melalui suatu jaringan pipa, yang selanjutnya diberikan ke daerah perakaran dalam jumlah mendekati kebutuhan tanaman melalui penetes (emitter), yaitu lubang-lubang kecil tertentu yang berjarak sama sepanjang pipa saluran. Dengan sistem irigasi tetes, air dapat dihemat karena dapat meminimumkan kehilangan air yang mungkin terjadi seperti perkolasi, evaporasi dan aliran permukaan, sehingga memadai untuk diterapkan di daerah pertanian yang mempunyai sumber air yang terbatas (Sumarna, 1998).

11. Penanaman menggunakan kerodong kasa

Tanaman cabai mempunyai daya adaptasi yang cukup luas sehingga dapat ditanam baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Namun rata-rata produktivitas cabai di Indonesia relatif rendah. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak kendala yang dihadapi pada produksi cabai. Umumnya tanaman cabai dibudidayakan di lahan terbuka yang menghadapi banyak masalah, seperti kondisi iklim yang berubah-ubah, ketersediaan air, dan serangan OPT, sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal, yang akhirnya dapat menurunkan kualitas maupun kuantitas cabai yang dihasilkan. Salah satu teknologi yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan kerodong (*netting house*) atau rumah kasa. Menurut Moekasan *et al.* (2006) dalam Moekasan *et al.* (2010) bahwa hasil dan kualitas cabai yang diproduksi di dalam rumah kasa meningkat, dan penggunaan pestisida terutama insektisida dapat dikurangi sampai 30% (Moekasan *et al.*, 2006). Sedangkan penelitian Korlina *et al.* (2014) menyatakan bahwa penanaman cabai di dalam kerodong yang diaplikasi dengan Trichoderma dan PGPR dapat menghasilkan jumlah dan buah cabai tertinggi (Tabel 3) (Gambar 9). Namun penggunaan kerodong kasa ini selama tanam cabai tidak terus menerus dipasang, karena kondisi di dalam naungan kerodong menyebabkan suhu menjadi tinggi, sehingga memacu perkembangan populasi thrips. Oleh sebab itu pada umur dua bulan saat tanaman cabai sudah melewati fase vegetatif, menjelang masa generatif, kasa bagian samping perlu dibuka untuk memperbaiki sirkulasi udara agar tidak panas (Gambar 10).

Tabel 3. Pengaruh kerodong, kasa, agens hayati dan insektisida terhadap jumlah dan berat buah cabai per tanaman. Kediri. 2014

Perlakuan	Jumlah buah	Berat buah (g)
Kerodong kasa, PGPR + (Tricho + PGPR)	126,00 d ^a	1334,50 d
Kerodong kasa, PGPR + PGPR	79,67 abc	865,10 abc
Kerodong kasa, Tiametoksam + (Tricho + PGPR)	120,00 d	1268,10 d
Kerodong kasa, Tiametoksam + PGPR	84,67 bc	775,30 abc
PGPR + (Tricho + PGPR)	102,67 cd	1086,40 cd
PGPR + PGPR	64,33 ab	666,20 ab
Tiametoksam + (Tricho + PGPR)	66,33 ab	701,80 ab
Tiametoksam + PGPR	73,00 abc	890,50 bc
Kontrol	47,67 a	517,00 a

Sumber: Korlina *et al* (2014).



Gambar 9. Penanaman cabai didalam kerodong kasa



Gambar 10. Penanaman cabai dalam kerodong kasa yang sudah dibuka

12. Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Cabai dan Pengendalian

12.1 Hama utama

Banyak jenis hama yang menyerang tanaman cabai merah sejak dari persemaian sampai panen. Namun demikian, sebenarnya hanya beberapa jenis hama saja yang merupakan hama utama. Hama utama adalah hama yang terus menerus merusak dan secara ekonomis merugikan, sehingga selalu perlu dilakukan tindakan pengendalian (Setiawati *et al.* 2005).

a. Ulat tanah (*Agrotis ipsilon*)

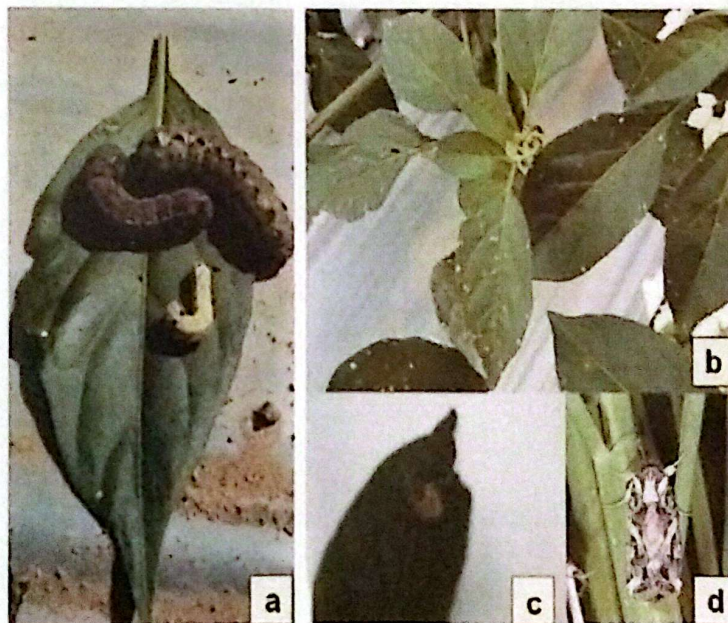
Ulat muda berwarna kuning sampai agak kelabu kekuningan, kepala dan ujung perut berwarna hitam (Gambar 11). Ulat dewasa berwarna coklat sampai coklat kehitaman, panjang 30–35 mm, pada kedua sisi badannya terdapat pita coklat. Ulat memotong tanaman muda, potongan tanaman ditarik ke dalam tanah. Pada tanaman tua, ulat makan tangkai daun dan pucuk tanaman. Serangan meningkat pada musim kemarau. Ngengat aktif malam hari dan telur diletakkan di tempat yang lembab.



Gambar 11. Larva (kiri) dan imago (kanan) *A. ipsilon* (FotoSetiawati *et al.* 2005)

b. Ulat grayak (*Spodoptera litura*)

Ulat muda berwarna hijau dengan sisi samping hitam kecoklatan. Ulat dewasa berukuran sekitar 30 mm, di bagian punggungnya terdapat bercak segitiga. Ulat makan daging daun tanpa epidermisnya, sehingga bekas serangan berupa bercak putih tembus sinar. Ulat tua memakan seluruh bagian daun kecuali tulang daun (Gambar 12). Ngengat aktif malam hari, telur sebanyak 200–300 butir/induk diletakkan berkelompok sehingga ulat mudanya hidup berkelompok. Ulat ini menyerang berbagai jenis tanaman.

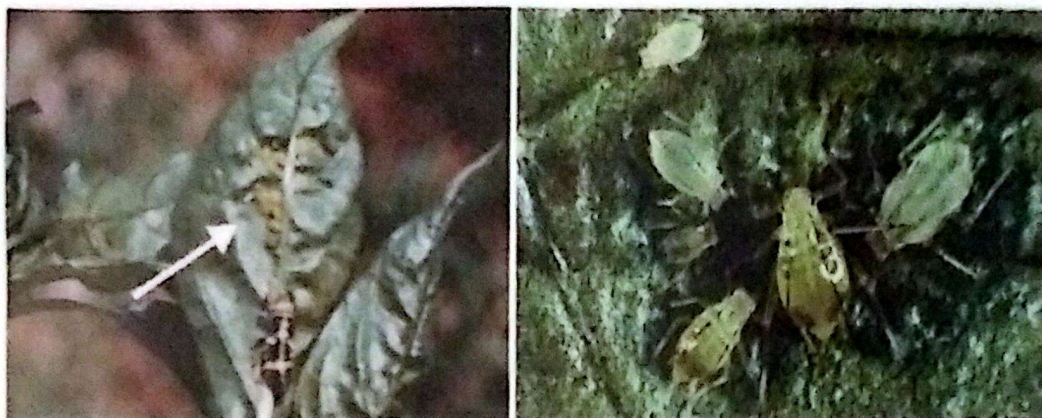


Gambar 12. Ulat grayak dengan gejala serangan (Foto Moekasan *et al.* 2010)

c. Kutu daun atau afid (*Myzus persicae* dan *Aphis gossypii*)

Nimfa yang baru lahir berukuran 0,5 mm, berwarna kuning atau kehijauan (Gambar 13), berkembang menjadi hijau kekuningan atau oranye berukuran 3 mm. Kutu daun dewasa ada yang bersayap, ada yang tidak bersayap. Kutu yang bersayap mempunyai tanda bentuk tapal kuda coklat pada punggungnya. Nimfa dan kutu

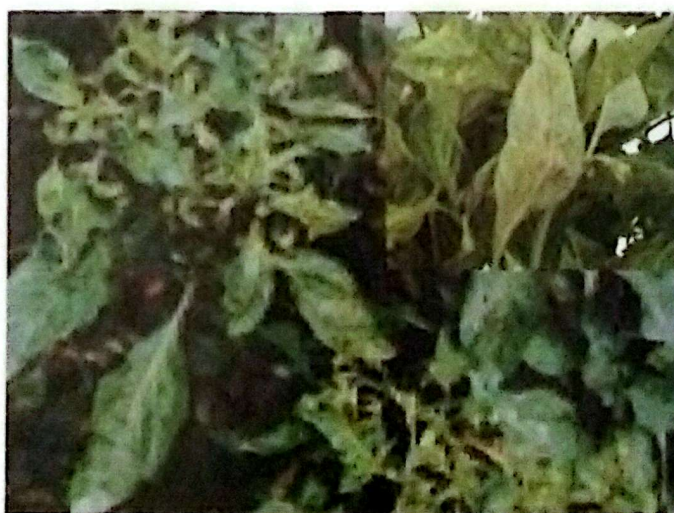
dewasa menghisap cairan daun menimbulkan bercak kecil pada daun. Pada serangan berat, daun diselimuti jamur jelaga hitam. Kutu daun berkoloni di bawah permukaan daun, berkelompok atau berpencar, dan dapat menularkan virus.



Gambar 13. Gejala serangan *M. persicae* (kiri), Koloni Kutu daun *M. Persicae* (kanan) (Foto Setiawati et al, 2005)

d. Thrips (*Thrips parvispinus*)

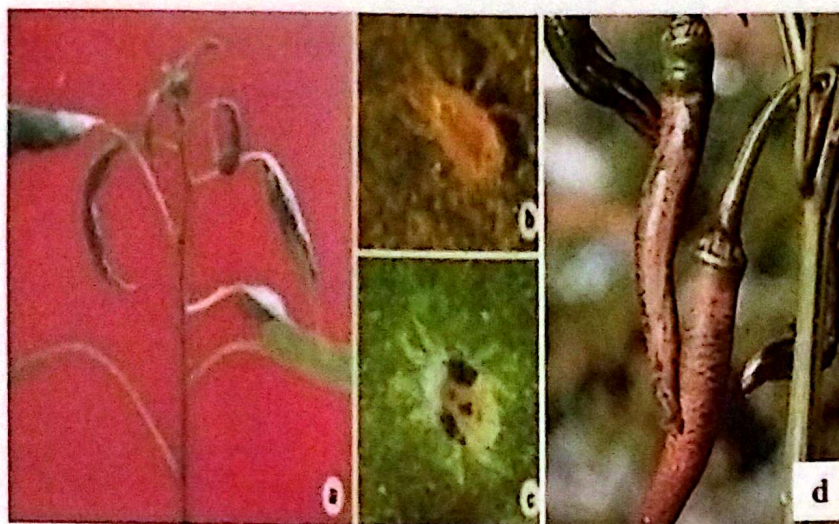
Daun tampak keriput, mengeriting dan melengkung ke atas (Gambar 14). Warna tubuh trips muda kuning pucat, sedangkan trips dewasa berwarna kuning sampai coklat kehitaman. Panjang tubuh trips sekitar 0,8–0,9 mm. Menyerang daun-daun muda, dengan cara menggaruk dan mengisap cairan daun.



Gambar 14. Gejala serangan thrips

e. Tungau (*Polyphagotarsonemus latus*)

Ukuran hama ini sangat kecil, jantan dewasa berukuran 0,25 mm sedangkan betina dewasa berukuran dua kalinya. Tubuhnya transparan, agak hijau kekuningan. Daun yang terserang menebal, menggulung ke arah bawah dan terpelintir (Gambar 15). Tunas dan daun muda yang terserang kering dan berguguran, tinggal ujung rantingnya saja. Serangan berat menyebabkan buah cabai menjadi keras dan berwarna coklat.



Gambar 15. Gejala serangan tungau (foto a, b, c: Moekasan *et al.*, 2010., d: Berke *et al.*, 20050

f. Lalat buah (*Bactocera* sp.)

Serangga dewasa hampir mirip lalat rumah, panjang tubuh 6–8 mm. Larva disebut belatung, berwarna putih, berada di dalam buah. Bila sudah tua, belatung keluar dari buah dan membentuk pupa di atas permukaan tanah. Buah yang terserang ditandai adanya titik (lubang) hitam pada pangkalnya, tempat serangga betina memasukkan telurnya. Telur menetas menjadi larva dan memakan isi buah, menyebabkan infeksi jasad renik lainnya, buah menjadi busuk dan jatuh ke tanah. Serangga dewasa (Gambar 16) hidup selama 2–3 bulan, mulai bertelur pada umur 5–7 hari sebanyak 100–200 butir. Daur hidup lalat buah 25 hari.



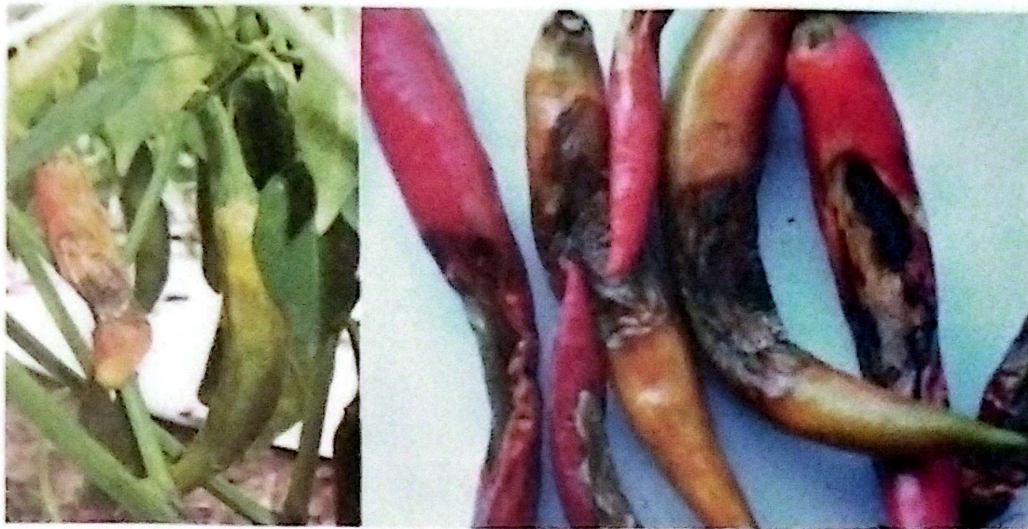
Gambar 16. Lalat buah dewasa dan gejala serangan pada buah

12.2 Penyakit utama

a. Busuk buah atau Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Cendawan penyebab penyakit ini berkembang dengan spora yang berbentuk oval dengan ujung tumpul atau bengkok seperti sabit. Buah sakit ditandai adanya bercak coklat kehitaman pada permukaannya, kemudian busuk lunak. Pada bagian tengah bercak terdapat kumpulan titik hitam yang merupakan kelompok aservulus dan spora (Gambar 17). Serangan berat menyebabkan seluruh buah keriput dan

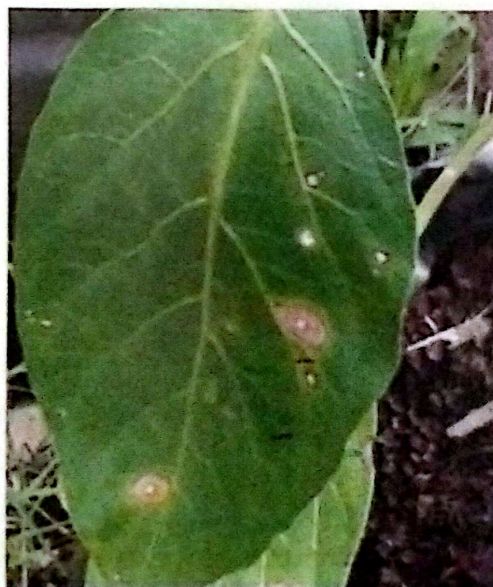
kering. Warna kulit buah seperti jerami padi. Cuaca yang panas dan basah mempercepat perkembangan penyakit



Gambar 17. Gejala serangan antraknose

b. Bercak daun (*Cercospora capsici*)

Serangan cendawan menimbulkan bercak kecil yang berbentuk bulat dan kering. Bercak meluas sampai garis tengahnya 0,5 cm dengan pusat bercak berwarna pucat sampai putih, tepi bercak berwarna gelap. Bagian tengah bercak rapuh dan mudah rusak menyebabkan daun berlubang (Gambar 18). Apabila bercaknya banyak, maka daun menjadi kuning dan gugur. Cendawan ini juga menyerang batang dan tangkai buah. Sporangya dapat terbawa biji dan bertahan pada sisa tanaman sakit selama musim buah. Cuaca yang panas dan basah membantu perkembangan penyakit. Kadang-kadang penyakit menyerang tanaman di pembibitan.



Gambar 18. Gejala serangan penyakit bercak daun

c. Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*)

Tanaman yang terserang menjadi layu dimulai dari daun bagian bawah (Gambar 19). Anak tulang daun tampak kuning, tanaman menjadi layu dengan cepat pada waktu 2–3 hari. Jaringan akar dan pangkal batang berwarna coklat. Tempat luka infeksi ditutupi oleh hifa yang berwarna putih seperti kapas.



Gambar 19. Gejala layu fusarium

d. Penyakit Virus Gemini

Penyakit virus gemini menyerang tanaman dengan gejala daun menguning dan tulang daun tetap hijau. Penyebaran penyakit ini oleh hama *Bemisia tabaci* atau kutukebul (Gambar 20).



Gambar 20. Gejala virus Gemini dan kutu kebul

12.3. Pengendalian OPT

Meningkatnya kesejahteraan masyarakat, akan meningkatkan pula kesadaran akan kesehatan diri dan lingkungan, sehingga akan berimbas pada tuntutan kebutuhan produk tanaman yang berkualitas. Hal ini terlihat dari berbagai kegiatan pertanian ramah lingkungan dan pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang meminimalisasikan penggunaan kimia. Konsep tersebut adalah dengan menerapkan pengendalian hama terpadu (PHT), yaitu cara budidaya tanaman sehat sesuai dengan agroekosistemnya, konservasi dan pemanfaatan musuh-musuh alami, pemantauan OPT secara rutin sehingga pestisida selektif hanya digunakan setelah OPT mencapai ambang pengendalian, dan menjadikan petani sebagai pakar PHT di lahannya sendiri. Menurut Untung (1993) sasaran penerapan PHT adalah: (1) produktivitas pertanian tetap tinggi; (2) kesejahteraan petani meningkat; (3) populasi OPT dan kerusakan yang ditimbulkannya tetap pada tingkatan yang secara ekonomis tidak merugikan, dan (4) kualitas dan keseimbangan agroekosistem terjamin dalam upaya mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan. Taktik pengendalian OPT yang dapat diterapkan antara lain dengan menggunakan tanaman toleran, tanam serentak, melaksanakan pergiliran tanaman, sanitasi lingkungan, penggunaan perangkat, pemupukan berimbang, dan pengaturan air. Semua kegiatan ini pada prinsipnya mempunyai tujuan yang sama, yaitu menghasilkan produk yang berkualitas dengan memperhatikan kelestarian lingkungan.

a. Pengendalian dengan cara bertanam

Pengendalian dengan cara bertanam merupakan cara yang murah, mudah diintegrasikan ke dalam pengelolaan tanaman dan aman terhadap lingkungan, terdiri dari:

- Perencanaan ekosistem

Pengelolaan ekosistem yang baik akan berdampak pada pertanaman cabai merah. Hal ini karena siklus perkembangan hama maupun penyakit akan terganggu secara nutrisi, mempengaruhi iklim mikro dan dapat meningkatkan populasi musuh alami akan lebih beragam. Adapun faktor yang harus diperhatikan dalam perencanaan ekosistem adalah lahan yang akan ditanami bukan bekas cabai atau *familia Solanaceae*, membersihkan sisa-sisa tanaman dan gulma, pengolahan tanah dapat mematikan pupa yang ada di dalam tanah, membuat saluran air, menggunakan mulsa plastik hitam perak atau mulsa perak perak dapat mengurangi serangan hama *T. parvispinus* dan kutudaun persik (*M. persicae*)

- Perencanaan pola tanam

Membuat perencanaan pola tanam dengan tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi seperti tumpangsari cabai merah dengan bawang daun (Gambar 21) dapat mengurangi serangan kutu daun, tumpangsari cabai merah dengan kubis dapat menekan populasi kutu putih (*Bemisia tabaci*) sebesar 60,72% (Setiawati *et al.* 2008), dalam hal ini kubis ditanam dua minggu setelah cabai (Gambar 22),

tumpanggilir cabai merah dengan bawang merah, penanaman cabai dilakukan pada saat tanaman bawang merah berumur 1 bulan setelah tanam (Moekasan *et al.* 2010), Penggunaan tanaman perangkap hama dengan sawi hijau (perangkap aphid), penanaman lima baris jagung di sekeliling tanaman cabai sebagai tanaman barier /penghalang, tanaman jagung ditanam 5–6 baris rapat (jarak tanam 15–20 cm) di sekeliling kebun (Gambar 23), dapat menghalangi masuknya hama kutu putih atau kutu kebul (Gunaeni *et al.* 2008).



Gambar 21. Tumpangsari cabai dengan bawang daun



Gambar 22. Tumpangsari cabai dengan Kubis (Foto: W. Setiawati)



Gambar 23. Tanaman jagung sebagai tanaman penghadang (Foto: W. Setiawati)

b. Penanaman varietas toleran

Merupakan cara pengendalian yang paling murah, aman, relatif tahan lama dan mudah dilaksanakan petani. Varietas cabai yang disarankan untuk dibudidayakan adalah Jatilaba, Tit Super, Prembun, atau Keriting (Kusandriani dan Permadi 1996). Beberapa klon cabai yang diketahui tahan/ toleran terhadap serangan OPT cabai antara lain adalah Hot pepper 002 dan Tuban, yang tahan terhadap *B. dorsalis*, Hot pepper 004 tahan terhadap *M. persicae*, dan Tanjung-2 tahan terhadap *T. parvispinus*. (Setiawati *et al*, 2005).

c. Pengendalian dengan cara fisik dan mekanis

Pengendalian dilakukan langsung terhadap target sasaran tanpa menyebabkan polusi lingkungan, seperti pencabutan tanaman yang terserang layu, pengambilan dan pembakaran buah cabai yang terserang antraknos, penggunaan kerodong kasa untuk menghindarkan kunjungan kutu daun dan pemasangan perangkap seperti:feromonoid seks, perangkap lekat warna biru atau putih untuk menekan serangan thrip dan perangkap metil eugenol (ME) untuk mendeteksi dan memantau populasi hama lalat buah. Perangkap tidak hanya penting sebagai alat untuk menetapkan perlu/tidaknya digunakan insektisida, tetapi juga penting untuk menetapkan kapan insektisida harus digunakan. Beberapa jenis perangkap yang dapat digunakan untuk hama-hama penting pada tanaman cabai merah antara lain adalah:

- Perangkap lekat warna biru atau putih untuk menekan serangan trips. Perangkap lekat dipasang segera setelah tanaman cabai tumbuh. Jumlah perangkap yang dibutuhkan sebanyak 40 buah/ha (Gambar 24).



Gambar 24. Pemasangan likat biru untuk perangkat hama thrips (Foto: Setiawati, 2005)

- Feromonoid seks *S. exigua*, *S. litura* dan *H. armigera* dapat digunakan untuk menekan serangan *S. exigua*, *S. litura*, dan *H. armigera*. Perangkat dipasang segera setelah tanaman cabai merah tumbuh, sebanyak 40 buah/ha. Feromonoid seks dipasang di atas baskom yang diberi air sabun atau karton berpererekat
- Perangkat lekat warna kuning dapat digunakan untuk menekan serangan lalat pengorok daun *L. huidobrensis* dan *B. tabaci*. Perangkat lekat warna kuning sebaiknya dipasang segera setelah tanaman cabai merah tumbuh. Jumlah perangkat yang dibutuhkan sebanyak 40 buah/ha
- Perangkat metil eugenol dapat digunakan untuk menekan serangan lalat buah. Perangkat metil eugenol sebaiknya dipasang segera setelah tanaman cabai merah berbuah. Jumlah perangkat yang dibutuhkan sebanyak 40 buah/ha (Gambar 25).



Gambar 25. Pemasangan perangkat kuning (hama thrips) dan meuthyl eugenol untuk lalat buah

d. Pengendalian secara biologi

Merupakan cara pengendalian yang ramah lingkungan, karena menggunakan produk alami, yang bersifat spesifik dan dapat kembali ke alam. Dengan demikian, pengendalian secara biologi pada umumnya aman bagi manusia dan lingkungan. Musuh alami tersebut terdiri dari parasitoid, predator, entomopatogen dan agens hayati.

- Pengendalian Hama:

- Parasitoid: *Trichogramma* spp & *Telenomus spodopterae*, untuk mengendalikan ulat grayak
- Predator: kumbang *Coccinela*, *Sycanus* sp, untuk mengendalikan kutu daun thrip dan afid
- Entomopatogen:
- Virus: *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SNPV), untuk mengendalikan ulat grayak
- Cendawan: *Beauveria bassiana*, *Metharizium* sp, untuk mengendalikan ulat
- Bakteri: *Bacillus thuringiensis*, untuk mengendalikan ulat
- Nematoda: *Steinernema*, untuk mengendalikan ulat

- Pengendalian penyakit

- Cendawan: *Trichoderma harzianum* (Gambar 26), untuk mengendalikan penyakit layu
- Bakteri: *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis*
- Pemanfaatan pestisida nabati: serbuk biji mimba

Hasil pengkajian Korlina *et al.* (2014) mendapatkan hasil bahwa aplikasi kombinasi Trichokompos, *P. fluorescens* dan kompos sampah kota 2 t/ha dapat menekan gejala penyakit layu, dengan produksi per tanaman tertinggi sebesar 1680,3 g. Sedangkan pada kontrol penyakit layu mencapai 15,27%, dengan produksi per tanaman sebesar 990,7 g. Aplikasi Trichokompos dilakukan pada saat tanam dan dua minggu setelah tanam, sedangkan *P. fluorescens* diaplikasikan pada saat tanam dengan cara dikocor.



Gambar 26. Isolat *Trichoderma* sp dan Trichokompos

e. Penggunaan pestisida

Penggunaan insektisida diaplikasikan jika telah mencapai ambang pengendalian, seperti: (1) kutu daun, 7 ekor/10 daun, (2) ulat *Spodoptera* spp, 12,5% kerusakan daun/ tanaman contoh, (3) hama pengisap (thrip, kutu daun, tungau) 15% kerusakan daun per tanaman contoh. Contoh insektisida yang dianjurkan untuk pengendalian hama pengisap yaitu insektisida yang berbahan aktif kartap hidroklorida, fipronil, diafenthiuron dan untuk pengendalian ulat *Spodoptera* spp insektisida berbahan aktif triazofos, lufenuron, flufenoksuron.

13. Panen dan Pasca Panen

Panen pertama dilakukan pada umur 60–75 hari setelah tanam, dengan interval $\pm 3-7$ hari. Cabai yang dijual segar dipanen matang, sedangkan jika akan dikirim dengan jarak yang jauh, cabai dipanen matang hijau (Gambar 27). Kegiatan curing atau pelayuan, dilakukan dengan menghamparkan hasil panen di tempat teduh selama ± 2 jam untuk memaksimalkan pembentukan dan kestabilan warna (Gambar 28). Kemasan untuk cabai merah yang dikirim ke tempat yang jaraknya jauh berupa karung jala dengan kapasitas ± 50 kg atau kotak-kotak karton yang diberi lubang angin yang cukup. Tempat penyimpanan harus kering, sejuk, dan mempunyai sirkulasi udara yang cukup baik. Dilakukan sortasi (bentuk) dan grading (ukuran) untuk mendapatkan kualitas yang lebih baik. Karakteristik kualitas cabai merah yang dikehendaki oleh konsumen rumah tangga maupun pasar adalah: warna buah merata dan tua, kekerasan buah sedang–keras, bentuk buah memanjang (± 10 cm), diameter buah sedang ($\pm 1,5$ cm), dan permukaan buah halus dan mengkilap.



Gambar 27. Cabai merah yang siap panen



Gambar 28. Panen dan sortasi hasil panen

Pengeringan

Untuk memperpanjang daya simpan dilakukan metode pengeringan (Gambar 29), karena pada saat panen raya (*on season*), harga cabai merah di pasaran seringkali mencapai titik yang paling rendah, sehingga petani mengalami kerugian. Buah yang akan dikeringkan dipanen setelah matang penuh. Selain itu sifat khas dari cabai merah adalah tidak dapat disimpan lama, karena kandungan airnya yang cukup tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran dapat dilakukan dengan cara mengeringkan buahnya (Hartuti dan Sinaga, 2007).

Urutan Kerja Pembuatan Cabai Kering

- (1) Cabai dipilih yang berwarna merah dan sehat. Bila cabai yang dikeringkan berasal dari buah yang kurang tua atau masih kehijauan yaitu warna merah pada cabai belum mencapai 60%, akan menghasilkan cabai kering yang berwarna keputih-putihan, sedangkan cabai yang mulai membusuk akan menghasilkan cabai kering yang berwarna kehitam-hitam.
- (2) Selanjutnya tangkai dibuang dan cabai dicuci
- (3) Cabai merah yang dikeringkan dapat berbentuk utuh maupun dibelah.
- (4) Untuk mencegah perubahan warna sebelum dikeringkan, cabai dicelupkan ke dalam air panas yang suhunya mendekati titik didih (sekitar 90 °C), atau ke dalam air panas yang ditambah larutan antioksidan kalium metabisulfat 0,2%.
- (5) Selanjutnya cabai yang telah direndam diangkat dan ditiriskan, lalu dikeringkan. Setelah kadar air mencapai $\pm 12\%$ cabai kering dapat diangkat lalu dikemas.
- (6) Pengeringan dengan oven, suhu 60 °C, lama 20–25 jam sampai kadar air 5–8%
- (7) Pengeringan dengan sinar matahari dibutuhkan 7 hari sampai kadar air 11–12%, suhu berkisar antara 42–49 °C
- (8) Cabai yang sudah kering dapat dibuat tepung dengan cara digiling.



Gambar 29. a. Pengeringan tradisional dan Pengeringan modifikasi (Foto: Hartuti dan Sinaga, 1997).

14. Analisa Usaha Tani

Dalam mengusahakan tanaman cabai merah setiap pelaku usahatani tidak terlepas dari biaya yang harus dikeluarkan dan diperhitungkan untuk menghasilkan produksi. Usaha tani cabai merah termasuk usaha tani dengan biaya input tinggi jika dibandingkan dengan usahatani sayuran lainnya seperti kacang panjang, buncis dan wortel. Selain itu cabai merah tergolong komoditas yang mempunyai potensi dan peluang pasar yang menjanjikan. Menurut Soetiarso (1996) dalam Duriat *et al.* (1996) faktor penting yang dapat menentukan keputusan petani untuk menginvestasikan modalnya dalam usaha tani cabai merah adalah tingkat biaya produksi yang terjangkau. Tinggi rendahnya biaya produksi tersebut pada prinsipnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: (a) besar kecilnya usaha tani, (b) efisiensi penggunaan modal, tenaga kerja, alat-alat serta sarana produksi, (c) produktivitas tanaman tersebut dan (d) cara pengemasan.

Berdasarkan hasil analisa biaya, dan pendapatan usaha tani cabai merah di lahan kering kab. Kediri tahun 2014, dapat di lihat pada tabel 4. Dari tabel tersebut dapat dibahas bahwa komponen biaya tertinggi terdapat pada biaya tenaga kerja yaitu sebesar 22,64%, kemudian berturut-turut pengeluaran untuk sewa lahan sebesar 21,54% dan penyangga bambu 14,36%. Tingginya biaya pengeluaran untuk tenaga kerja ini, terutama disebabkan tanaman cabai memerlukan penanganan yang lebih intensif dalam hal pemeliharaan, seperti pewiwilan, pemupukan, mengikat ajir/penyangga, pengendalian hama penyakit dan panen. Dari tabel 4 juga dapat dibahas bahwa ditinjau dari perhitungan secara usaha tani cabai merah sistem monokultur ini sangat menguntungkan, yang ditunjukkan oleh nilai R/C ratio yang lebih besar dari satu ($R/C \text{ ratio} = 1,51$). Kondisi tersebut dapat menguntungkan, disebabkan pada saat panen harga cabai rata-rata Rp.15.000 dengan produksi mencapai 11 t/ha.

Tabel 4. Biaya dan pendapatan usahatani cabai merah per hektar. Kediri. Jawa Timur. 2015

Uraian	Jumlah	Nilai (Rp.000)	%
Biaya variable			
1. Benih (g)	180	1.800	3,23
2. Pupuk			
- Pupuk kandang (ton)	15	2.000	3,59
- SP 36 (kg)	400	800	1,44
- NPK (kg)	450	4.140	7,43
3. Mulsa plastik (kg)	100	2.200	3,95
4. Ajir atau penyangga	16.000	8.000	14,36
5. Pestisida			
- Insektisida		3.000	5,39
- Fungisida		3.000	5,39
Total		24.940	
6. Tenaga kerja (TK)			
- TK pria (hkp)	638	15.950	22,64
- TK wanita (hkw)	128	2.816	3,99
Total		18.766	
Total biaya variabel		43.706	
Biaya tetap			
- Sewa lahan/musim		12.000	21,54
Total biaya tetap		12.000	
Total biaya produksi		55.706	100,00
Hasil produksi (kg)	11.000	165.000	
Pendapatan bersih		109.294	
R/C ratio		1,51	

Sumber: (Komunikasi pribadi, 2015)

Hasil analisa usahatani cabai rawit yang dilakukan pada MH tahun 2005/2006 di lahan kering desa Asmorobangun, kecamatan Puncu, kabupaten Kediri dapat di lihat pada Tabel 5. Biaya tenaga kerja tertinggi pada kegiatan panen sebesar 35% dan sarana produksi tertinggi pada penggunaan pestisida sebesar 21% dari total biaya produksi. Tingginya biaya panen, disebabkan tanaman cabai rawit mempunyai masa panen yang lama sampai umur 7 bulan dan panen dilaksanakan dua kali dalam satu minggu. Kebutuhan pestisida yang tinggi dikarenakan banyaknya serangan hama penyakit pada tanaman cabai rawit saat itu. Keuntungan yang didapatkan dalam usahatani cabai rawit per hektar mencapai Rp. 36.949.200,-. Secara ekonomis usaha tani cabai rawit menguntungkan, yang ditunjukkan oleh nilai R/C ratio >1 (R/C ratio = 1,7).

Tabel 5. Analisis usahatani cabai rawit lokal lahan kering per hektar, di Desa Asmorobangun, Kec. Puncu, Kab. Kediri. MH 2005/2006

Komponen Usahatani	Fisik	Nilai (Rp, 000,-)
Sarana produksi		
1. Sewa lahan (ha)	1	4.000
2. Benih (kg)	40	200
3. Pupuk - Kandang (pick-up)	32	2.880
ZA (kg)	2.000	2.200
SP-36 (kg)	200	360
NPK Mutiara (kg)	200	720
Daun Vitabloom (kg)	56	1.680
4. Pestisida – insektisida (liter)	60	6.000
Fungisida (kg)	92	4.508
Perekat (liter)	40	800
	Jumlah A	23.348
B. Tenaga kerja (HOK)		
1. Pengolaham tanah	80	560
2. Pembibitan	4	28
3. Tanam	36	252
4. Sulam	16	112
5. Pemupukan	80	560
6. Dangir	72	504
7. Bumbun	72	504
8. Pecah guludan	40	280
9. Penyemprotan	224	3.360
10. Panen	1.248	18.720
	Jumlah B	24.880
C. Biaya tak terduga 10%		4.822,800
Total biaya produksi (Rp)		53.050.800
Produksi (kg)		18.000
Harga produksi (Rp/kg)		5.000
Penerimaan	$18.000 \times 5.000 = 90.000.000$	
Keuntungan	$90.000.000 - 53.050.800 = 36.949.200$	
RC rasio	1,70	

DAFTAR PUSTAKA

- Ameriana, M., W. Adiyoga dan L. Sulistyowati. 1998. Pola konsumsi dan selera konsumen cabai dan kentang di tingkat lembaga. *J. Hort.* 8 (3):1233–1241.
- Andri, KB., F.N. Azis dan E. Korlina, 2015. Sistem Usahatani dan Budidaya Cabai. Panduan Teknis Budidaya Cabai BPTP Jatim. UM Press.
- Anonim. 2012. Teknologi Inovatif Tanaman Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal 36–38.
- Barus, W. A. 2006. Pertumbuhan dan produksi cabai (*Capsicum annuum* L) dengan penggunaan mulsa dan pemupukan PK. *Jurnal Penel. Bidang Ilmu Pertanian* 4 (1): 41–44
- Berke, L. L. Black, N. S. Talekar, J. F. Wang, P. Gniffke, S. K. Green, T. C. Wang, and R. Morris. 2005. Suggested Cultural Practices for Chili Pepper. AVRDC—The World Vegetable Center
- Duriat, A.S., W.W. Hadisoeganda., T.A. Soetiarso dan L. Prabaningrum. 1996. Teknologi produksi Cabai merah. Balitsa.
- Gunaeni, N., W. Setiawati., R. Murtiningsih dan T. Rubiati. 2008. Penyakit virus kuning dan vektornya serta cara pengendaliannya pada tanaman sayuran. Prima Tani Balitsa. Puslitbanghort. 28 hal.
- Hamdani, J. S. 2006. Pengaruh jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L) yang ditanam di dataran medium. *J. Agron. Indonesia* 37 (1): 14–20.
- Harmanto, KoesSulistiadji, M. Hidayat, J. Wiyono and A. Suprpto, 2008. *Rekayasa Pengembangan Tropical Screenhouse Skala Kecil (Lowcost)*. Makalah Seminar Ilmiah Hasil Rekayasa TA. 2008, BBPMektan, Serpong
- Hartuti, N dan R.M. Sinaga. 1997. Pengeringan cabai. Monograf No. 8. Balitsa. Puslitbanghort. 12 hal
- Koesrini dan E. William. 2010. Pengaruh pemberian bahan amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah (*Capsicum annum* L.) di lahan sulfat masam. *Bul. Agron.* 34 (3): 153–159
- Korlina, E., A. Krismawati, D. Rachmawati dan E. Nurvia. 2014. Penerapan biopestisida dan kompos pada tanaman cabai di musim penghujan. Prosiding Seminar Nasional 3 in One Hortikultura, Agronomi dan Pemuliaan Tanaman. Univ. Brawijaya Malang.
- Korlina, E., E. Latifah., S. Yuniastuti dan K. B. Andri. 2015. Kajian penggunaan kerodong kaca dan agens hayati terhadap perkembangan hama penyakit dan produksi cabai. Prosiding Seminar Nasional Perhorti "Peningkatan Daya Saing Produk Hortikultura Nusantara Dalam Menghadapi Era Pasar Global". Univ. Brawijaya.
- Kusandriani, Y dan A. Muharam. 2005. Produksi benih cabai. Panduan Teknis PTT Cabai No. 1. Balitsa.
- Kusandriani, Y. dan A. Sumarna. 1993. Respons varietas cabai pada beberapa tingkat kelembaban tanah. *Bul. Penel. Hort.* 25 (1): 31–36.

- Kusandriani, Y. dan A.H. Permadi. 1996. Pemuliaan tanaman cabai. *Dalam* A. S. Duriat, A.W.H. Hadisoeganda, T.A. Soetiarso dan L. Prabaningrum (ed.). *Teknologi Produksi Cabai Merah*. Balitsa. Bandung. Hal. 28–35.
- Moekasan, T.K., L. Prabaningrum, L., N. Gunadi dan W. Adiyoga. 2010. Rakitan komponen teknologi PTT cabai merah bawang merah. Puslitbanghort.
- Sahara, A. Gyau, R.Stringer, and WJ. Umberger. 2011. *Farmer trader relationships in the Indonesian chilli markets: The role of Relationship quality in modern and traditional supply chains*. Paper presented at the Australian Agricultural and Resource Economics Society (AARES) 55th Annual Conference.
- Setiawati, W., B.K. Udiarto dan A. Muharam. 2005. Pengenalan dan pengendalian hama-hama penting pada tanaman cabai merah. Panduan Teknis PTT Cabai Merah No. 3. Balitsa. Puslitbanghort. 55 hal
- Setiawati, W., B.K. Udiarto dan T.A. Soetiarso. 2008. Pengaruh varietas dan system tanam cabai merah terhadap penekanan populasi hama kutu kebul. *J. Hort.* 18 (1):55–61.
- Setiawati, W., R. Murtiningsih., G.A. Sopha dan T. Handayani. 2007. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran. Balitsa. Puslibanghort: 35–38.
- Setiyowati, H., M. Surahman dan S. Wiyono. 2007. Pengaruh *seed coating* dengan fungisida benomil dan tepung curcuma terhadap patogen antraknosa terbawa benih dan viabilitas benih cabai besar (*Capsicum annum* L.) *Bul. Agron.* (35) (3): 176–182.
- Subhan, A. Hidayat dan N. Gunadi. 1998. Penggunaan pupuk nitrogen dan pupuk kandang ayam pada tanaman cabai di lahan kering. *J. Hort.* 8 (3):1178–1183.
- Sumarna, A. 1998. Irigasi tetes pada budidaya cabai. Monograf No. 09. Balitsa. Puslitbanghort.
- Sumarna, A. dan Y. Kusandriani. 1992. Pengaruh jumlah pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil cabai paprika. *Bul. Penel. Hort.* 24 (1): 51–58.
- Sumarni, N dan A. Muharam. 2005. Budidaya Tanaman Cabai Merah. Panduan Teknis PTT Cabai Merah No. 2. Balitsa
- Sumarni, N., A. Hidayat, dan E. Sumiati. 2006. Pengaruh tanaman penutup tanah dan mulsa organik terhadap produksi cabai dan erosi tanah. *J. Hort.* 16 (3):197–201
- Sumiati, E. 1998. Pengaruh media tumbuh terhadap pertumbuhan dan perkembangan benih dua kultivar paprika di pesemaian. *J. Hort.* 8 (3): 1153–1162.
- Sutopo, L. 1993. *Teknologi benih* Fakultas Pertanian Unibraw, Rajawali Pers, Jakarta.
- Untung, K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 273 hal.
- White, B. 2007. Vegetable value chains in Eastern Indonesia—A focus on chilli. Retrieved November 27 2011. from <http://aciagov.gov.au/publication/FR2007-10a>.