Identifikasi Potensi dan Kendala Produksi Paprika di Rumah Plastik

Adiyoga, W., N. Gunadi, T. K. Moekasan, dan Subhan

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung 40391

Naskah diterima tanggal 12 Juli 2005 dan disetujui untuk diterbitkan 21 Februari 2006

ABSTRAK. Survei eksplorasi dilaksanakan pada bulan Agustus–Oktober 2003 di daerah sentra produksi paprika Lembang, Bandung, Jawa Barat, untuk mendapatkan gambaran teknologi produksi sayuran di rumah plastik, khususnya paprika, serta mengidentifikasi potensi, peluang, dan masalah budidaya yang ada. Petani responden berjumlah 17 orang dan dipilih secara purposif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paprika adalah jenis sayuran utama yang diusahakan di rumah plastik, kemudian diikuti oleh tomat, tomat ceri, serta mentimun. Pada umumnya, petani responden mengencerkan nutrisi sebanyak 4–14 l nutrisi per 1.000 l air dan mengaplikasikannya dengan dosis 750–2.000 ml/tanaman/hari, sebanyak 3–5 kali/hari. Organisme pengganggu tanaman yang paling merugikan adalah hama thrips, dan berturut-turut diikuti oleh penyakit layu fusarium, dan embun tepung. Perkiraan biaya produksi per tanaman paprika berkisar antara Rp.7.000–Rp.10.000/tanaman. Pengeluaran terbesar dalam biaya produksi adalah untuk nutrisi, dan secara berturut-turut diikuti oleh tenaga kerja, pestisida, benih, dan media. Gerai yang banyak digunakan untuk memasarkan produk adalah pedagang pengumpul, perusahaan swasta, dan koperasi. Kisaran harga maksimal biasanya terjadi antara bulan Januari sampai Mei, sedangkan kisaran harga minimal seringkali terjadi antara bulan Juni sampai Agustus. Indikator efisiensi pengusaha beberapa jenis sayuran di rumah plastik menunjukkan bahwa rasio penerimaan biaya untuk paprika, tomat, tomat ceri, dan mentimun menunjukkan besaran yang bernilai positif (menguntungkan). Kendala utama sistem produksi sayuran di rumah plastik berdasarkan peringkat kepentingannya adalah insiden hama penyakit, kualitas konstruksi rumah plastik, ketersediaan modal, ketersediaan tenaga kerja, ketersediaan nutrisi, ketersediaan pestisida, ketersediaan air/pengairan, ketersediaan media dan sarananya, fluktuasi harga, dan ketersediaan informasi teknis. Potensi pengembangan yang tercermin dari potensi pasar domestik dan ekspor masih menunjukkan prospek baik. Hal yang perlu dicermati berkaitan dengan kemungkinan pengembangan lebih lanjut adalah ketergantungan yang tinggi terhadap beberapa input produksi utama, antara lain benih, dan plastik UV.

Katakunci: *Capsicum annuum* var *grossum* L.; Paprika; Pengelolaan nutrisi; Konstruksi rumah plastik; Rasio penerimaan biaya

ABSTRACT. Adiyoga, W., N. Gunadi, T. K. Moekasan, and Subhan. 2007. **Identification of Potential and Constraint of Sweet Pepper Cultivation in Plastichouse.** An exploratory survey was carried out in August to October 2003 in sweet pepper production center, Lembang, Bandung, West Java, to obtain general situation of vegetable production technology, especially sweet pepper, in plastichouse, and to identify potentials and constraints of existing cultural practices. There were 17 interviewed farmers that were selected purposively. The results showed that sweet pepper is the most important vegetable cultivated in plastichouse, followed by tomato, cherry tomato, and cucumber. Farmers usually mix 4–14 l of nutrient with 1000 l of water, apply with the dosage of 750–2000 ml/plant/day, as many as 3–5 times/day. The most important pest is thrips, followed by some diseases, such as fusarium wilt, and downy mildew. Estimated production cost per plant is between Rp. 7.000 to Rp. 10.000. The biggest expense is for nutrients, followed by labor, pesticide, seed, and media, subsequently. Outlets mostly used by respondents are assembly markets/traders, private companies, and cooperatives. Maximum price of sweet pepper usually occurs between January and May, while the minimum price frequently occurs between June and August. Efficiency indicators indicate that the R/C's for tomato, sweet pepper, cherry tomato, and cucumber are positive (profitable). Main constraints of vegetable production in plastichouse based on their rank of importance, as perceived by farmers are pest and disease incidence, quality of plastichouse construction, capital availability, labor availability, nutrient availability, pesticide availability, water/irrigation availability, media availability, price fluctuation, and technical information availability. Potentials for further development as reflected by domestic and export market opportunities, are still promising. However, further development should be pursued cautiously, since there is a high dependence on main inputs that are still imported, such as seeds and UV-plastic.

Keywords: *Capsicum annuum* var. *grossum* L.; Sweet pepper; Nutrient management; Construction of plastichouse; Revenue-cost ratio

Budidaya tanaman di bawah proteksi/lindungan/naungan berkembang relatif cepat di berbagai negara, sebagai akibat dari adanya peningkatan permintaan terhadap produk segar berkualitas tinggi. Perkembangan ini dipengaruhi banyak faktor, namun observasi lebih jauh menunjukkan bahwa

perkembangan tersebut terutama didorong oleh introduksi teknologi rumah plastik. Penggunaan rumah kaca, misalnya di Eropa Barat Laut, sebenarnya cukup dominan, namun perbaikan

teknologinya berjalan relatif lambat. Kaca tetap merupakan material pelindung/ naungan yang tidak fleksibel, berat, dan mahal. Sebagai konsekuensinya, luasan rumah kaca di dunia dalam 25 tahun terakhir relatif tidak berubah (Garnaud 1988). Sementara itu, penggunaan plastik, baik untuk rumah plastik maupun mulsa meningkat secara cepat, terutama untuk memenuhi permintaan konsumen yang semakin meningkat terhadap produk segar berkualitas berasal dari sistem produksi bebas atau minimal pestisida. Areal rumah plastik yang luasnya berkisar antara 55.000-60.000 ha pada tahun 1976, bertambah menjadi 200.000 ha pada tahun 1987 dan masih terus menunjukkan perkembangan area, bahkan di negara-negara berkembang sekalipun (von Zabeltitz 1989).

Budidaya tanaman di rumah plastik pada saat ini mulai diposisikan sebagai sistem produksi utama sayuran segar. Berbagai perbaikan teknologi, terutama berkaitan dengan efisiensi penggunaan sumberdaya pada sistem budidaya ini telah banyak dilakukan. Tingkat produktivitas yang tinggi serta relatif rendahnya penggunaan air menyebabkan sistem ini direkomendasikan sebagai cara budidaya utama sayuran di Uni Emirat Arab (Wittwer dan Castilla 1995). Beberapa keunggulan sistem budidaya ini, di antaranya adalah (a) tingkat produktivitas yang tinggi per unit lahan atau volume air, (b) kegiatan produksi dapat dilakukan di luar musim, (c) panen dapat dilakukan relatif lebih dini dibandingkan dengan budidaya di lapangan, dan (d) produk berkualitas tinggi dan higienis dapat dihasilkan, terutama jika mengaplikasikan konsep pengelolaan hama terpadu (Allen 1981, Rault 1990).

Pengembangan budidaya tanaman di dalam rumah plastik di Indonesia dirintis oleh sebuah perusahaan swasta yang menyediakan sarana produk hortikultura dan melayani industri hortikultura. Perusahaan ini mengawali dengan mendirikan model rumah plastik yang menggunakan bahan bambu di daerah sentra produksi sayuran Lembang (Bandung). Model tersebut kemudian digunakan sebagai percontohan dan diperlihatkan kepada petani sekitar, sehingga sejak saat itu teknologi ini mulai memasyarakat. Tanaman ditumbuhkan pada media substrat dan menggunakan sistem irigasi tetes. Di dalam

rumah plastik ini diproduksi sayuran segar seperti paprika, tomat, mentimun, dan terung. Pada saat ini, perusahaan tersebut memiliki lebih dari 5 ha rumah kaca produksi (PT Joro 2001).

Budidaya sayuran dalam rumah plastik di Indonesia telah menunjukkan perkembangan yang pesat, terutama di daerah dataran tinggi. Namun demikian, informasi mengenai sistem budidaya ini masih belum terdokumentasi dengan baik. Studi ini secara umum diarahkan untuk melakukan identifikasi potensi dan kendala produksi sayuran di rumah plastik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode survai eksplorasi yang mencakup kegiatan observasi lapangan dan wawancara dengan petani penanam paprika di rumah plastik. Kegiatan ini bertujuan mendapatkan gambaran umum teknologi produksi paprika di rumah plastik dan mengidentifikasi potensi, peluang, dan masalah budidaya yang ada pada saat ini. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-Oktober 2003 di Provinsi Jawa Barat, khususnya di daerah sentra produksi paprika di Kecamatan Lembang. Petani yang dikunjungi dan diwawancarai adalah petani yang secara intensif mengusahakan paprika di rumah plastik dengan jumlah keseluruhan 17 orang. Pemilihan petani responden dilakukan secara purposif, berdasarkan pertimbangan teknik budidaya paprika di sentra produksi yang keragamannya relatif rendah. Petani yang disurvei terdiri dari 3 atau 4 petani besar (> 20.000 tanaman) dan sisanya merupakan petani dengan kriteria sedang (5.000-20.000 tanaman) atau kecil (<5.000 tanaman). Petani besar yang disurvei diantaranya PT. Joro, Saung Mirwan, PT. Ewindo, dan PT. Mitra. Pada survai ini, kuesioner semi terstruktur digunakan sebagai acuan dalam wawancara. Data yang dihimpun meliputi:

- karakteristik responden (usia, pendidikan, mata pencaharian pokok/sampingan, serta pengalaman);
- jenis sayuran dan sistem pertanaman (jenis, varietas, produktivitas, kerapatan tanam);
- perkiraan biaya produksi dan konstruksi (pro-porsi biaya input dan komponen konstruksi);
- lingkungan fisik dan sosial ekonomi (iklim,

trend penawaran, *trend* produktivitas, tenaga kerja keluarga/sewa, sistem upah, pasar *input/output*, permodalan, penyuluhan, dan kelembagaan);

- pengelolaan hara dan pengendalian hama penyakit;
- indikator-indikator efisiensi usahatani (biaya produksi total dan pendapatan bersih)
- kendala sistem produksi;
- saran perbaikan teknologi budidaya yang diperlukan.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan statistika deskriptif dan analisis isi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani Responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kisaran usia 31-40 tahun ternyata mendominasi (64,7%) struktur umur petani responden. Kisaran usia tersebut pada umumnya dianggap responsif terhadap inovasi dan cenderung konsisten dengan perkembangan teknik budidaya yang sedang diperbincangkan (Jamison dan Lau 1982). Namun demikian perlu pula diperhatikan penelitian terdahulu yang menunjukkan adanya inkonsistensi mengenai hubungan antara usia dengan tingkat adopsi (Chinnappa 1980). Pendidikan formal dominan yang dimiliki petani responden adalah perguruan tinggi (41,2%). Bahkan persentase petani responden yang menyelesaikan jenjang SLTA ternyata juga cukup tinggi (35,3%). Hubungan positif antara tingkat pendidikan dengan tingkat adopsi, secara empiris dibuktikan signifikansinya oleh Gibbons *et al.* (1980). Informasi mengenai pengalaman responden memberikan gambaran bahwa jenis usaha ini telah diusahakan cukup

lama (5-10 tahun). Interaksi pengalaman dengan tingkat pendidikan dapat dijadikan sebagai cerminan kemampuan manajemen (Adiyoga 1994). Jumlah tanaman minimal (400-2.500 tanaman) dan maksimal (5.000–20.000 tanaman) memberikan indikasi bahwa sebagian besar responden mengusahakan skala usahatani paprika yang berukuran medium. Dari beberapa penelitian empiris yang telah dilakukan di negara berkembang, tidak diperoleh indikasi konsisten yang menunjukkan bahwa skala usaha dapat menjadi kendala adopsi teknologi. Ruttan (1977) menunjukkan bahwa seandainya terdapat perbedaan waktu (*time lag*) dalam mengadopsi teknologi, petani berskala lebih sempit akan mengejar ketertinggalannya dalam waktu yang tidak lama.

Budidaya Sayuran di Rumah Plastik

Jenis tanaman yang pernah atau lazim diusahakan di rumah plastik ternyata cukup beragam. Namun demikian, responden mengindikasikan bahwa tanaman utama rumah plastik adalah paprika dan kemudian diikuti oleh tomat, tomat ceri, serta mentimun. Hal ini didukung oleh pernyataan sebagian besar responden yang lebih memilih menanam paprika sebagai tanaman tunggal dalam 1 rumah plastik. Pilihan ini lebih didasari oleh kemudahan dalam pengelolaannya secara teknis (Tabel 1).

Beberapa varietas paprika telah dicoba responden, namun hanya 2 varietas yang lebih sering dipilih untuk digunakan, yaitu Edison dan Spartacus. Varietas lain yang juga sering ditanam secara berturut-turut adalah Manjalika, Capino, dan Gold Flame (Tabel 2). Populasi yang ditanam per m² berkisar antara 3-4 tanaman. Produktivitas dari semua varietas yang pernah dicoba berkisar antara 1,5–3,0 kg/ tanaman. Selain Edison dan Spartacus ada beberapa varietas lain yang memiliki potensi hasil serupa. Pemilihan kedua

Tabel 1. Jumlah tanaman yang diusahakan dalam satu rumah plastik (*Number of crops cultivated in one plastichouse*)

Tanaman (<i>Cultivation</i>)	Σ (n=17)	%
Jumlah jenis sayuran (<i>Number of crops</i>):		
■ Melonkulwa, paprika paprika (<i>Meloneculwa, i.e., paprika</i>)	15	88,2
■ Polihulwa, cabalaga paprika, melon, melonkulwa, dan salad (<i>Polihulwa, cabalaga, such as paprika, tomato, cucumber, and melon</i>)	2	11,8
Jumlah buah sayuran (<i>Number for cultivating single crop</i>):		
■ Buah sayur paprika salad (<i>Vegetable number for paprika</i>)	5	11,8
■ Melonkulwa paprika salad (<i>Vegetable number management</i>)	12	88,2

Tabel 2. Populasi tanaman, varietas, persentase penggunaan, dan kisaran hasil paprika (*Sweet pepper's plant population, varieties, percentage of use, and yield range*)

Varietas (Classification)		Σ (n=17)		Unit	
Populasi tanaman/m ² (Plantation/m ²)					
■ 2 tanaman/m ² (plantation)		10		82,9	
■ 4 tanaman/m ² (plantation)		7		41,2	
Varietas (Variety)	Tanaman oleh petani (Number of farmer) Unit	Hasil (Yield) kg/tanaman (kg/plant)	Varietas (Variety)	Tanaman oleh petani (Number of farmer) Unit	Hasil (Yield) kg/tanaman (kg/plant)
Eden	82,9	1,5-3,0	Kelma	5,9	1,5-2,0
Cepes	41,2	1,7-3,0	Albino	5,9	2,0-2,2
Spurway	82,9	1,5-3,0	Paik	5,9	1,5-2,0
Cadia	17,6	1,5-2,2	Syria	5,9	1,0-1,5
Maqala	47,1	2,2-3,0	Indra	17,6	1,5-2,0
Gold Flame	35,3	1,7-2,2	Maqala	5,9	1,5-2,0

Tabel 3. Jumlah, ukuran, dan kapasitas rumah plastik (*Number, size, and capacity of plastichouses*)

Varietas (Classification)	Kisaran (Range)	
Jumlah rumah plastik (Number of plastic houses), unit	2-11	
Luasan rumah plastik (Area of plastic house), m ²	300-4.000	
Luas total rumah plastik (Total area of plastic house), m ²	1.200-15.000	
Jumlah total tanaman (Number of plants)	4.500-24.400	
Σ (n=17)		
%		
Distribusi luasan rumah plastik (Range of total area of plastic house)		
■ 1.200-5.000 m ²	12	70,6
■ 5.001-10.000 m ²	3	17,6
■ >10.000 m ²	2	11,8
Distribusi jumlah total tanaman paprika (Range of number of sweet pepper plants)		
■ 4.500-5.000	1	5,9
■ 5.001-10.000	8	47,1
■ 10.001-20.000	6	35,3
■ >20.000	2	11,8

varietas tersebut oleh petani bukan semata-mata karena potensi hasil saja, tetapi juga bergantung dari pasokan benih yang ada.

Responden mengusahakan 2 (minimal) sampai 11 (maksimal) unit rumah plastik, dengan ukuran terkecil (300 m²) dan terbesar (4.000 m²) per unit. Sementara itu, luasan total dari rumah plastik yang dimiliki berkisar antara 1.200–15.000 m² dengan kapasitas 4.500–24.400 tanaman (Tabel 3). Hasil survai menunjukkan bahwa sebagian besar responden (70,6%) mengusahakan total area rumah plastik antara 1.200–5.000 m². Sedangkan jumlah total tanaman paprika yang diusahakan sebagian besar responden (82,3%) berkisar antara 5.001–20.000 tanaman.

Lima jenis nutrisi (Joro ABMix putih, Joro

ABMix biru, Pasirlangu Mix, Koperasi Mix, termasuk nutrisi yang dikemas/diramu sendiri) merupakan alternatif pilihan yang tersedia bagi petani. Pada umumnya, petani mengencerkan nutrisi tersebut sebanyak 4–14 l nutrisi per 1.000 l air dan mengaplikasikannya dengan dosis 750–2.000 cc/tanaman/hari, dan frekuensi 3-5 kali/hari (Tabel 4). Jumlah responden yang memberikan nutrisi menggunakan irigasi tetes atau secara manual (disiramkan) ternyata hampir sama. Sebagian besar responden bahkan menyatakan bahwa jumlah nutrisi yang diberikan sudah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Seandainya harga nutrisi meningkat, respons yang dipersepsi responden mungkin terjadi adalah (a) tidak mengubah jenis nutrisi dan dosis yang sudah biasa digunakan, atau

Tabel 4. Pengelolaan hara usahatani paprika di rumah plastik (*Nutrient management of sweet pepper cultivation in plastichouse*)

Jenis nutrisi (Nutrients)	Frekuensi (Frequency)	Dosis (Dose)	
Jasa ABMIX guab	3-5 kali/bulan (times/month)	4-14 ml/1000 liter (ml/1000 l of water)	
Jasa ABMIX biru			
Pasir/lempung MEX		750-2000 ml/1000 liter (ml/1000 l of water)	
Kapasas MEX			
Seledis			
Urutan (Description)		Σ (n=17)	Qt
Cara pemberian nutrisi (Nutrient application)			
■ Irigasi biasa (Dry irrigation)	8	47,1	
■ Manual (Manual application)	9	52,9	
Salah satu jenis nutrisi yang digunakan sebagai pupuk utama (Level of nutrient use):			
■ Cara yang sesuai di bawah standar (Below standard)	4	23,5	
■ Sesuai dengan kebutuhan tanaman (Suit to plant requirement)	15	88,2	
■ Cara yang sudah melebihi standar (Above standard)	2	11,8	
Resep yang dibutuhkan jika biaya nutrisi semakin mahal (Expected reactions when the price of nutrients is getting higher):			
■ Dosis tidak berubah (Fertilizer change the dosage)	8	47,1	
■ Dosis diturunkan (Fertilizer reduce the dosage)	3	17,6	
■ Frekuensi pemberian diturunkan (Fertilizer reduce the frequency of application)	1	5,9	
■ Jenis nutrisi diganti yang lebih murah (Fertilizer change to cheaper nutrient)	6	35,3	

Tabel 5. Hama dan penyakit serta perkiraan kehilangan hasil menurut persepsi responden (*Pests and diseases and estimated yield loss as perceived by respondents*)

Jenis hama dan penyakit (Pests and diseases)	Kehilangan hasil (Yield loss) Qt	Jenis hama dan penyakit (Pests and diseases)	Kehilangan hasil (Yield loss) Qt
Thrips (Thrips sp.)	10-20	Bakteria	3-5
Ulat grayak (Spodoptera litura)	5-10	Paku	5-15
Embun tepung (Powdery mildew)	5-40	Colletotricha (Colletotricha sp.)	2-5
Layu busuk (Necrotic rot)	4-10	Virus (Virus)	1-20
Layu (Fertil)	5-20	Melasma (Polyphagotarsonema loricata)	10-15
Layu busuk (Fusarium wilt)	10-40	Fusarium (Fusarium L.)	5-40
Busuk buah (Clasfibrinure glycosporangia)	5-20	Emphysema	5-10
Busuk batang (Damping off)	5-10		

(b) mengganti jenis nutrisi yang lebih murah.

Berdasarkan perkiraan kerusakan atau kehilangan hasil, organisme pengganggu tanaman yang dianggap paling merugikan adalah hama thrips, dan secara berturut-turut diikuti oleh penyakit layu fusarium dan embun tepung (Tabel 5). Pengendalian hama penyakit pada dasarnya masih bergantung pada metode pengendalian kimiawi. Seluruh responden menyatakan bahwa penyemprotan pestisida dilakukan secara rutin sebagai upaya preventif. Sebagian besar respon-

den (65%) bahkan melakukan pencampuran pestisida (biasanya antara pestisida mahal dengan pestisida yang lebih murah), terutama dengan alasan menghemat biaya dan tenaga kerja. Contoh pencampuran pestisida (a) Score + Proclaim, (b) Confidor + Regent, (c) Regent + Buldok, (d) Confidor + Buldok + Score, (e) Agrimec + Score, (f) Kelthane + Confidor, dan (g) Agrimec + Curacron. Pengamatan sebelum penyemprotan, terutama gejala serangan, ternyata juga telah dilakukan oleh sebagian besar responden (82,4%). Tindakan yang dilakukan setelah pengamatan,

secara berturut-turut adalah (1) menentukan jenis pestisida yang digunakan, (2) menentukan saat/waktu penyemprotan, dan (3) menentukan volume/konsentrasi/dosis pestisida.

Sebagian besar responden melakukan penyemprotan pertama 7 hari setelah tanam (52,9%) dan penyemprotan terakhir kurang dari 7 hari sebelum panen (88,2%). Kegiatan ini umumnya dilaksanakan pada sore hari. Setelah melakukan kegiatan pengendalian, sebagian besar responden (76,5%) pernah mengalami ketidakpuasan berkenaan dengan efektivitasnya. Beberapa kemungkinan penyebab dari hasil yang tidak memuaskan tersebut, di antaranya adalah (a) hama penyakit sudah kebal/tahan, (b) kesalahan memilih jenis pestisida, atau (c) konsentrasi terlalu rendah. Tindak lanjut yang kemungkinan diambil setelah melihat hasil yang kurang memuaskan, secara berturut-turut adalah mengganti jenis pestisida (41,2%), meningkatkan konsentrasi (29,4%), mencampur beberapa jenis pestisida (17,6%), dan meningkatkan frekuensi penyemprotan (11,8%). Lebih dari separuh jumlah responden (58,8%) mempersepsikan bahwa petani sekitar sudah memperlihatkan kecenderungan penggunaan pestisida secara berlebihan.

Perkiraan biaya produksi per tanaman paprika ternyata sangat bervariasi, terutama bergantung kepada intensitas penggunaan input. Sebagian besar responden berhitung bahwa biaya produksi per tanaman berkisar antara Rp.

7.000-Rp. 10.000. Pengeluaran terbesar dalam biaya produksi adalah untuk nutrisi, dan secara berturut-turut diikuti oleh biaya tenaga kerja, pestisida, benih, dan media tanaman. Sementara itu, sebagian besar responden menyatakan bahwa biaya pembuatan rumah plastik berkisar antara Rp20.000–Rp30.000 per m². Komponen biaya terbesar yang harus dikeluarkan dalam pembuatan konstruksi rumah plastik adalah untuk plastik UV, dan secara berturut-turut diikuti oleh bambu, tenaga kerja, dan kassa (Tabel 6 dan 7).

Lingkungan Bio-fisik dan Sosial Ekonomi

Jumlah anggota keluarga responden pada umumnya berkisar antara 3-5 orang (82,3%). Penggunaan tenaga kerja keluarga pada usahatani rumah plastik ternyata cukup tinggi, minimal satu orang anggota keluarga terlibat langsung dalam kegiatan usahatani (58,8%). Sebagian besar responden (88,2) juga menggunakan tenaga kerja luar keluarga dan umumnya disewa dengan sistem pembayaran bulanan (82,4%). Responden yang menyatakan bahwa kesempatan memperoleh tenaga kerja luar keluarga tetap mudah atau semakin sukar ternyata relatif berimbang dalam 5 tahun terakhir.

Masalah yang terkadang dihadapi petani responden berkaitan dengan ketersediaan sarana produksi secara berturut-turut adalah (a) sarana produksi tertentu terkadang tidak tersedia, (b) harga sarana produksi mahal, dan (c) kualitas

Tabel 6. Perkiraan biaya produksi per tanaman paprika (Estimated production costs per plant of sweet pepper)

Biaya produksi (Production cost) Rp/tanaman (plant)	Σ (n=17)
■ 5.000	1
■ 6.500	1
■ 7.000	3
■ 8.000	1
■ 9.000	2
■ 10.000	7
■ 11.000	2
Revisi: persentase setiap input dalam biaya produksi (Estimated proportion of input cost) %	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nutrisi (Nutrient) ■ Tenaga kerja (Labor) ■ Pestisida (Pesticide) ■ Benih (Seed) ■ Media (Media)

Tabel 7. Perkiraan biaya pembuatan konstruksi rumah plastik (Estimated construction costs for a plastic house)

Biaya (Cost) Rp/m ²	Σ (n=17)	%
■ 15000	2	11,8
■ 20000	7	41,2
■ 28000	1	5,9
■ 30000	4	23,5
■ 35000	2	11,8
■ 40000	1	5,9
Perkiraan biaya pembuatan rumah plastik (Estimated construction cost for plastic house)	<ul style="list-style-type: none"> (1) Plastik UV - polimer UV, (2) bambu - kerangka, (3) tenaga kerja - tenaga, dan (4) kassa - acuan 	

sarana produksi kurang baik. Toko atau kios sarana produksi merupakan sumber utama petani untuk mendapatkan sarana produksi (Tabel 8). Kontribusi koperasi dalam kepentingan ini ternyata cukup signifikan. Kisaran harga sarana produksi utama yang diperoleh pada saat survai diperlihatkan pada Tabel 9.

Sebagian besar petani responden menyatakan bahwa selama 3 tahun terakhir, permintaan paprika terus meningkat. Walaupun demikian, sebagian responden lain, dalam proporsi yang lebih kecil, menyebutkan bahwa permintaan paprika dalam 3 tahun terakhir stabil (Tabel 10). Dua gerai (*outlet*) yang banyak digunakan responden untuk memasarkan produknya adalah pedagang pengumpul dan koperasi.

Persentase responden yang menjual langsung produknya kepada koperasi ternyata sama dengan yang menjual ke pedagang pengumpul. Pemasaran langsung juga dilakukan sebagian responden ke-dua perusahaan swasta (PT ABC dan PT Saung Mirwan) yang berbeda. Gerai alternatif yang juga sering digunakan responden, di antaranya adalah pasar grosir, pasar ekspor, supermarket, dan hotel. Perkembangan ini menunjukkan bahwa paprika bukan lagi komoditas sayuran

eksklusif karena sudah banyak pula diserap oleh pasar-pasar tradisional. Hanya sebagian kecil responden yang penjualan produknya dibayar tunai. Sistem pembayaran yang dihadapi sebagian besar responden adalah pembayaran kemudian. Sebagian besar responden yang menggunakan sistem ini bahkan baru memperoleh pembayaran 10 hari setelah transaksi. Kurang dari separuh responden menyatakan pernah mengalami kesulitan memasarkan produknya. Beberapa hal yang terkadang menyulitkan pemasaran menurut pendapat responden, di antaranya adalah (a) konsumen belum dapat membedakan kualitas, (b) kelebihan produksi, dan (c) persyaratan kualitas ekspor yang relatif ketat.

Perkembangan harga paprika selama setahun terakhir diperlihatkan pada Tabel 11. Secara umum, harga paling tinggi yang pernah dialami responden adalah Rp. 15.000 per kg, sedangkan harga paling murah dapat mencapai Rp. 3.000 per kg. Kisaran harga maksimal, yaitu antara Rp 10.000-Rp. 15.000 biasanya terjadi antara bulan Januari sampai Mei. Sementara itu, kisaran harga minimal, antara Rp. 3.000-Rp. 9.500 seringkali terjadi antara bulan Juni sampai Agustus. Paprika yang berwarna kuning dan merah biasanya dapat

Tabel 8. Masalah dan sumber sarana produksi usahatani rumah plastik (*Problems and sources of production inputs for plastichouse cultivation*)

	Tipe Isian (Categorization)		Σ (n=17)	Qib			
<i>Masalah yang dihadapi dalam memperoleh input (Problems encountered in obtaining production inputs):</i>							
■ sumber produksi semakin terbatas (input sources are becoming scarce)	3		3	47,1			
■ kualitas sumber produksi yang kurang baik (quality of inputs is not as expected)	4		4	23,5			
■ harga sumber produksi yang mahal (the price of inputs is expensive)	5		5	29,4			
Sumber (Source)	Berat (Sand)	Musim (Month)	Tempat (Location)	Pihak UV (UV Party (PT))	Klas. (Season)	Fasilitas (Facilities)	Instansi (Institution)
PT Jato (Private company)	T	6	-	1	1	1	-
Koperasi (Cooperative)	6	T	-	-	-	-	-
Siung Tani (Agriculturist in Siung)	6	3	-	11	10	9	1
Sendiri (Individual/farmer)	-	1	-	-	-	-	-
Pasar lokal (Local market)	-	-	11	-	-	-	-
Jakarta	-	-	-	1	1	-	1
Semarang	-	-	-	1	-	-	-
Tangerang	-	-	-	1	-	-	-
Toko Mula (Agriculturist in Lampung)	-	-	-	-	-	1	-
Riau seluas (Nearby lands)	-	-	-	-	-	1	-

Tabel 9. Kisaran harga sarana produksi (*Price range of production inputs*)

Sarana produksi (Production inputs)	Kisaran harga (Price range) Rp
Seledri (Celery), Rp/pond	650 – 875
Muara (Muller), Rp/polybag	185 000 – 305 000
Sumbu (Sumbu), Rp/ton	2 500 – 15 000
Plastik UV (Ultraviolet UV), Rp/kg	17 000 – 20 000
Kasa (Screen), Rp/ton	2 000 – 3 500

dijual dengan harga sedikit lebih mahal dibandingkan dengan paprika hijau.

Sebagian besar petani responden (64,7%) pernah mendapatkan penyuluhan budidaya sayuran di rumah plastik. Namun demikian, penyuluhan tersebut biasanya bersumber dari perusahaan swasta (58,8%) yang sekaligus menyediakan sarana produksi bagi petani. Hasil survei mengindikasikan bahwa hanya sebagian kecil responden (29,4%) yang menjadi anggota kelompok tani. Namun demikian, persentase responden dalam keanggotaannya di koperasi, antara yang men-

Tabel 10. Permintaan dan pasar sayuran rumah plastik (*Demand and market for vegetables cultivated in plastic house*)

Uraian / Detail (price)	K (n=17)	%
Permintaan sayuran rumah plastik dalam 1 tahun terakhir (Demand for plastic house vegetable production in the last year):		
• Mentimun (Cucumber)	10	58,8
• Mentimun (Zucchini)	-	-
• Seledri (Celery)	6	35,3
• Buah nenas (Pineapple)	1	5,9
Permintaan hasil pertanian langsung di lapangan (Direct sales):		
• PT ABC (ABC company)	1	17,6
• Restoran (Restaurant)	1	5,9
• Supermarket	1	11,8
• Pedagang pengumpul (Collective market)	6	35,3
• Toko rumah (Home shop)	6	35,3
• PT Saling (Saling Saling Agriculture Company)	1	11,8
• Grocer (Grocery)	1	11,8
• Bilangan (Bilangan)	1	5,9
Pengeluaran responden mengenai pemasaran (price) yang dilakukan di lapangan (Direct selling price):		
• Hasil Hutan (Hutan Hutan)	6	35,3
• Supermarket – Hutan dan Hutan (Hutan dan Hutan Supermarket)	8	47,1
• Pasar grosir – Andri, Gunung, Cikarang dan Gunung Jati (Andri, Gunung, Cikarang, and Gunung Jati Wholesale Market)	11	64,7
• Pasar ekspor – Taiwan dan Hongkong (Taiwan and Hongkong)	9	52,9
• Perusahaan pengolah – PT Murni Prima (Murni Prima Processing Company)	1	5,9
Saluran pembayaran yang digunakan (Payment channel):		
• Tunai (cash)	5	29,4
◦ Pembayaran langsung (Direct payment)	1*	5,9
◦ 1 hari (days)	1	5,9
◦ 7 hari (days)	-	-
◦ 10 hari (days)	9	52,9
◦ 1* hari (days)	1	11,8
◦ 1* hari (days)	1	5,9
Pemah menggunakan saluran pemasaran hasil (Marketing channel used for vegetable production)		
• ya, langsung (yes, direct)	6	35,3
◦ konsumen tidak dapat membedakan kualitas (consumer can't differentiate quality)		
◦ tidak bisa (can't produce) (can't produce)		
◦ pembayaran melalui pasar (payment through market)		
• tidak (no)	11	64,7

Tabel 11. Kisaran harga maksimal dan minimal paprika dalam setahun (*The price maximal and minimal of sweet pepper in one year*)

Jenis (Type)	Harga maksimal (Maximum price) Rp/kg	Bulan (Month)	Harga minimal (Minimum price) Rp/kg	Bulan (Month)
Paprika (manis) (General sweet pepper)	10 000 - 15 000	Januari-Mei (January-May)	3 000 - 9 000	Juni-Agustus (June-August)
Paprika merah (Red sweet pepper)	9 000 - 12 000	Januari (January)	3 000 - 10 000	Juni (June)
Paprika hijau (Green sweet pepper)	7 000 - 9 000	Januari (January)	3 000 - 7 000	Juni (June)
Paprika kuning (Yellow sweet pepper)	9 000 - 14 000	Januari (January)	4 000 - 9 000	Juni (June)

jadi anggota dan yang tidak, ternyata hampir berimbang.

Tabel 12 memberikan gambaran mengenai indikator efisiensi pengusahaan beberapa jenis sayuran di rumah plastik. Rasio penerimaan biaya untuk semua jenis sayuran (paprika, tomat, tomat ceri, dan mentimun) menunjukkan besaran yang bernilai positif (menguntungkan). Rasio penerimaan biaya untuk tomat dan paprika bahkan >2.

Petani responden secara individual diminta untuk menyusun peringkat atau urutan kepentingan dari berbagai hal yang dianggap menjadi kendala dalam melakukan usahatani di rumah plastik. Hasil analisis pada Tabel 13 menunjukkan

bahwa insiden hama penyakit dan kualitas bangunan rumah plastik secara berurutan merupakan 2 kendala terpenting yang dirasakan oleh petani. Kendala modal merupakan pencerminan dari belum baiknya akses petani untuk memperoleh modal produksi yang relatif tinggi pada usahatani sayuran rumah plastik. Ketersediaan tenaga kerja terampil juga dirasakan sebagai kendala yang cukup penting mengingat pengusahaan sayuran di rumah plastik ini sangat berbeda dengan pengusahaan di lahan terbuka, terutama berkaitan dengan tuntutan pengelolaan yang lebih detil. Secara berturut-turut, tingkat kepentingan kendala ini diikuti oleh ketersediaan nutrisi dan pestisida yang erat kaitannya dengan aspek permodalan

Tabel 12. Indikator efisiensi pengusahaan sayuran di rumah plastik (*Efficiency indicators for vegetable cultivation in plastichouse*)

Tanaman (Crop)	Biaya produksi total (Total production cost) Rp/bangunan (Rp/ha)	Produksi total (Total production) kg/bangunan (kg/ha)	Harga pasaran produk (Market price) Rp/kg	Pendapatan kotor (Gross income) Rp/bangunan (Rp/ha)	Pendapatan bersih (Net income) Rp/bangunan (Rp/ha)
Paprika (a-17) (Sweet pepper)	8 605,88	231	8 441,18	19 499,13	10 893,25
Tomat (a-6) (Tomato)	10 250,00	400	5 300,00	21 200,00	11 950,00
Tomat ceri (a-4) (Cherry tomato)	9 606,67	250	5 166,67	1 291,68	3 250,01
Mentimun (a-6) (Cucumber)	5 333,33	417	1 583,33	6 603,49	1 270,16

petani yang juga terkendala. Harga merupakan faktor eksternal usahatani ditinjau dari sangat kecilnya peranan petani secara individual dalam mengendalikannya (*price taker*). Berbeda dengan perusahaan sayuran di lahan terbuka yang biasanya menempatkan harga produk sebagai kendala peringkat tinggi, pada perusahaan sayuran di rumah plastik ternyata harga diposisikan sebagai kendala peringkat rendah. Hal ini memberikan gambaran bahwasanya fluktuasi harga juga terjadi untuk paprika, namun tidak setajam fluktuasi produk sayuran lain yang dibudidayakan di lahan terbuka. Menarik untuk diperhatikan bahwa ketersediaan informasi teknis dipersepsi petani responden sebagai kendala yang memiliki peringkat terendah. Persepsi ini kemungkinan merupakan pencerminan penguasaan teknis petani menyangkut budidaya sayuran di rumah plastik yang tinggi (secara teknis petani merasa tidak mengalami kesulitan) atau karena petani tidak menemukan hambatan untuk memperoleh informasi teknis yang disediakan oleh penyuluh, sesama petani, toko, atau perusahaan yang menyediakan sarana produksi.

Lebih dari separuh responden (58,8%) menyatakan kurang puas dengan konstruksi serta material rumah plastik rangka bambu yang ada. Responden masih beranggapan bahwa investasi awal yang harus ditanamkan relatif tinggi, terutama jika dikaitkan dengan masa pakai optimal rumah plastik yang hanya 3 tahun. Oleh karena

Tabel 13. Kendala sistem produksi (*Production system constraints*)

Kendala (Constraint)	Ranking
Kendala harga paprika	1
Fasilitas dan material	
Kendala tenaga kerja rumah plastik	11
(Kendala) ketersediaan sarana produksi	
Kendala tenaga modal	10
(Fasilitas rumah plastik)	
Kendala tenaga tenaga kerja	12
(Kendala rumah plastik)	
Kendala tenaga tenaga	14
(Fasilitas rumah plastik)	
Kendala tenaga tenaga	11
(Fasilitas rumah plastik)	
Kendala tenaga tenaga dan tenaga	110
(Kendala modal modal rumah plastik)	
Rumah plastik	15
(Fasilitas rumah plastik)	
Kendala tenaga tenaga tenaga	16
(Fasilitas rumah plastik)	

itu, responden mengemukakan beberapa saran perbaikan rumah plastik, yaitu (a) perbaikan kualitas material, terutama plastik UV, (b) perbaikan model konstruksi, dan (c) perbaikan lingkungan/sanitasi rumah plastik. Sementara itu, saran perbaikan perusahaan sayuran di rumah plastik secara keseluruhan, didominasi oleh permintaan perbaikan teknologi budidaya yang diarahkan untuk peningkatan produktivitas.

KESIMPULAN

1. Paprika adalah jenis sayuran utama yang diusahakan di rumah plastik, kemudian diikuti oleh tomat, tomat ceri serta mentimun. Dua varietas paprika yang paling sering dipilih petani adalah Edison dan Spartacus. Populasi yang ditanam per m² berkisar antara 3-4 tanaman. Produktivitas dari semua varietas yang pernah dicoba berkisar antara 1,5-3,0 kg/tanaman. Total area rumah plastik yang diusahakan sebagian besar responden berkisar antara 1.200-5.000 m², dengan jumlah total tanaman paprika antara 5.001-20.000 tanaman.
2. Lima jenis nutrisi (Joro ABMix putih, Joro ABMix biru, Pasirlangu Mix, Koperasi Mix, termasuk nutrisi yang dikemas/diramu sendiri) merupakan alternatif pilihan yang tersedia bagi petani. Pada umumnya, petani mengencerkan nutrisi tersebut sebanyak 4-14 l nutrisi per 1.000 l air dan mengaplikasikannya dengan dosis 750-2.000 ml/tanaman/hari, sebanyak 3-5 kali/hari.
3. Organisme pengganggu tanaman yang dianggap paling merugikan adalah hama trips, dan secara berturut-turut diikuti oleh penyakit layu fusarium dan embun tepung. Pengendalian hama penyakit masih bergantung pada metode pengendalian kimiawi. Seluruh responden menyatakan bahwa penyemprotan pestisida dilakukan secara rutin (preventif). Sebagian besar responden juga mencampur pestisida, terutama dengan alasan untuk menghemat biaya dan tenaga kerja.
4. Perkiraan biaya produksi per tanaman paprika ternyata cukup bervariasi, berkisar antara Rp.7.000–Rp.10.000. Pengeluaran terbesar dalam biaya produksi adalah untuk nutrisi, dan

secara berturut-turut diikuti oleh tenaga kerja, pestisida, benih, dan media. Sementara itu, biaya pembuatan rumah plastik berkisar antara Rp.2.000–Rp.30.000 per m². Komponen biaya terbesar yang harus dikeluarkan dalam pembuatan konstruksi rumah plastik adalah untuk plastik UV, dan secara berturut-turut diikuti oleh bambu, tenaga kerja, dan kassa.

5. Sebagian besar responden menyatakan bahwa selama 3 tahun terakhir, permintaan paprika cenderung terus meningkat. Dua gerai yang banyak digunakan responden untuk memasarkan produknya adalah pedagang pengumpul dan koperasi. Pemasaran langsung juga dilakukan sebagian responden ke 2 perusahaan swasta (PT. ABC dan PT. Saung Mirwan) yang berbeda. Sistem pembayaran yang dihadapi sebagian besar responden adalah pembayaran kemudian, bahkan sampai 10 hari setelah transaksi.
6. Perkembangan harga paprika selama setahun terakhir menunjukkan bahwa harga paling tinggi adalah Rp.15.000 per kg, sedangkan harga pa-ling murah dapat mencapai Rp.3.000 per kg. Kisaran harga maksimal, yaitu antara Rp.10.000–Rp.15.000 biasanya terjadi antara bulan Januari sampai Mei. Sementara itu, kisaran harga minimal, antara Rp.3.000–Rp.9.500 seringkali terjadi antara bulan Juni sampai Agustus. Indikator efisiensi pengusahaan beberapa jenis sayuran di rumah plastik menunjukkan bahwa rasio penerimaan biaya untuk paprika, tomat, tomat ceri, dan mentimun menunjukkan besaran yang bernilai positif (menguntungkan).
7. Kendala utama sistem produksi sayuran di rumah plastik menurut persepsi responden berdasarkan peringkat kepentingannya, secara berturut-turut adalah insiden hama penyakit, kualitas bangunan rumah plastik, ketersediaan modal, ketersediaan tenaga kerja, ketersediaan nutrisi, ketersediaan pestisida, ketersediaan air/pengairan, ketersediaan media dan sarannya, fluktuasi harga, dan ketersediaan informasi teknis.
8. Responden mengemukakan beberapa saran perbaikan rumah plastik, yaitu (a) perbaikan kualitas material, terutama plastik UV, (b) per-

baikan konstruksi, dan (c) perbaikan sanitasi rumah plastik. Sementara itu, saran perbaikan pengusahaan sayuran di rumah plastik secara keseluruhan, didominasi oleh permintaan perbaikan teknologi budidaya (pengelolaan nutrisi, pengendalian hama penyakit, sistem irigasi, media tanam, dan benih) yang diarahkan untuk peningkatan produktivitas.

9. Secara umum budidaya sayuran (khususnya paprika) di rumah plastik menunjukkan perkembangan yang cukup pesat. Potensi pengembangan yang tercermin dari potensi pasar domestik dan ekspor juga masih menunjukkan prospek cukup baik. Satu hal yang perlu dicermati berkaitan dengan kemungkinan pengembangan lebih lanjut adalah ketergantungan yang sangat tinggi terhadap beberapa input produksi utama, yaitu benih dan plastik UV.

PUSTAKA

1. Adiyoga, W. 1994. An Index for Management for Potato Farms in Wonosobo, Central Java. *Bul. Penel. Hort.* 26(4):57-62.
2. Allen, P.G. 1981. The Use of Plastics in Protected Cropping. *Sci. Hort.* 32:78-85.
3. Chinnappa, B. N. 1980. Adoption of the New Technology in North Arcot District dalam B. H. Farmer (Ed.). *Green Revolution: Technology and Change in Rice-growing Areas of Tamil Nadu and Sri Lanka*. The Macmillan Press Ltd. Hongkong.
4. Garnaud, J.P. 1988. Protected Cultivation — Yesterday, Today and Tomorrow. *Plasticulture* 82:13-22.
5. Gibbons, D. S., De Koninck, R. & Hasan, I. 1980. Agricultural Modernization, Poverty, and Inequality: The Distributional Impact of the Green Revolution in Regions of Malaysia and Indonesia. *J. Southeast Asian Studies*. (2):100-114.
6. Jamison, D. and Lau, L. 1982. Farmer Education and Farm Efficiency. *Ame. J. Agric. Econ.* 64:116-123.
7. P. T. Joro. 2001. Profil Perusahaan PT. Joro. Tersedia di <http://www.joronet.net>. Diakses pada tanggal 15/11/2004.
8. Rault, P.A. 1990. A tunnel Greenhouse Adapted to the Tropical Lowland Climate. *Acta Hort.* 281:95-103.
9. Ruttan, V. 1977. The Green Revolution: Seven Generalization. *Internat. Devel. Review.* 19:55-64.
10. von Zabeltitz, C. 1989. Experiences with a New Plastic-Film Greenhouse. *Acta Hort.* 281:75-82.
11. Wittwer, S.H. and Castilla, N. 1995. Protected Cultivation of Horticultural Crops Worldwide. *HortTechnol.* 1:6-22.

Lampiran 1. Pestisida, konsentrasi dan frekuensi pengendalian yang dilakukan petani (*Pesticides, concentration and frequency of application by farmers*)

Obat penyakit (Name of disease)	Fungus (Fungus)	Konsentrasi (Concentration)	Frekuensi (Frequency/Week)
Beyan	Agromax	0,2% - 0,3%	1-2 x
	Daun	0,3% - 0,3%	1-2 x
	Daun alu	0,3% - 0,3%	1-1 x
	Zingon	0,3% - 0,3%	1-1 x
	Widada	0,3% - 0,3%	1-1 x
	Kejuragan	0,3% - 0,3%	1-2 x
	Daun alu	0,3% - 0,3%	1-2 x
	1 liter/l	0,3%	1 x
	Daun alu	0,2% - 0,3%	1 x
	Daun alu	1, 3%	1 x
	Daun alu	0,3%	1 x
	Daun alu	0,3% - 0,3%	1 x
	Daun alu	0,3% - 0,3%	1 x
Lalat sayur (Fly on vegetable)	Daun alu	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	1 (gl) per minggu
	1 liter/l	0,3%	3 x
	Zingon	0,3% - 0,3%	1-2 x
Daun alu (Fly on vegetable)	Agromax	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	1-2 x
	Daun alu I	1 liter/l	3 x
	Daun alu	0,3 liter/l	3 x
	Daun alu	0,3 liter/l	3 x
	Daun alu	0,3 liter/l	3 x
	Daun alu	0,3 liter/l	3 x
	Daun alu	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	1 (gl) per minggu
Daun alu sayur (Fly on vegetable)	Daun alu	0,2% - 0,3%	1-1 x
	Daun alu	0,2% - 0,3%	1-1 x
	Daun alu	0,2%	1 x
	Daun alu	0,3%	1 x
	Daun alu	0,3%	1 x
Daun alu (Fly)	1 liter/l	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	3 x
Daun alu	Daun alu I	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	1 x
	Daun alu	0,3%	1 x
	Daun alu	0,3%	1 x
Daun alu	Daun alu I	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	1 x
	Daun alu	0,3%	1 x
Daun alu	Daun alu I	0,3%	1 (gl) per minggu
	Daun alu	0,3%	1 x
	Daun alu	0,3%	1 x
Daun alu (Fly on vegetable)	Daun alu	0,3%	3 x
	Daun alu I	0,3%	3 x
	Daun alu I	0,3%	3 x