

Pengaruh Tumpangsari Tomat dan Kubis terhadap Perkembangan Hama dan Hasil

Subhan, W. Setiawati, dan N. Nurtika

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu 517, Lembang, Bandung 40391

Naskah diterima tanggal 31 Juli 2002 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 12 Januari 2005

ABSTRAK. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil total tomat, kubis, serangan OPT, dan nilai kesetaraan lahan (NKL) dalam sistem tumpangsari tomat dan kubis. Tumpangsari yang dicoba adalah tomat monokultur, kubis monokultur, tumpangsari tomat + kubis, tumpangsari tomat + kubis + kubis + tomat, dan tumpangsari tomat + tomat + kubis + tomat + tomat. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok dan ulangan lima kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpangsari antara tomat + tomat + kubis + tomat + tomat merupakan kombinasi terbaik dan dapat menekan populasi hama *Plutella xylostella* sebesar 97% dan *Crocilodomia binotalis* sebesar 76,2%. Secara kuantitatif produksi tomat maupun kubis yang ditanam sistem ganda (*intercropping*) lebih tinggi daripada ditanam secara tunggal. Sistem penanaman tomat dan kubis secara tumpangsari memberikan keuntungan karena nilai dari NKL > 1, keuntungan tertinggi diperoleh dari sistem tumpangsari tomat + kubis + kubis + tomat sebesar Rp 44.420.000,-/ha.

Kata kunci: *Lycopersicum esculentum*; *Brassica oleraceae*; Tumpangsari; Hasil

ABSTRACT. Subhan, W. Setiawati, and N. Nurtika. 2005. Effect of intercropping between tomato and cabbage to pests development and yield. The objectives were to evaluate the total yield of tomato, cabbage, and land equivalent ratio in tomato and cabbage intercropping system. Treatments consisted of monoculture of tomato and cabbage; intercropping of tomato + cabbage; tomato + cabbage + cabbage + tomato; and tomato + tomato + cabbage + tomato + tomato. Randomized block design with five replications was used. The result indicated that intercropping system of tomato + tomato + cabbage + tomato + tomato was the best combination to reduce population of *Plutella xylostella* (97%) and *Crocilodomia binotalis* (76.2%). Quantitatively, the production of tomato and cabbage intercropping system was higher than monoculture system. Intercropping system of tomato + cabbage + cabbage + tomato gave the highest profit about Rp. 44.420.000,- per hectare.

Keywords: *Lycopersicum esculentum*; *Brassica oleraceae*; Intercropping; Yield.

Tomat merupakan salah satu jenis sayuran yang dapat ditanam di dataran medium sampai dataran tinggi. Sesuai dengan kegunaannya, tomat dibutuhkan oleh banyak negara untuk pangan segar atau industri. Kontribusi Indonesia untuk memenuhi kebutuhan tomat negara lain masih sangat sedikit. Sebagai contoh pangsa pasar tomat ke Singapura dari Indonesia hanya sekitar 3,14% sedangkan dari Malaysia mencapai 79,08% dari impor tomat ke Singapura (Pabinru 1991). Di dalam negeri sendiri secara umum konsumsi sayuran di daerah perkotaan relatif berbeda dengan konsumsi di daerah pedesaan. Tomat termasuk kelompok yang mempunyai tingkat komersial tinggi dan lebih banyak dikonsumsi di daerah perkotaan. Menurut Pasandaran & Hadi (1994) sayuran dikonsumsi di perkotaan umumnya mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan pendapatan perkembangan kota dan kesadaran gizi masyarakat.

Dalam mewujudkan pertanian yang tangguh, maju, dan efisien, sumberdaya lahan yang tersedia harus dimanfaatkan secara optimal (Cicu *et al.* 1999). Berkaitan dengan hal tersebut maka dalam suatu areal lahan, hendaknya diupayakan lebih dari satu jenis tanaman dengan sistem pola tanam yang memberikan sinergisme satu dengan yang lainnya (Subhan 1988). Dalam penelitian ini diambil sistem tumpangsari tanaman tomat dengan kubis yang mempunyai sifat sinergisme tanaman tomat terhadap perkembangan hama *P. xylostella* (Cheng 1988) dan *C. binotalis* pada tanaman kubis (Ooi & Lim 1989). Selain itu pemanfaatan lahan secara optimal dengan sistem tumpangsari akan membawa keuntungan bagi petani, dengan meningkatnya produksi dan kegunaan lahan yang baik secara efisien (Putnam *et al.* 1985; Newman 1986). Menurut Effendi (1976), penggunaan tanaman sela dimaksudkan untuk meningkatkan pendapatan petani, menghindarkan kegagalan bagi satu jenis

tanaman, dengan menambahkan satu atau lebih jenis tanaman lain yang mempunyai sifat yang kompatibel.

Hasil penelitian dengan menggunakan sistem pola tanam lebih dari satu jenis tanaman menunjukkan dapat menambah pendapatan petani sayuran baik tomat maupun kubis (Ameriana 1995). Dari hasil penelitian ini diduga bahwa sistem tumpangsari tomat dan kubis menguntungkan serta dapat menekan populasi hama *P. xylostella* dan *C. binotalis*. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini bahwa penanaman tomat dan kubis secara ganda dapat meningkatkan pendapatan petani dibanding secara tunggal.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penanaman sela terhadap produktivitas lahan, pendapatan dan perkembangan hama *P. xylostella* dan *C. binotalis*.

BAHAN DAN METODE

Percobaan tumpangsari tomat dan kubis dilaksanakan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran, mulai bulan Maret sampai dengan Juli 2001, dengan jenis tanah andosol 1.250 m dpl. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok dengan lima ulangan, dengan perlakuan sebagai berikut.

A. Tanaman tunggal tomat (T)	O O O : A
B. Tanaman tunggal kubis (K)	X X X : B
C. Tumpangsari tomat, kubis, tomat, dst (T+K)	O X O X O : C
D. Tumpangsari tomat, kubis, kubis, tomat, dst (T+K+K+T)	O X X O : D
E. Tumpangsari tomat, tomat, kubis, tomat, tomat, dst (T+T+K+K+T)	O O X X O O : E

Setiap perlakuan diulang lima kali, benih tomat arthaloka dan kubis gloria ocena, dengan jarak tanam 50x70 cm. Masing-masing plot berukuran 4,5 x 5 m, terdapat 50 tanaman untuk tomat dan 40 tanaman untuk kubis. Penanaman tomat dilakukan dalam barisan kubis. Pupuk

dasar adalah pupuk kandang 30 t/ha, 200 kg N/ha, 150 kg P₂O₅/ha, dan 150 K₂O/ha. Untuk mencegah serangan hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan sekali per minggu dengan pestisida orthene dan dithane M. 45 dengan dosis yang dianjurkan di sekeliling areal penelitian (di luar border) ditanami jagung manis, untuk membatasi dengan penelitian lainnya.

Peubah yang diukur adalah:

- 1) Pertumbuhan tanaman (tinggi dan lebar kanopi)
- 2) Serangan hama *P. xylostella* dan *C. binotalis*
- 3) Bobot buah tomat
- 4) Bobot kubis
- 5) NKL (nilai kesetaraan lahan)

Semua parameter diuji dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik pengaruh tumpangsari tomat dengan kubis terhadap tinggi tanaman dan lebar kanopi disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis statistik untuk tanaman tomat pada tinggi tanaman umur 40 dan 80 HST, tidak berbeda nyata di setiap perlakuan baik tomat yang ditanam sistem tunggal maupun yang ditanam dengan sistem tumpangsari, meskipun adanya kecenderungan tanaman tomat yang ditanam dengan sistem tumpangsari lebih pendek dibanding dengan tinggi tanaman tomat yang ditanam sistem tunggal (monokultur). Hal ini disebabkan oleh adanya sistem persaingan hara yang ditanam dengan tanaman yang ditumpangsarikan dengan kubis. Hal ini sesuai dengan pendapat Bielek (1973) bahwa dua tanaman atau lebih yang ditanam dengan jarak tanam kurang dari 100 cm, akan mengakibatkan persaingan hara. Pada tanah yang mempunyai struktur ringan menyebabkan pergerakan akar lebih leluasa, sehingga menyebabkan zona/areal perakaran lebih luas atau lebar dibandingkan dengan tanah yang mempunyai sifat struktur yang berat atau kandungan liat yang tinggi (Parker 1976).

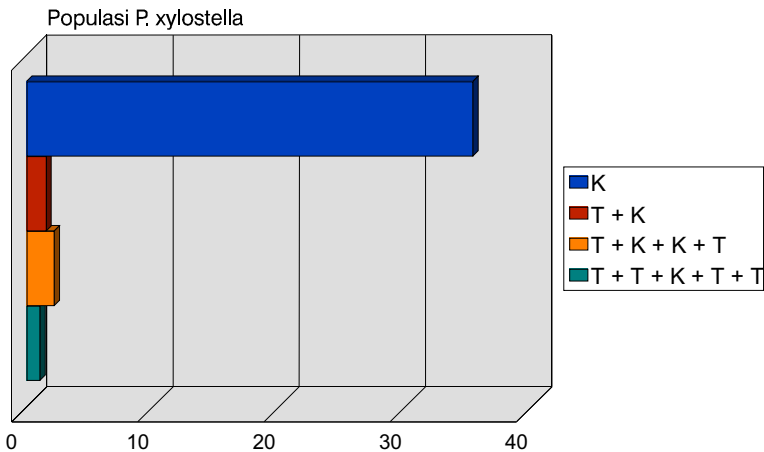
Tabel 1. Pengaruh tumpangsari terhadap tinggi tanaman dan lebar kanopi tanaman tomat dan kubis
(The effect of intercropping between tomato and cabbage to plant height and canopy).

Perlakuan (Treatments)	Tomat (Tomato)				Kubis (Cabbage)			
	Tinggi (Height) cm		Kanopi (Canopy) cm		Tinggi (Height) cm		Kanopi (Canopy) cm	
	40	80	40	80	40	80	40	80
.....HST (DAP).....								
T	25,4 a	65,1 a	13,3 a	64,0 a	-	-	-	-
K	-	-	-	-	1,5 a	15,7 a	16,2 a	43,1 a
T+K	23,4 a	60,9 a	13,4 a	52,6 a	1,2 a	15,4 a	15,3 a	42,8 a
T+K+K+T	23,6 a	60,7 a	13,1 a	50,4 a	1,3 a	14,8 a	15,0 a	42,2 a
T+T+K+T+T	23,8 a	60,4 a	13,0 a	50,1 a	1,2 a	14,3 a	15,0 a	42,1 a
KK (CC), %	10,25	9,76	9,85	11,16	8,75	12,28	11,45	12,61

HST (DAP) = hari setelah tanam (Day after planting), A = Tanaman tomat tunggal (Tomato monoculture) (T), B = Tanaman kubis tunggal (Cabbage monoculture) (K), C = Tumpangsari tomat + kubis (Intercropping tomato + cabbage) (T + K), D = Tumpangsari tomat + kubis + kubis + tomat (Intercropping tomato + cabbage + cabbage + tomato) (T + K + K + T), E = Tumpangsari tomat + tomat + kubis + tomat + tomat (Intercropping tomato + tomato + cabbage + tomato + tomato) (T + T + K + T + T)

Tabel 2. Pengaruh tumpangsari tomat dan kubis terhadap populasi *P. xylostella* pada tanaman kubis
*(The effect of intercropping between tomato and cabbage to *P. xylostella* on cabbage).*

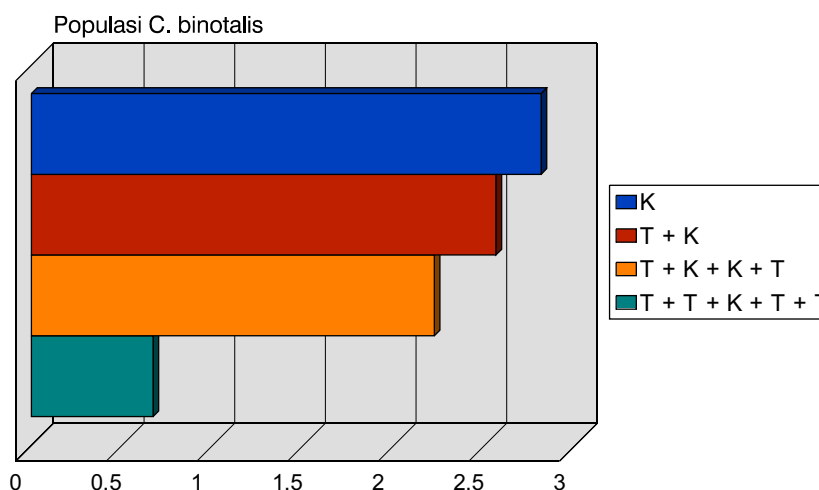
Perlakuan (Treatments)	Populasi <i>P. xylostella</i> pada umur ... (Population of <i>P. xylostella</i> at ...), HST (DAP)			
	40	54	68	82
T	-	-	-	-
K	0,08 a	0,17 a	15,64 a	19,47 a
T + K	0,06 b	0,14 b	0,45 b	0,90 b
T + K + K + T	0,05 b	0,15 b	0,57 b	1,41 b
T + T + K + T + T	0,03 c	0,08 c	0,12 c	0,82
KK (CV), %	6,75	8,64	9,95	10,47



Gambar 1. Total populasi *P. xylostella* (Total population of *P. xylostella*)

Tabel 3. Pengaruh tumpangsari tomat dan kubis terhadap populasi *C. binotalis* pada tanaman kubis
(*The effect of intercropping between tomato and cabbage to C. binotalis on cabbage*).

Perlakuan (Treatments)	Populasi <i>C. binotalis</i> pada umur ... (Population of <i>C. binotalis</i> at ...), HST(DAP)			
	40	54	68	82
T	-	-	-	-
K	0,50 a	0,81 a	1,50 a	2,26 a
T + K	0,21 b	0,29 b	0,91 b	1,15 b
T + K + K + T	0,34 b	0,38 b	0,54 b	0,96 bc
T + T + K + T + T	0,07 c	0,09 c	0,16 c	0,35 c
KK (CV), %	10,76	9,78	11,42	14,25



Gambar 2. Total populasi *C. binotalis* (Total population of *C. binotalis*)

Tabel 4. Pengaruh tumpangsari tomat dan kubis terhadap hasil tomat (*The effect of intercropping between tomato and cabbage on tomato yield*)

Perlakuan (Treatments)	Bobot buah tomat sehat (Weight of tomato healthy fruits)		Jumlah buah tomat rusak (Number of tomato damage fruit), %	
	(kg/20 m ²)	t/ha	<i>H. armigera</i>	<i>P. infestans</i>
T	26,23 a	13,12	1,38 a	5,43 a
K	-	-	-	-
T + K	41,63 b	20,81	1,64 a	4,32 a
T + K + K + T	32,11 b	16,06	1,08 a	4,10 a
T + T + K + T + T	42,45 b	21,22	1,12 a	4,17 a
KK (CV), %	11,76	-	8,95	10,25

Organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang menyerang tanaman kubis

Organisme pengganggu tumbuhan yang menyerang pertanaman kubis selama percobaan berlangsung adalah *P. xylostella* dan *C. binotalis*. Hasil pengamatan kedua OPT tersebut disajikan pada Tabel 2 dan 3. Pada Tabel tersebut dapat

dilihat bahwa perlakuan tumpangsari antara tanaman tomat dan kubis secara nyata dapat menekan populasi *P. xylostella* dan *C. binotalis* dari umur 40 sampai dengan 82 HST.

Populasi *P. xylostella* pada perlakuan kubis monokultur terus meningkat sejalan dengan umur tanaman, mencapai puncaknya pada umur

Tabel 5. Pengaruh tumpangsari tomat dan kubis terhadap hasil kubis (*The effect of tomato intercropping on cabbage yields*).

Perlakuan (Treatments)	Bobot kubis (Cabbage weight)		Diameter krop (Head diameter) cm
	(kg/20 m ²)	t/ha	
T	-	-	-
K	45,2 a	22,60 a	42,8 a
T + K	46,8 b	23,40 b	45,1 b
T + K + K + T	52,8 c	26,40 c	48,7 c
T + T + K + T + T	47,7 b	23,85 b	46,6 b
KK (CV), %	12,51	14,37	10,43

Tabel 6. Perbandingan sistem tanam tunggal dan tumpangsari terhadap hasil total, pendapatan kotor/ha dan nilai kesetaraan lahan (NKL) (*Comparison between monoculture and intercropping system on total yield, gross income/ha and land equivalent ratio (LER)*).

Perlakuan (Treatments)	Hasil (Yield), t/ha				Hasil total sistem tumpangsari (Total yield of intercropping system), t/ha	Pendapat an kotor (Gross income), ha/Rp1 juta	NKL (LER)
	Tanaman tunggal (Monoculture)		Tanaman ganda (Intercropping)				
	Tomat (Tomato)	Kubis (Cab- bage)	Tomat (Tomato)	Kubis (Cab- bage)			
T	13,12	-	-	-	-	16,39	1
K	-	22,60	-	-	-	16,45	1
T + K	-	-	20,81	23,40	20,81+23,40	43,56	2,65
T + K + K + T	-	-	16,05	26,40	16,05+26,40	39,86	2,45
T + T + K + T + T	-	-	21,23	23,85	21,23+23,85	44,42	2,71

(1) Harga penjualan dari petani bulan Juli 2001. Tomat Rp. 1250,-/kg dan harga kubis Rp. 750,-/kg (*On farm gote price of tomato was Rp. 1250,-/kg and cabbage was Rp. 750,-/kg*). (2) NKL/LER = Nilai kesetaraan lahan (*Land equivalent ratio*). (3)

$$LER = \frac{Y_i}{Y_{mi}}$$

Y_i = hasil tanaman yang ditumpangsarikan (*Yield of multiplecropping plant*).

Y_{mi} = hasil tanaman yang monokultur (*Yield of monoculture plant*).

i = jumlah tanaman yang ditumpangsarikan (*Sum of multiplecropping plant*).

82 HST dan jauh melampaui ambang pengendalian sebesar 0,5 larva/tanaman Sastrosiswojo & Omoy (1991). Pada kondisi demikian tampaknya tumpangsari antara kubis dengan tomat dapat menekan populasi *P. xylostella* (Tabel 2). Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa tumpangsari antara dua baris tomat dan satu baris kubis merupakan kombinasi terbaik dan dapat menekan populasi *P. xylostella* sebesar 97% bila dibandingkan dengan kubis tanam tunggal, diikuti berturut-turut oleh perlakuan satu baris tomat dan dua baris kubis sebesar 93,83% dan perlakuan satu baris tomat dan satu baris kubis sebesar 95,62%. Hal ini sesuai dengan pendapat Buranday & Raros (1975) yang

menyatakan bahwa penanaman dua baris kubis dan dua baris tomat dapat menekan serangan *P. xylostella*. Dalam sistem tanam tumpangsari antara kubis dengan tomat, serangan hama berkurang karena tomat menghasilkan tomatin yang dapat mengusir ngengat *P. xylostella* betina untuk bertelur pada tanaman kubis.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa populasi *C. binotalis* pada perlakuan kubis tanam tunggal relatif tinggi dan mencapai puncaknya pada umur 82 HST. Populasi *C. binotalis* terlihat berbeda nyata antara kubis yang ditanam secara monokultur dan yang ditumpangsarikan dengan tanaman tomat. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman tomat dapat mengurangi populasi *C.*

binotalis. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa tumpangsari antara dua baris tomat dan satu baris kubis merupakan kombinasi terbaik dan dapat menekan populasi *C. binotalis* sebesar 76,16% bila dibandingkan dengan kubis tanam tunggal, diikuti berturut-turut oleh perlakuan satu baris tomat dan dua baris kubis sebesar 21,00% dan perlakuan satu baris tomat dan satu baris kubis sebesar 8,90%.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa tumpangsari antara tanaman pokok dengan jenis tanaman lainnya dapat mereduksi populasi hama. Hal ini disebabkan karena tumpangsari dapat memperbesar keanekaragaman jenis tanaman. Pola tanam tumpangsari dapat menurunkan serangan hama dengan cara (1) mencegah penyebaran hama karena adanya pemisahan tanaman yang rentan, (2) salah satu jenis tanaman berperan sebagai tanaman perangkap hama dan (3) salah satu jenis tanaman menjadi penolak hama dari jenis tanaman yang lain.

Hasil panen

Hasil panen tomat dan jumlah buah rusak disajikan pada Tabel 4. Hasil panen tomat relatif tinggi. Hasil panen tertinggi didapat oleh perlakuan tumpangsari tomat + kubis + kubis + tomat sebesar 21,22 t/ha, diikuti berturut-turut oleh perlakuan tumpangsari tomat + kubis sebesar 20,81 t/ha, tumpangsari tomat + tomat + kubis + tomat + tomat sebesar 16,06 t/ha dan tomat tanam tunggal sebesar 13,12 t/ha. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa pola tanam tumpangsari dapat meningkatkan hasil panen tomat antara 22,41-61,74%.

Serangan hama *H. armigera* dan penyakit yang diakibatkan oleh *P. infestans* selama percobaan berlangsung relatif rendah dan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antarperlakuan. Sistem tanam tumpangsari antara kubis dan tomat ternyata tidak mempengaruhi serangan kedua OPT tersebut (Tabel 4).

Hasil analisis statistik terhadap bobot hasil kubis, bahwa bobot tertinggi terdapat pada perlakuan D, yaitu sistem pola tanam tomat + kubis + kubis + tomat sebesar 26,40 t/ha dibandingkan dengan bobot kubis terhadap perlakuan lainnya, demikian juga terhadap diameter krop, pada perlakuan D, yaitu sistem

pola tanam tomat + kubis+ kubis + tomat yaitu sistem penanaman ganda yang dapat melindungi kubis terhadap serangan hama *P. xylostella* dan *C. binotalis*, dan daun tomat sering digunakan sebagai pestisida biorasional untuk pengendalian OPT tersebut (Sastrosiswojo et al. 1991).

Dari hasil analisis di Tabel 6, menunjukkan bahwa semua perlakuan dengan menggunakan sistem tumpangsari mempunyai NKL lebih dari satu, yang berarti kesemua sistem tanam tumpangsari (tomat + kubis) dapat disarankan dalam usahatani, karena memberikan keuntungan.

KESIMPULAN

1. Tumpangsari antara tomat + tomat + kubis + tomat + tomat merupakan kombinasi terbaik dan dapat menekan populasi hama *P. xylostella* sebesar 97,03% dan *C. binotalis* sebesar 76,16%.
2. Secara kuantitatif produksi tomat maupun kubis yang ditanam sistem ganda lebih tinggi daripada di tanam secara tunggal.
3. Sistem penanaman tomat dan kubis secara tumpangsari memberikan keuntungan karena NKL >1, keuntungan tertinggi diperoleh dari sistem tumpangsari tomat + tomat+ kubis + tomat + tomat sebesar Rp. 44.420.000,-

PUSTAKA

1. Ameriana, M. 1995. Pengaruh petunjuk kualitas terhadap persepsi konsumen mengenai kualitas tomat. *Bul. Penel. Hort.* 27(4):8-14.
2. Buranday, R.P and R.S. Raros. 1975. Effects of cabbage tomato intercropping on the incidence and oviposition of diamondback moth *Plutella xylostella*. *The Philippines Entomologist* 2:369-374.
3. Cheng, E.Y. 1988. Problem of control of insecticide resistant *Plutella xylostella*. *Pestic. Sci.* 23:189-198.
4. Cicu, Armianti, M. Alwi dan L. Hutagalung. 1999. Pola Rotasi tanaman sayuran diantara tanaman markisa. *J. Hort.* 8(4):1261-1269.
5. Effendi, S.S. 1976. *Pola bertanam*. LP3 Bogor. 49 hlm.
6. Ooi, P.A.C and G.S. Lim. 1989. Introduction of exotic parasitoids to control the diamondback moth in Malaysia. *J. Pl. Prot. In the Tropic* 6(2):103-111.

7. Newman, S.M. 1986. A pear and vegetable interculture system : Land equivalent ratio light use efficiency and productivity. *Expl. Agric.* 22(4):383-392.
8. Putnam, D.H., S.J. Herbert and A. Vargas. 1985. Intercropped Corn-Soybean density studies yield complementarity. *Expl. Agric.* 2(1):41-51.
9. Pabinru, A.M. 1991. Kebijakan Pengembangan Sayuran di Indonesia. Prosiding Lokakarya Nasional Sayuran. *Evaluasi dan Perencanaan Penelitian serta Pengembangan Produksi dan Industri Sayuran di Indonesia*. Kerjasama Badan Litbang Pertanian. *AVRDC – JSIR ATA* 395:16–29.
10. Pasandaran, E dan P.U. Hadi. 1994. Prospek komoditi hortikultura di Indonesia dalam rangka pembangunan ekonomi. *Prosiding Lokakarya Nasional Sayuran. Evaluasi dan perencanaan penelitian serta pengembangan produksi dan industri sayuran di Indonesia*. Kerjasama Badan Litbang Pertanian. *AVRDC –JSIF–ATA* 395:247-261.
11. Parker, J.N. 1976. How, Where we'll get our phosphorous, Potassium. *J. Crops and Soil.* 28 (9):12-15
12. Sastrosiswojo, S. dan T.R. Omy. 1991. Ambang Kendali Hama Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Kubis. *Bul. Penel. Hort.* 20(3):95-104.
13. Subhan, 1988. Pengaruh tumpangsari jagung dan kentang terhadap pertumbuhan dan hasil pada musim kemarau. *Bul. Penel. Hort.* 16(3):58-62.