

KERAGAAN JAGUNG (*ZEA MAYS L.*) BERTONGKOL GANDA YANG DITANAM SECARA TUMPANG SARI

(PERFORMANCE OF PROLIFIC TYPE OF CORN, *ZEA MAYS L.* IN INTERCROPPING)

Woerjono Mangoendidjo*)

Abstract

Prolificacy in the maize entries growing in intercropping systems might contribute to both a yield advantage and the maximizing of productive land usage.

A field experiment was conducted to compare the performance of prolific and non-prolific types of maize growing in association with dry beans and in association with spring wheat. Crosses of non-prolific x non-prolific, non-prolific x prolific, and prolific x prolific types were evaluated at four plant population levels.

The results indicated that the prolific type was capable of producing higher yields than the non-prolific type at any given plant population and/or cropping system. The maize-bean intercropping produced higher yield in terms of total yields in combination, total food energy, and protein production.

Selection for prolificacy combined with other desired traits in maize grown under the monocultural condition seems to be a promising and effective approach for favorable performance in intercropping systems.

Ringkasan

Jagung bertongkol ganda yang ditanam secara tumpang sari memberikan kemungkinan menaikkan produksinya sendiri sehingga dapat diharapkan meningkatkan produksi total per kesatuan luasnya.

Suatu penelitian lapang untuk membandingkan kemampuan jagung bertongkol ganda dan bertongkol tunggal dilakukan dengan menggunakan 3 (tiga) macam kombinasi persilangan dari jagung tersebut. Jagung ditanam secara tumpang sari dengan gandum dan kacang merah dengan menggunakan 4 (empat) aras populasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jagung bertongkol ganda mampu berproduksi lebih tinggi dibanding dengan yang bertongkol tunggal pada kondisi tumpang sari dan pada setiap aras populasi tanaman jagung yang digunakan. Tumpang sari dengan kacang merah memberikan produksi lebih tinggi baik produksi total, produksi dalam bentuk kalori, maupun dalam bentuk protein.

Seleksi jagung bertongkol ganda dengan disertai sifat-sifat lain yang diinginkan pada konsisi pertanaman tunggal ("monocropping") akan menguntungkan pula bila jagung hasil seleksi tersebut ditanam secara tumpang sari.

*)Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UGM.

Latar Belakang

Di negara-negara berkembang, bertanam secara tumpang sari banyak dijumpai di kalangan petani; bahkan sering merupakan pola tanam yang sangat penting untuk suatu wilayahnya. Cara bertanam seperti ini dapat mengurangi risiko gagalnya panen; dengan demikian bisa lebih memberikan stabilitas hasil panen bila dibandingkan dengan pola tanam secara tunggal (Aiyer, 1949; Suryatna, 1976; Kass, 1978; Francis, 1981). Dengan menanam jenis tanaman yang berbeda waktu panen atau waktu tanamnya, memberikan kemungkinan ragam bahan makanan atau sumber pendapatan yang diperoleh. Cara tersebut juga memungkinkan penyebaran kegiatan tenaga kerja dalam semusim tanam.

Dalam banyak penelitian khususnya penelitian aspek agronominya, varietas-varietas tanaman yang digunakan adalah merupakan varietas-varietas hasil seleksi (pemuliaan) pada kondisi pola tanam tunggal (Hamblin *et al.*, 1976). Varietas yang menunjukkan keragaan baik pada kondisi pola tanam tunggal belum tentu akan menunjukkan keragaan yang sama pada kondisi pola tanam tumpang sari.

Jagung yang bertongkol ganda banyak dilaporkan mempunyai kemampuan berproduksi secara konsisten dan pula mempunyai daya adaptasi lebih baik terhadap keadaan lingkungan yang berbeda-beda bila dibandingkan dengan jagung yang hanya bertongkol satu (Josephson, 1961; Ellsworth dan Peloquin, 1972).

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, jagung yang bertongkol ganda yang mempunyai daya adaptasi lebih baik, kemungkinan akan memberikan produksi yang lebih baik pula bila ditanam dengan pola tanam tumpang sari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensinya bila ditumpang sarikan dengan kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) dan dengan gandum (*Triticum aestivum*).

Bahan dan Metode

Data yang digunakan adalah dari sebagian hasil penelitian untuk tesis Ph.D. penulis yang bahan dan metodenya adalah sebagai berikut.

Tiga macam persilangan tunggal (single crosses) dari lini kadang (inbred lines) jagung yang diperoleh dari perkawinan antara : A634^{Ht} × W64^{Ht} yang merupakan persilangan antara jagung bertongkol satu × jagung bertongkol satu (H1), W64A^{Ht} × A632^{Ht} yang merupakan persilangan antara jagung bertongkol satu × jagung bertongkol ganda (H2), dan A632^{Ht} × MS153 yang merupakan persilangan antara jagung bertongkol ganda × jagung bertongkol ganda (H3), digunakan untuk penelitian ini.

Pada tahun 1982 semua hasil persilangan tersebut dievaluasi di lapangan dengan ditanam secara pola tanam tunggal, secara tumpang sari dengan kacang merah, dan dengan gandum. Evaluasi menggunakan rancangan faktorial 4 × 3 × 3 (4 macam tingkat populasi jagung — 15.000, 30.000, 45.000, dan 60.000 tanaman per hektar, 3 macam pola tanam, dan 3 macam tipe persilangan tunggal) dalam rancangan acak kelompok lengkap yang disusun dalam "strip-split-plots".

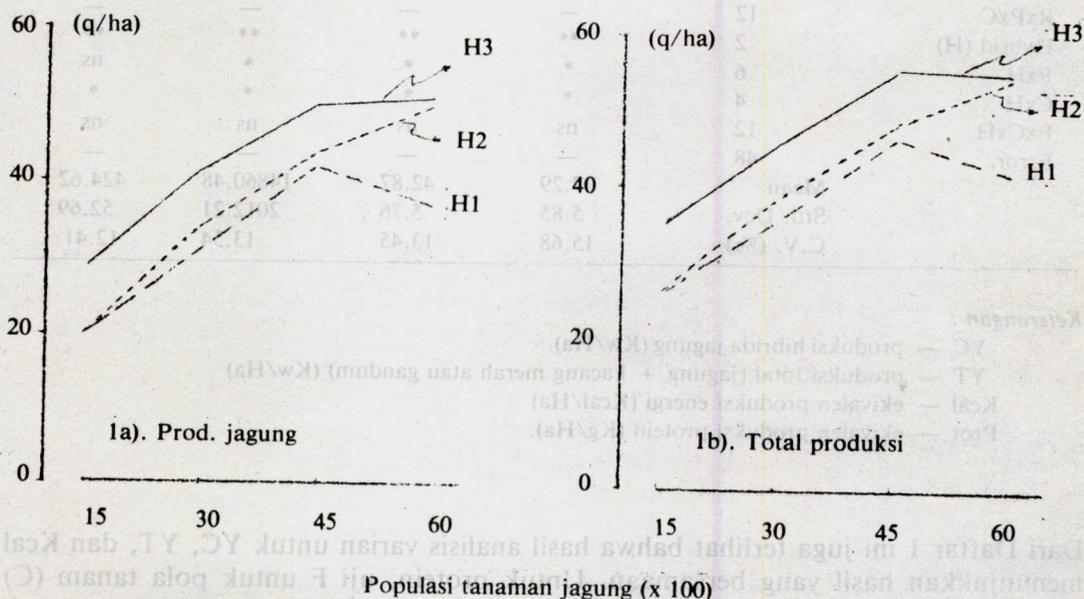
Satu baris tanaman kacang merah (dengan populasi kira-kira 120.000 tanaman per hektar) dan dua baris tanaman gandum (dengan kira-kira menggunakan benih 85 Kg per hektar) ditanam di antara baris-baris tanaman jagungnya. Jagung, kacang

merah, dan gandum ditanam bersamaan pada hari yang sama. 34 Kg/Ha N, 67 Kg/Ha P_2O_5 , dan 67 Kg/Ha K_2O diberikan sebagai pupuk dasar. Pada waktu tanaman jagung berumur 45 hari semua plot dipupuk dengan 114 Kg/Ha N. Pemupukan kepada tanaman kacang merah dan gandum tidak diberikan secara khusus.

Data produksi untuk jagung, kacang merah, dan gandum diperhitungkan dalam kwintal per hektar pada keadaan 15,5 persen kandungan air. Data produksi ini juga diperhitungkan dalam bentuk ekuivalen energi dan protein yang diberikan.

Hasil dan Diskusi

Gambar 1a dan 1b, menunjukkan grafik produksi yang diberikan oleh ketiga hibrida jagung dan produksi totalnya (produksi jagung + produksi kacang merah atau produksi gandum). Dari gambar tersebut terlihat bahwa sampai tingkat populasi 60.000 tanaman per hektar, hibrida H3 (tongkol ganda \times tongkol ganda) masih menunjukkan keunggulannya dibanding kedua hibrida yang lain.



Gambar 1. Hubungan antara kerapatan populasi jagung dan produksi yang diberikan.

(Figure 1. Relationship between maize population density and its grain yield)

Pola yang sama juga ditunjukkan oleh produksi totalnya (Gambar 1b). Hal ini beralasan karena hasil analisis secara terpisah untuk kacang merah dan gandum yang ditanam di antara ketiga hibrida jagung tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Mangoendidjojo, 1983).

Pada penelitian ini, hibrida H₂ (tongkol ganda \times tongkol satu) sampai dengan tingkat populasi 60.000 tanaman per hektar masih menunjukkan kenaikan produksi. Sedang untuk hibrida H₃ (tongkol ganda \times tongkol ganda) kenaikannya sedikit dan

untuk hibrida H₁ (tongkol satu × tongkol satu) produksi tertinggi dicapai pada tingkat populasi 45.000 tanaman per hektar. Ini sesuai dengan hasil uji F seperti tercantum pada Daftar 1.

Daftar 1. Uji F untuk data produksi.
(Table 1. F-test for several kinds of yield)

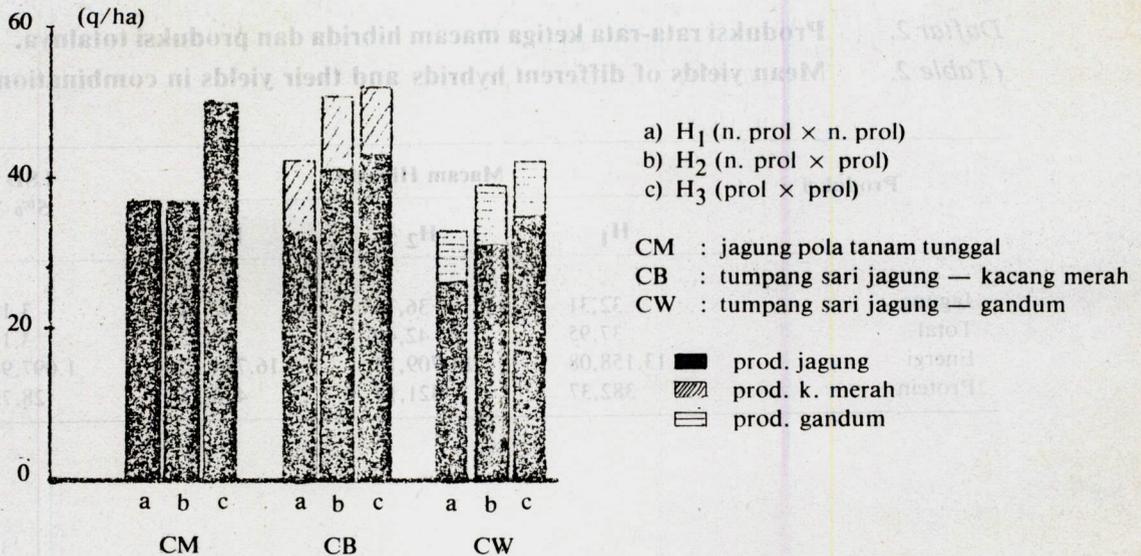
Sumber variasi (SV)	Db (Df)	Kwadrat Rata-rata (MS)			
		YC	YT	Kcal	Prot
Rep. (R)	2	—	—	—	—
Pop. (P)	3	**	**	**	**
RxP	6	—	—	—	—
Crop. Sys. (C)	2	ns	ns	ns	**
RxC	4	—	—	—	—
PxC	6	ns	ns	ns	*
RxPxC	12	—	—	—	—
Hybrid (H)	2	**	**	**	**
PxH	6	*	*	*	ns
CxH	4	*	*	*	*
PxCxH	12	ns	ns	ns	ns
Error	48	—	—	—	—
Mean		37.29	42.87	14860.48	424.62
Std. Dev.		5.85	5.76	2012.21	52.69
C. V. (%)		15.68	13.45	13.54	12.41

Keterangan :

- YC — produksi hibrida jagung (Kw/Ha)
- YT — produksi total (jagung + kacang merah atau gandum) (Kw/Ha)
- Kcal — ekivalen produksi energi (Kcal/Ha)
- Prot — ekivalen produksi protein (Kg/Ha).

Dari Daftar 1 ini juga terlihat bahwa hasil analisis varian untuk YC, YT, dan Kcal menunjukkan hasil yang bersamaan. Untuk protein, uji F untuk pola tanam (C) menunjukkan nyata sekali. Ini mungkin sekali disebabkan karena kacang merah mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dibanding jagung dan gandum. Ini juga memberikan pengaruh nyata terhadap interaksinya dengan populasi.

Untuk melihat potensi produksi ketiga macam hibrida pada pola tanam yang digunakan, Gambar 2, 3, dan 4 menyajikan masing-masing untuk produksi total (Kw/HA), ekivalen energi (Kcal/Ha), dan ekivalen protein (Kg/Ha).



Gambar 2. Produksi jagung pada pola tanam yang berbeda dan produksi totalnya.

(Figure 2. Grain yield of maize under different cropping systems and yields in combination).

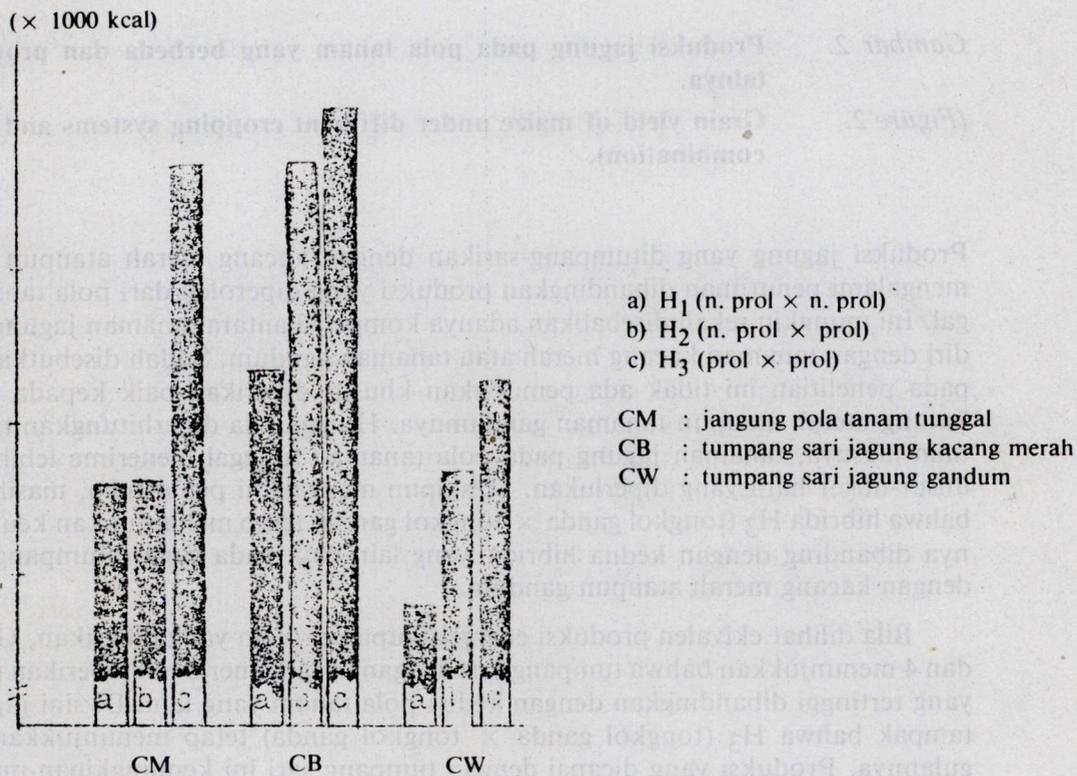
Produksi jagung yang ditumpang-sarikan dengan kacang merah ataupun gandum mengalami penurunan dibandingkan produksi yang diperoleh dari pola tanam tunggal. Ini mungkin sekali disebabkan adanya kompetisi antara tanaman jagung itu sendiri dengan tanaman kacang merah atau tanaman gandum. Sudah disebutkan bahwa pada penelitian ini tidak ada pemupukan khusus diberikan baik kepada tanaman kacang merah ataupun tanaman gandumnya. Hingga bila diperhitungkan tiap kesatuan luasnya, tanaman jagung pada pola tanam tunggal menerima lebih banyak unsur-unsur hara yang diperlukan. Meskipun mengalami penurunan, masih terlihat bahwa hibrida H₃ (tongkol ganda × tongkol ganda) tetap menunjukkan keunggulannya dibanding dengan kedua hibrida yang lain baik pada yang ditumpang-sarikan dengan kacang merah ataupun gandum.

Bila dilihat ekivalen produksi energi ataupun protein yang diberikan, Gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa tumpang sari dengan kacang merah memberikan produksi yang tertinggi dibandingkan dengan kedua pola tanam yang lain. Di sini juga masih tampak bahwa H₃ (tongkol ganda × tongkol ganda) tetap menunjukkan keunggulannya. Produksi yang dicapai dengan tumpang sari ini kemungkinan masih bisa dinaikkan bila pemupukan juga diberikan kepada tanaman kacang merah ataupun tanaman gandumnya.

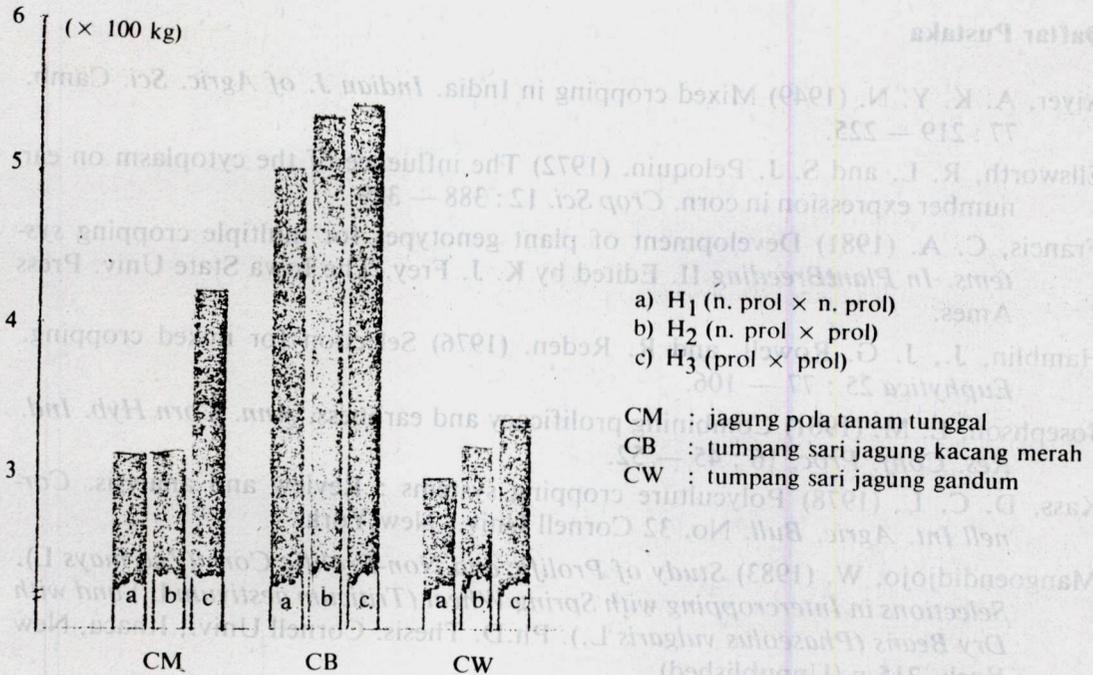
Jika diringkaskan potensi rata-rata produksi untuk ketiga hibrida jagung tersebut seperti terlihat pada Daftar 2.

Daftar 2. Produksi rata-rata ketiga macam hibrida dan produksi totalnya.
(Table 2. Mean yields of different hybrids and their yields in combination).

Produksi	Macam Hibrida			LSD 5%
	H ₁	H ₂	H ₃	
Jagung	32,31	36,76	42,81	3,19
Total	37,95	42,40	48,25	3,15
Energi	13.158,08	14.709,13	16.714,22	1.097,96
Protein	382,37	421,14	470,35	28,75



Gambar 3. Total kalori yang dihasilkan pada pola tanam yang berbeda.
(Figure 3. Total calorie production under different cropping systems)



Gambar 4. Total protein yang dihasilkan pada pola tanam yang berbeda.
 (Figure 4. Total protein production under different cropping systems).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini bisa disimpulkan bahwa jagung bertongkol ganda mempunyai kemampuan memproduksi lebih tinggi dibandingkan dengan jagung yang cuma bertongkol satu, pada setiap tingkat populasi yang diberikan maupun pada macam pola tanam yang berlainan. Hal ini menguatkan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang meneliti kemampuan jagung tersebut pada tingkat populasi tanaman yang berbeda-beda (Mangoendidjojo, 1983). Berdasarkan hasil-hasil tersebut, untuk kepentingan pemuliaan tanaman, mencari varietas jagung yang bertongkol ganda perlu mendapatkan perhatian khususnya bila dilihat manfaatnya bagi petani yang lahannya terbatas dan pola tanamnya tidak tunggal. Seleksi jagung bertongkol ganda yang disertai sifat-sifat lain yang diinginkan pada kondisi pola tanam tunggal memberikan manfaat pula untuk ditanam secara tumpang sari.

Bila nutrisi yang digunakan sebagai parameter untuk menilai berhasilnya suatu pola tanam, tumpang sari jagung dengan kacang merah memberikan ekivalen produksi energi dan protein yang lebih menguntungkan.

Daftar Pustaka

- Aiyer, A. K. Y. N. (1949) Mixed cropping in India. *Indian J. of Agric. Sci.* Camb. 77 : 219 — 225.
- Ellsworth, R. L. and S. J. Peloquin. (1972) The influence of the cytoplasm on ear number expression in corn. *Crop Sci.* 12 : 388 — 389.
- Francis, C. A. (1981) Development of plant genotypes for multiple cropping systems. In *Plant Breeding II*. Edited by K. J. Frey. The Iowa State Univ. Press Ames.
- Hamblin, J., J. G. Rowell, and R. Reden. (1976) Selection for mixed cropping. *Euphytica* 25 : 77 — 106.
- Josephson, L. M. (1961) Combining prolificacy and earliness. *Ann. Corn Hyb. Ind. Res. Conf. Proc.* 16 : 45 — 52.
- Kass, D. C. L. (1978) Polyculture cropping systems : Review and analysis. *Cornell Int. Agric. Bull.* No. 32 Cornell Univ., New York.
- Mangoendidjojo, W. (1983) *Study of Prolific and Non-Prolific Corn (Zea mays L.) Selections in Intercropping with Spring Wheat (Triticum aestivum L.) and with Dry Beans (Phaseolus vulgaris L.)*. Ph.D. Thesis. Cornell Univ., Ithaca, New York. 215 p (Unpublished).
- Suryatna, E. S. (1976) *Cropping system technology and its role in Indonesia*. Paper presented at the second workshop on cropping system. August, 1976.