

Seleksi Jagung Hibrida UNPAD pada Kondisi Tumpangsari dengan Kedelai berdasarkan LER dan CR

E. Azizah^{1*}, Y. Yuwariah²⁾ dan D Ruswandi³⁾

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS Ronngowaluyo, Teluk Jame Timur, Kab. Karawang 41361

²⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran

*Penulis untuk korespondensi: eliasyairi@gmail.com

ABSTRACT

Maize hybrid is an important genotype used to increase maize production. High yields on hybrid maize should be offset by more fertilizer and water. Excessive application of chemical fertilizers as well as global warming that happens will be make decrease in soli quality. Furthermore, the environment modification as ecology are needed. Ecological modification of maize growth were through intercropping which one of them is with soybean. Soybean has the ability to provide nitrogen for maize naturally. However, intercropping success is based on optimal yields for primary crops (maize) and non-primary crops (soybeans). The study used 18 Unpad hybrid maize selected from the collection of plant breeding laboratory and seed technology UNPAD and 1 as check variety with random maize block design and two replicate. The results showed that all character had significant effect for all traits as yield, weight of cob and weight 1000 seeds. JH6, JH11 and JH10 become hybrid selected with LER value and the best CR was owned by JH10, JH19 and JH8, meanwhile JH10 are selected with the best LER and also CR.

Keywords: weight of 1000 seeds, weight of cob, yield, land equivalent ratio, competitive ratio

ABSTRAK

Hasil yang tinggi pada jagung hibrida harus diimbangi dengan pemberian pupuk dan air yang lebih banyak. Aplikasi pupuk kimia yang berlebih serta global warming yang terjadi akan menyebabkan penurunan kualitas tanah. Untuk itu perlu modifikasi lingkungan tumbuh secara ekologi. Modifikasi ekologi tumbuh jagung dilakukan melalui tumpangsari dengan kedelai. Kedelai memiliki kemampuan menyediakan nitrogen bagi jagung secara alami. Namun, keberhasilan tumpangsari didasarkan pada hasil yang optimal bagi tanaman utama (jagung) dan tanaman non utama (kedelai) sesuai dengan hasil land equivalent ratio (LER) dan competitive ratio (CR). Penelitian menggunakan 18 jagung hibrida unpad yang dipilih dari koleksi laboratorium pemuliaan tanaman dan teknologi benih UNPAD dan 1 hibrida komersil. Penanaman dilaksanakan dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 19 jagung hibrida sebanyak 2 ulangan. Hasil menunjukkan terdapat pengaruh nyata pada karakter bobot 1000 biji, bobot tongkol dengan kelobot dan hasil. Sedangkan nilai LER terbaik dimiliki oleh hibrida JH6, JH11 dan JH10 sedangkan CRj terbaik dimiliki oleh hibrida JH10, JH19 dan JH8 sementara itu J10 terpilih sebagai hibrida dengan LER dan CR yang terbaik sekaligus.

Kata kunci: Bobot 1000 biji, bobot tongkol, hasil, land equivalent ratio, competitive ratio

PENDAHULUAN

Jagung merupakan bahan pangan pokok di dunia. Konsumsi energi manusia disuplai jagung lebih dari 50% di 14 negara dunia (FAO, 2010), begitupun dengan kedelai. Untuk meningkatkan produksi jagung maka digunakan jagung hibrida. Jagung hibrida terbaik di Indonesia memiliki tingkat produksi yang tinggi > 8 ton/ha, selain itu beberapa jagung hibrida telah diperkaya dengan protein dan karbohidrat, tahan bulai dan hawar daun (Marta, Suryadi, & Ruswandi, 2017).

Efek negative penggunaan jagung hibrida datang pada kebutuhan pupuk anorganik yang tinggi. Keberlanjutan penggunaan benih hibrida pada akhirnya akan membuat overaplikasi pupuk kimia yang berujung pada semakin rusaknya kualitas tanah (Zhang, Wu, Ren, Li, & Chunging, 2012; Azizah et al., 2017). Penurunan kualitas tanah dapat menyebabkan terganggunya produksi

tanaman. Oleh karena itu dibutuhkan upaya dalam menjaga kualitas tanah namun penggunaan benih hibrida masih tetap berlanjut.

Upaya menjaga kesuburan tanah diantaranya dapat dilakukan dengan modifikasi lingkungan tumbuh. Salah satu modifikasi lingkungan tumbuh adalah tumpangsari. Penanaman jagung sebagai *main crop* atau tanaman utama dengan kedelai sebagai *secondary crop* atau tanaman non utama secara bersamaan (tumpangsari) merupakan salah satu integrated farming system karena tidak hanya meningkatkan produksi jagung namun juga menjaga lahan tetap subur dengan penyediaan nitrogen secara alami, diversifikasi pangan, diferensiasi sumber nutrisi dan gizi serta mengurangi kegagalan panen (Yuwariah et al., 2011; Azizah et al., 2017).

Prinsip produksi tumpangsari menghendaki hasil yang optimal bagi tanaman utama maupun tanaman non utama. Dengan demikian jagung hibrida yang digunakan

harus hibrida yang adaptif tumbuh pada tumpangsari dengan kedelai sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan yang terlihat dari nilai LER (land equivalent ratio) serta dapat meminimalisir terjadinya kompetisi antar tanaman diukur dengan CR (competitive ratio) (Willey, 1990; Yuwariah et al., 2011; Kumar et al., 2012; Ruswandi et al., 2014). Land Equivalent Ratio (LER) merupakan suatu evaluasi penilaian mengenai rasio lahan yang dibutuhkan oleh tanaman tunggal untuk menghasilkan hasil panen yang sama seperti tumpang sari. Nilai LER ini dapat disimpulkan sebagai nilai produktivitas suatu lahan (Willey, 1990; Kumar et al., 2012; Ruswandi et al., 2014). Sedangkan Competiton Ratio (CR) merupakan ukuran untuk mengetahui hasil dari berbagai pola pertanaman, yaitu diantaranya ketika tanaman ditumbuhkan secara bersama-sama (tumpangsari) serta ketika tanaman secara tunggal (Dhima et al., 2007; Kumar et al., 2012; Ruswandi et al., 2014). Oleh karena itu, seleksi jagung hibrida berdasarkan nilai LER dan CR dapat dilakukan dalam upaya memilih jagung hibrida terbaik yang sesuai untuk ditanam secara tumpangsari dengan kedelai.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan selama bulan Maret sampai Juli 2016 di Kebun Percobaan SPLPP Unpad Unit Arjasari, Jawa Barat, dengan ketinggian tempat ± 700 m dpl dengan titik ordinat 7°00'31.3"LS 107°32'47"BT (dokumentasi pribadi). Suhu rata-rata harian pada saat percobaan ±18-31°C dan kelembaban ±80%. Bahan yang digunakan yaitu 18 jagung hibrida unpad dan 1 hibrida komersial yaitu varietas Pertiwi sebagai pembanding (Tabel 1). Jagung hibrida unpad dan pertiwi menjadi perlakuan yang kemudian diulang sebanyak 2 ulangan. Sementara itu, kedelai yang digunakan merupakan varietas Agromulyo.

Tabel 1. Daftar nama hibrida Jagung Unpad yang digunakan

No	Kode Genotipe	Hibrida
1	JH1	DR 10 x MDR 9.1.3
2	JH2	DR 10 x DR 18
3	JH3	DR 10 x DR 8
4	JH4	DR 10 x G 20133077
5	JH5	MDR 9.1.3 x MDR 1.1.3
6	JH6	MDR 9.1.3 x G 203.1
7	JH7	MDR 7.4.1 x DR 18
8	JH8	MDR 7.4.1 x MDR 18.8.1
9	JH9	MDR 7.4.1 x MDR 1.1.3
10	JH10	MDR 14.2.2 x G 20133077
11	JH11	DR 8 x MDR 3.1.4
12	JH12	DR 8 x G 673
13	JH13	DR 8 x G 20133077
14	JH14	DR 8 x MDR 18.8.1
15	JH15	DR 8 x MDR 1.1.3
16	JH16	G 673 x G 20133077
17	JH17	G 20133077 x G 203.1
18	JH18	MDR 18.8.1 x MDR 7.1.9
19	JH19	Hibrida Pertiwi (Cek/Pembanding)

Sistim tumpangsari yang diaplikasikan berupa tumpangsari barisan (*row intercropping*), yaitu satu baris jagung hibrida dan satu baris kedelai. Dengan demikian luas petakan yang digunakan adalah 4,5 m² dengan jarak antar baris 75 cm dan dalam baris 20 cm. Data hasil pengamatan di lapangan dianalisis berdasarkan analisis varian untuk rancangan acak kelompok (RAK) (Gomez & Gomez, 1995). Adapun karakter yang di amati meliputi Bobot tongkol tanpa kelobot (kg), bobot 1000 biji (gram) dan hasil (ton/ha). Sementara itu perhitungan nilai LER dan CR tersaji pada Tabel 2 .

Tabel 2. Perhitungan untuk pengamatan LER dan CR pada tumpangsari dengan kedelai

No	Pengamatan	Cara perhitungan	Pelaksanaan
1	Land equivalent ratio LER	$LER = (Ya/Sb) + (Yb/Sa) \dots dst$ Ya, Yb = hasil tanaman a&b pada TS Sa, Sb = hasil tanaman a&b pada tunggal Sumber : Willey, 1990; Kumar et al., 2012; Ruswandi et al., 2014	Setelah panen
2	Ratio kompetisi CR	Indeks Kompetisi $CR = ((Yaa - Yab) \times (Ybb - Yba)) / (Yaa \times Ybb)$ Yab = Hasil tanaman a yang ditumbuhkan dengan tanaman b Yba = Hasil tanaman b yang ditumbuhkan dengan tanaman a Yaa = Hasil Tanaman a yang ditumbuhkan secara tunggal Ybb = Hasil tanaman b yang ditumbuhkan secara tunggal Sumber : Dhima et al., 2007; Kumar et al., 2012; Ruswandi et al., 2014	Setelah panen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada tumpangsari jagung dengan kedelai menunjukkan bahwa seluruh karakter yang diamati memberkan penampilan yang berbeda pada

seluruh hibrida yang diuji, hal ini terlihat dari nilai F hitung yang berbeda nyata untuk genotipe yang diuji (Tabel 3). Pengaruh nyata antara genotipe hibrida yang diuji menunjukkan bahwa jagung hibrida unpad yang ditanam secara tumpangsari memiliki variabelotas yang

luas dimana hal ini sangat bermanfaat dalam upaya melakukan seleksi.

Tabel 3. Analisis Varian Jagung Hibrida Padjadjaran pada Pola tunggal dan Tumpangsari dengan Kedelai

No	Karakter	F hitung	CV (%)
1	Hasil	*	14.45
2	Bobot 1000 butir	*	10.10
3	Bobot Tongkol Tanpa Kelobot	*	13.86

Keterangan: *: signifikan pada taraf 5%; ns: non-signifikan pada taraf 5%.

Jagung hibrida unpad yang diuji pada lingkungan tumpangsari menunjukkan perubahan penampilan pada karakter yang diamati. Pada Tabel 4 dapat dilihat hampir

seluruh karakter mengalami peningkatan nilai rata-rata dan kisaran pada kondisi jagung ditumpangsarikan dengan kedelai. Lingkungan tumbuh pada kondisi tumpangsari dengan kedelai berubah secara aktif pada aspek ekologi, fisiologi dan agronomis (Cabahug & Pava, 1984; Vandermeer *et al.*, 1984; Kleinhenz, 1992).

Kedelai sebagai tanaman yang mampu menambat N di udara akan berasosiasi secara komplementif dengan jagung yang membutuhkan nitrogen lebih banyak (Tsujiimoto *et al.*, 2015). Sementara itu, kedelai sebagai tanaman C3 menghendaki intensitas cahaya rendah akan ternaungi oleh jagung yang memiliki kanopi lebih tinggi namun menghendaki intensitas cahaya tinggi. Oleh karena itu, ukuran kernel biji jagung, bobot 1000 biji jagung, hasil (ton/ha) hingga nilai land equivalent ratio secara nyata telah dipengaruhi oleh kondisi tumpangsari jagung dengan kedelai (Aziz & El-razek, 2012; Da Silva *et al.*, 2008; Silva P.S.L, *et al.*, 2013).

Tabel 4. Nilai Rata-rata, Kisaran dan Standar deviasi Jagung Hibrida Unpad pada tumpangsari dengan kedelai

No	Karakter	Tumpangsari Jagung/Kedelai		
		Rata-rata	Kisaran	Std. dev
1	Hasil (Ton/ha)	9.89	5.04 ± 13.87	1.85
2	Bobot 1000 Butir (g)	342.72	236.67 ± 430	49.62
3	Bobot Tongkol Tanpa Kelobot (g)	181.89	101.67 ± 275	33.91

Tahapan seleksi berlanjut pada penilaian LER dan CR pada setiap jagung hibrida yang diuji, untuk kemudian akan terpilih jagung dengan kriteria penilaian tumpangsari terbaik. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan LER terbaik dimiliki oleh hibrida JH6, JH11 dan JH10 sedangkan CRj terbaik dimiliki oleh

hibrida JH10, JH19 dan JH8 seperti tersaji pada Tabel 5. Nilai LER dan CR merupakan parameter utama dalam melakukan seleksi untuk menentukan jagung hibrida dengan penampilan terbaik dan mampu tumbuh adaptif pada tumpangsari dengan kedelai.

Tabel 5. Nilai LER dan CRj Jagung Hibrida Unpad pada tumpangsari dengan kedelai

No	Kode Hibrida	Nama Tetua Hibrida			LER	CRj
1	JH1	DR 10	X	M9DR 9.1.3	0.75	0.15
2	JH2	DR 10	X	DR 18	0.68	0.14
3	JH3	DR 10	X	DR 8	0.67	0.11
4	JH4	DR 10	X	G 20133077	0.66	0.14
5	JH5	M9DR 9.1.3	X	M7DR 1.1.3	0.47	0.18
6	JH6	M9DR 9.1.3	X	G 203 – 1	1.27	-0.08
7	JH7	M9DR 7.4.1	X	DR 18	0.53	0.25
8	JH8	M9DR 7.4.1	X	M7DR 18.8.1	0.81	0.07
9	JH9	M9DR 7.4.1	X	M7DR 1.1.3	0.79	0.10
10	JH10	M7DR 14.2.2	X	G 20133077	1.09	-0.04
11	JH11	DR 8	x	M7DR 3.1.4	1.22	-0.10
12	JH12	DR 8	x	G 673	0.63	0.25
13	JH13	DR 8	x	G 20133077	0.77	0.13
14	JH14	DR 8	x	M7DR 18.8.1	0.65	0.15
15	JH15	DR 8	x	M7DR 1.1.3	0.67	0.18
16	JH16	G 673	x	G 20133077	0.65	0.21
17	JH17	G 20133077	x	G 203 – 1	0.78	0.11
18	JH18	M7DR 18.8.1	x	M7DR 7.1.9	0.88	0.07
19	JH19		PTWI-3		0.94	0.04

Nilai LER yang lebih dari satu dianggap memiliki penilaian terbaik karena dapat meningkatkan produktivitas lahan yang secara ekonomi dapat lebih menguntungkan. Sementara itu, nilai kompetisi yang semakin rendah akan meminimalisir terjadinya persaingan dalam unsur hara air ataupun sinar matahari, dengan kata lain pertumbuhan tanaman utama dalam hal ini jagung memiliki tingkat kompetisi yang rendah terhadap kedelai sehingga kedelai masih dapat tumbuh secara optimal meskipun ditanam secara bersamaan dengan jagung. Jika dilihat secara keseluruhan maka genotipe hibrida jagung yang memiliki nolai LER terbaik sekaligus CR yang rendah adalah J10. Oleh karena itu, berdasarkan nilai LER dan CR jagung hibrida unpad yang baik ditanam secara tumpangsari dengan kedelai adalah J10 yang merupakan hasil persilangan antara tetua M7DR 14.2.2 x G 20133077.

KESIMPULAN

Tumpangsari jagung dengan kedelai secara nyata memberikan pengaruh terhadap bobot 1000 butir, bobot tongkol tanpa kelobot dan hasil tanaman jagung. Bahkan dapat meningkatkan nilai rata-rata hasil pada jagung hibrida. Hal ini memberikan peluang bagi pemulia jagung untuk melakukan seleksi lebih lanjut berdasarkan nilai LER dan hibrida Jagung terpilih adalah JH6, JH11 dan JH 10 dan CR terpilih hibrida JH10, JH19 dan JH8. Namun untuk LER dan CR terbaik sekaligus terpilih hibrida J10.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada KEMENRISTEK DIKTI atas skema Hibah Tim Pasca Sarjana TA. 2017 melalui Ir. Dedi Ruswandi, Ph.D.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A., & El-razek, A. A. (2012). Yield and its Components of Maize / Soybean Intercropping Systems as Affected by Planting Time and Distribution, *6*(13), 238–245.
- Azizah, E., A. Setyawan, Muhamad Kadapi, Yuyun Yuwariah dan Dedi Ruswandi. (2016). Identifikasi morfologi dan Agronomi jagung hibrida unpad pada tumpangsari dengan padi hitam di dataran tinggi Arjasari Jawa barat. *Jurnal Kultivasi Vol. 16* (260-264)
- Da Silva, F. L., Soares, P. C., Cargnin, A., De Souza, M. A., Soares, A. A., Cornélio, V. M. D. O., & Reis, M. D. S. (2008). Methods of adaptability and stability analysis in irrigated rice genotypes in Minas Gerais, Brazil. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, *8*(2), 119–126. <https://doi.org/10.12702/1984-7033.v08n02a04>
- Dhima, K. V., Lithourgidis, A. S., Vasilakoglou, I. B., & Dordas, C. A. (2007). Competition indices of common vetch and cereal intercrops in two seeding ratio. *Field Crops Research*, *100*(2–3), 249–256. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2006.07.008>
- FAO. 2010. Food security statistics. Available at <http://www.fao.org/economic/ess/food-security-statistics/en> (verified 6 Dec. 2010). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Kleinheinz, Volker. 1998. Intercropping With Legums in the tropics. AVRDC. Taiwan.
- Kumar, R., J.Kaul, R.B. Dubey, A. Singode, G.K. Chikkappa, A. Manivannan and M.K. Debnath. 2012. Assessment of drought tolerance in Maize (Zea mays) based on different indices. *Sabrao Journal of Breeding and genetics* *47* (3):291-298.
- Marta, H., Suryadi, E., & Ruswandi, D. (2017). Chemical Composition and Genetics of Indonesian Maize Hybrids. *American Journal of Food Technology*, *12*(2), 116–123. <https://doi.org/10.3923/ajft.2017.116.123>
- Produksi, S. (2017). Identifikasi morfologi dan agronomi jagung hibrida Unpad pada tumpangsari dengan padi hitam di dataran tinggi Arjasari Jawa Barat Morphology and agronomical identification of Unpad maize hybrids under intercropping with black rice in Arjasari up land , West Java, *16*(1), 260–264.
- Ruswandi, D, J. Supriatna, N. Rostini, and E. Suryadi. 2016. Assessment of sweetcorn hybrids under sweetcorn/ chilli pepper intercropping in West Java, Indonesia. *J. Agron.*, *15*(3): 94-103. DOI: 10.392/ja.2016.94.103.
- Silva, P.S.L.2, Silva, P.I.B.3, Oliveira, V.R.4, Barros, G.L.5, and Monteiro, A.L. 2012. Corn Cultivar Intercropping With Arboreal Legumes For Weed Control. *Planta Daninha, Viçosa-MG*, v. 31, n. 3, p. 559- 567.
- Tsujimoto, Y., Pedro, J. A., Boina, G., Murracama, M. V., Ito, O., Tobita, S., ... Martinho, C. (2015). Performance of Maize-Soybean Intercropping under Various N Application Rates and Soil Moisture Conditions in Northern Mozambique. *Plant Production Science*, *18*(3), 365–376. <https://doi.org/10.1626/pp.s.18.365>
- Vandermeer, J. (1989). The ecology of intercropping. Cambridge University Press. Cambridge.
- Zhang, Q., Wu, C., Ren, F., Li, Y., & Chunging, Z. (2012). Association analysis of important agronomical traits of maize inbred lines with

- SSRs. *Australian Journal of Crop Science*, 6(6), 1131–1138.
- Yan, J, Marilyn Warburton, and Jonathan Crouch. 2011. Association Mapping for Enhancing Maize (*Zea mays* L.) Genetic Improvement. *Crop Science*, Vol. 51.
- Yasuhiro Tsujimoto, Joao Antonio Pedro, Guilhermino Boina, Miguel V. Murracama, Osamu Ito, Satoshi Tobita, Tetsuji Oya, Constantino Estevao Cuambe & Carolino Martinho. 2015. Performance of Maize-Soybean Intercropping under Various N Application Rates and Soil Moisture Conditions in Northern Mozambique. *Plant Prod. Sci.* 18(3): 365—376 (2015).
- Yuwariah, Y. 2011. Dasar-Dasar Sistem Tanaman Ganda. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UNPAD. Bandung.