

Pengaruh Penataan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tumpangsari Kedelai dan Jagung pada Lahan Kering Iklim Kering

Afandi Kristiono^{1*} dan Subandi¹

¹Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak Km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
*E-mail :andy_bioma98@yahoo.com

ABSTRAK

Sistem tumpangsari jagung-kedelai berpeluang dikembangkan di lahan kering beriklim kering (LKIK) karena dapat meningkatkan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penataan tanaman pada tumpangsari jagung-kedelai terhadap pertumbuhan dan hasil serta optimasi penggunaan LKIK. Penelitian dilaksanakan pada LKIK di Desa Pongpongan, Kecamatan Merakurak, Kabupaten Tuban, Jawa Timur pada bulan Januari sampai Juni 2015, menggunakan rancangan petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama adalah varietas kedelai Dering 1, Gema, dan Dena 1. Anak petak adalah macam sistem tanam kedelai dengan jagung: jagung monokultur, jarak tanam 75 cm x 40 cm, dua tanaman per rumpun; kedelai monokultur, jarak tanam 40 cm x 15 cm, 2-3 tanaman per rumpun; tumpangsari jagung baris tunggal (150 cm x 40 cm) + kedelai, tumpangsari jagung baris tunggal (200 cm x 40 cm)+kedelai, tumpangsari jagung baris ganda (200 cm x 50 cm x 40 cm)+kedelai. Hasil penelitian menunjukkan sistem tanam tumpangsari meningkatkan produktivitas lahan. Tumpangsari jagung baris ganda (200 cm x 50 cm x 40 cm)+ kedelai varietas Dena 1 menghasilkan 1,65 t/ha jagung sebagai pangan, 1,56 t/ha kedelai sebagai penghasil uang tunai, dan 6,05 t/ha hasil samping berupa biomas kering serta meningkatkan produktivitas lahan dengan Nisbah Kesetaraan Lahan 1,13 sehingga berpeluang dikembangkan.

Kata kunci: tumpangsari, lahan kering, kedelai, jagung

ABSTRACT

Influence of plants arrangement on growth and yield of maize-soybean intercropping in dryland. Intercropping systems could improve the productivity of the dry land. The objective of the research was to study the effect of plant arrangement in maize-soybean intercropping on growth and yield as well as optimization of dry land use. The research was conducted in Merakurak, Tuban from January to June 2015 using a split plot design with three replications. The main plot was three soybean varieties (Dering 1, Gema, and Dena 1). The subplots were five kinds of soybean cropping systems with maize 1). Maize monoculture, a spacing of 75 cm x 40 cm, two plants per hill; 2). Soybean monoculture, a spacing of 40 cm x 15 cm, 2-3 plants per hill; 3) Intercropping maize single row (150 cm x 40 cm) + soybean, 4). Intercropping maize single row (200 cm x 40 cm) + soybean, 5). Intercropping maize double row (200 cm x 50 cm x 40 cm) + soybean. The results showed that intercropping system was able to increase the utilization of dry land. Intercropping maize double row (200 cm x 50 cm x 40 cm) + soybean yielded 1.65 t/ha maize, 1.56 t/ha of soybean and 6.05 t/ha of dry biomass and increased land productivity (land equivalent ratio 1.13) so these results have opportunity to be developed on dry land, with the soybean varieties recommended for used was Dena 1.

Keywords: intercropping, dry land, maize, soybean

PENDAHULUAN

Jagung dan kedelai merupakan pangan penting di Indonesia. Kedua komoditas tersebut memperoleh prioritas tinggi untuk dikembangkan guna meningkatkan produksi nasional. Untuk meningkatkan produksi jagung dan kedelai perlu dukungan inovasi teknologi budidaya, di antaranya cara pengaturan tanam.

Lahan kering iklim kering (LKIK) memiliki potensi untuk pengembangan areal pertanian. Terdapat sekitar 13,3 juta ha LKIK di Indonesia, 7,8 juta ha di antaranya potensial untuk pertanian. Lima provinsi yang memiliki areal LKIK terluas yaitu NTT (2,9 juta ha), Jawa Timur (2,4 juta ha), NTB (1,5 juta ha), Sulawesi Selatan (1,3 juta ha), dan Gorontalo (1,20 juta ha) (Mulyani dan Sarwani 2013). Sebagian besar lahan tersebut belum dimanfaatkan secara intensif walaupun potensial untuk pengembangan pertanian.

Usahatani pada LKIK menghadapi beberapa permasalahan antara lain karena memiliki curah hujan tahunan yang sangat rendah, kurang dari 2.000 mm/tahun (Las *et al.* 1992; Mulyani dan Sarwani 2013), sehingga ketersediaan air dan pengelolaannya menjadi faktor pembatas utama. Lahan ini umumnya tersebar pada wilayah yang bertipe iklim D dan E (Oldeman *et al.* dalam Subandi *et al.* 1997), sehingga mempunyai bulan basah (curah hujan >200 mm/bulan) kurang dari 3–4 bulan, dan memiliki bulan kering (curah hujan <100 mm/bulan) 4–6 bulan dalam setahun. Periode hujan yang pendek dan tidak menentu menyebabkan masa tanam pendek dan memerlukan pola tanam yang sesuai.

Tanaman jagung merupakan komoditas yang umum dibudidayakan pada LKIK. Selain jagung, komoditas pangan yang juga relatif banyak ditanam adalah kacang tanah dan kacang hijau. Meskipun demikian, kedelai berpeluang dikembangkan pada LKIK, mengingat tingkat kesuburan tanahnya relatif lebih baik (Subandi *et al.* 1997). Kedelai memiliki umur panen 73–90 hari, dan relatif sama dengan jagung maupun kacang tanah, dan relatif lebih sedikit membutuhkan air daripada jagung.

Kedelai membutuhkan air sebanyak 300–450 mm, atau 2,5–3,3 mm/hari selama pertumbuhannya (85–100 hari), dengan kandungan lengas optimum pada tegangan air 0,3–0,5 atmosfer (Doorenbos dan Kassam 1979, Zandstra 1982). Kebutuhan air selama periode pertumbuhan vegetatif (0–35 HST) adalah 126 mm dan selama pertumbuhan generatif (35–85 HST) 203 mm. Kebutuhan air tanaman kedelai pada awal pertumbuhan vegetatif sedikit, kemudian meningkat hingga kanopi daun berkembang dan menutup sempurna, selanjutnya menurun hingga menjelang panen (Stansell *et al.* dalam Boote *et al.* 1982).

Budidaya kedelai secara monokultur di LKIK sulit diterima petani sebab akan mengurangi areal dan produksi jagung yang umumnya dibudidayakan petani sebagai tanaman prioritas, baik untuk bahan pangan pokok maupun sumber pendapatan. Sehubungan dengan itu, budidaya kedelai harus dilakukan secara tumpangsari dengan jagung. Sistem tumpangsari dapat menjadi solusi yang menguntungkan karena (a) meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya lahan (Chen and Pang, 2000; Gao *et al.* 2008; Kong *et al.* 2010), (b) jenis komoditas atau produk panen beragam, (c) mengurangi risiko gagal panen (Gascho *et al.* 2001), dan (d) mempunyai pengaruh positif bagi tanaman dari gangguan hama, penyakit, dan gulma (Zhu *et al.* 2000).

Sistem tumpangsari dapat meningkatkan produktivitas lahan jika tanaman yang dikombinasikan membentuk interaksi yang saling menguntungkan. Tumpangsari jagung–kedelai yang berturut-turut sebagai golongan tanaman C-4 dan C-3 akan meningkatkan penggunaan energi sinar matahari untuk diubah melalui proses fotosintesis di dalam

jaringan tanaman menjadi energi kimia penyusun jaringan tanaman. Kedelai sebagai tanaman leguminosa yang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* dapat membentuk bintil akar, sehingga mampu memfiksasi N₂-udara dan mengubahnya menjadi N-tersedia bagi tanaman kedelai itu sendiri, dan juga bagi tanaman lain yang ditanam secara tumpangsari maupun tumpanggilir dengan tanaman kedelai.

Pada lahan kering beriklim kering di Desa Camplong II, Kecamatan Fatuleu, Kabupaten Kupang (NTT), tanah Alfisol (kandungan bahan organik sedang, P-tersedia rendah, K-dd rendah, serta Ca-dd dan Mg-dd tergolong sedang sampai tinggi), pola tanam introduksi: (a) tumpangsari antara jagung (jarak tanam 200 cm x 40 cm) dengan kacang tanah (jarak tanam 40 cm x 20 cm), dan (b) tumpangsip antara jagung (jarak tanam 100 cm x 40 cm) dengan kacang hijau (jarak tanam 40 cm x 20 cm) + ubikayu (jarak tanam 200 cm x 120 cm), berturut-turut mampu menghasilkan: (a) pola tanam pertama: jagung 2,5 t/ha dan kacang tanah 0,45 t/ha biji kering, dan (b) pola tanam kedua: jagung 3,9 t/ha biji kering dan ubikayu 1,6 t/ha ubi segar; kacang hijau gagal panen karena kekeringan (Subandi *et al.* 1991).

Pada wilayah kering, ternak merupakan komoditas pertanian yang penting, dan petani umumnya menghadapi masalah kekurangan pakan pada musim kemarau. Produk dari pertanaman selain biji jagung dan biji kedelai, juga biomas tanaman dapat digunakan untuk pakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penataan tanaman pada tumpangsari jagung dengan kedelai terhadap: (a) pertumbuhan dan hasil (biji dan biomas hasil samping tanaman), dan (b) optimasi penggunaan LKIK.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada LKIK (iklim Tipe D, klasifikasi Oldeman) di Desa Pong-pongan, Kecamatan Merakurak, Kabupaten Tuban, Jawa Timur pada bulan Januari sampai Juni 2015. Penelitian menggunakan rancangan petak terpisah dengan tiga ulangan. Petak utama adalah varietas kedelai, yakni Dering 1 (toleran kering), Gema (super genjah), dan Dena 1 (toleran naungan). Anak petak adalah macam penataan tanaman atau sistem tanam kedelai dengan jagung yaitu: (1) jagung monokultur, jagung hibrida varietas Pertiwi-3 (varietas diminati petani), jarak tanam 75 cm x 40 cm, dua tanaman per rumpun; (2) kedelai monokultur, jarak tanam 40 cm x 15 cm, 2-3 tanaman per rumpun; (3) tumpangsari jagung+kedelai; jarak tanam jagung 150 cm x 40 cm, dua tanaman per rumpun sedangkan kedelai ditanam di antara barisan tanaman jagung dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, 2-3 tanaman per rumpun; (4) tumpangsari jagung+kedelai; jarak tanam jagung 200 cm x 40 cm, 2 tanaman per rumpun, dan kedelai ditanam di antara barisan tanaman jagung dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, 2-3 tanaman per rumpun; dan (5) tumpangsari jagung+kedelai; jagung ditanam secara baris ganda berjarak (200 cm x 50 cm) x 40 cm, 2 tanaman per rumpun, dan kedelai ditanam di antara barisan tanaman jagung dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, 2-3 tanaman per rumpun.

Tanah diolah sempurna dengan traktor dan diratakan. Petak percobaan berukuran 7,5 m x 4,0 m. Jagung dan kedelai ditanam bersamaan secara ditugal. Pada penelitian ini, jagung yang ditanam bersamaan dengan kedelai terjangkit penyakit bulai dengan intensitas lebih dari 60% sehingga dilakukan tanam ulang pada saat kedelai berumur 27 hari setelah tanam (HST). Tanaman jagung dipupuk setara dengan 400 kg + 150 SP-36 +

150 KCl/ha untuk pertanaman monokultur (populasi 33.300 rumpun per hektar) sedangkan pada pertanaman tumpangsari jagung dengan kedelai disesuaikan berdasarkan populasi tanaman. Tanaman kedelai dipupuk setara dengan 50 kg urea + 100 kg SP-36 + 100 kg KCl untuk pertanaman monokultur (populasi 166.000 rumpun per hektar), dan dalam tumpangsari dengan jagung disesuaikan berdasarkan populasi tanaman. Pada tanaman jagung, pupuk diberikan dua kali secara ditugal di samping rumpun tanaman, yakni: (1) pertama pada umur 15 HST: 30% urea + 100% SP-36 + 50% KCl, dan (2) kedua pada umur 35 HST: 70% urea + 50% KCl. Pemupukan kedelai dilakukan secara larikan di samping barisan tanaman, seluruh pupuk diaplikasikan pada umur 10 HST. Pengendalian gulma, hama, dan penyakit dilakukan secara optimal sesuai dengan kondisi di lapangan.

Pengamatan dilakukan terhadap hasil analisis tanah pendahuluan (pH, C-organik, N-total, P-tersedia, Ca-dd, Mg-dd, dan K-dd), tinggi tanaman saat panen, hasil biji kering jagung dan kedelai, hasil brangkasan kering jagung dan kedelai, Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) atau *Land Equivalent Ratio (LER)*.

Analisis ragam digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati, dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan suatu perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah

Hasil analisis tanah sebelum percobaan menunjukkan tanah lokasi percobaan mempunyai pH agak basa, kandungan bahan organik dan hara N rendah, kandungan P-tersedia tinggi, K-dd rendah namun Ca-dd dan Mg-dd tinggi (Tabel 1). Berdasarkan karakteristik tersebut, tanah lokasi percobaan tergolong kurang subur sehingga diperlukan penambahan pupuk N, P, dan K untuk budidaya tanaman jagung dan kedelai.

Tabel 1. Hasil analisis tanah lapisan atas (lapisan 0–20 cm) lokasi percobaan. Tuban, 2015

Peubah	Metode	Hasil Analisis	Klasifikasi
pH-H ₂ O	1:5	7,25	Agak basa
C-organik (%)	Kurmis	1,84	Rendah
N-Kjeldahl (%)	Kjeldahl	0,11	Rendah
P ₂ O ₅ (ppm)	Bray 1	17,7	Tinggi
K-dd (me/100 g) ¹⁾	1 N NH ₄ -asetat, pH 7	0,31	Rendah
Ca-dd (me/100 g)	1 N NH ₄ -asetat, pH 7	25,97	Tinggi
Mg-dd (me/100 g)	1 N NH ₄ -asetat, pH 7	3,37	Tinggi

¹⁾-dd : dapat ditukar

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman jagung nyata dipengaruhi oleh sistem tanam dan varietas kedelai (Tabel 2). Rata-rata tinggi tanaman jagung pada pertanaman monokultur adalah 154–159 cm, nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman jagung pada tiga sistem tanam tumpangsari dengan kedelai yang berkisar antara 115–149 cm. Tidak terdapat perbedaan tinggi tanaman jagung yang disebabkan oleh perbedaan sistem tumpangsari pada kedelai varietas Dena 1. Pada kedelai varietas Gema dan Dering 1, dalam sistem tanam tum-

pangsari jagung baris tunggal 150 cm antar barisan+kedelai, tanaman jagung lebih pendek daripada sistem tumpangsari yang lain. Hal ini mengindikasikan tingkat kompetisi tanaman jagung dengan kedelai lebih tinggi pada sistem tumpangsari jagung baris tunggal 150 cm antarbarisan+kedelai, sehingga pertumbuhan jagung lebih terhambat. Perbedaan waktu tanam antara tanaman jagung dan kedelai kemungkinan juga berpengaruh terhadap tingkat kompetisi antar tanaman yang berhubungan dengan ruang tumbuh, sinar matahari, air, dan unsur hara. Polthanee dan treloges (2003) melaporkan penurunan pertumbuhan tanaman pada tumpangsari jagung–kedelai.

Tanaman jagung yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas Dena1 umumnya lebih pendek daripada yang ditumpangsarikan dengan varietas Gema maupun Dering 1. Hal ini menunjukkan kedelai varietas Dena 1 memberikan kompetisi yang lebih besar terhadap tanaman jagung dibanding varietas Gema maupun Dering 1.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman jagung dan kedelai saat panen pada berbagai sistem tanam. Tuban, MH 2015.

Sistem tanam ^{a)}	Tinggi tanaman (cm)					
	Jagung			Kedelai		
	Dering 1	Gema	Dena 1	Dering 1	Gema	Dena 1
T1	158 ab	154 ab	159 a	–	–	–
T2	–	–	–	58	54	56
T3	125 d	130 cd	116 d	64	56	60
T4	142 bc	149 ab	119 d	58	59	61
T5	145 abc	147 ab	115 d	63	55	55

Keterangan ^{a)}T1 = monokultur jagung; T2 = monokultur kedelai; T3= tumpangsari jagung baris tunggal 150 cm antar barisan + kedelai; T4= tumpangsari jagung baris tunggal 200 cm antar barisan + kedelai; T5 = tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antar barisan + Kedelai.

Tinggi tanaman ketiga varietas kedelai pada sistem monokultur berkisar antara 54–58 cm dengan rata-rata 56 cm. Kedelai pada sistem tumpangsari jagung–kedelai cenderung tumbuh lebih tinggi dibandingkan dengan sistem monokultur meskipun tidak berbeda nyata. Kemungkinan hal ini terkait dengan naungan tanaman jagung yang menyebabkan tanaman kedelai tumbuh lebih tinggi. Taiz dan Zieger (1991) menyatakan tanaman yang tumbuh pada lingkungan ternaungi menghasilkan auksin maksimum, sehingga batang tumbuh memanjang secara cepat dan sukulen. Akibatnya, tanaman mengalami etiolasi sehingga pertumbuhan batang lebih tinggi. Rata-rata tinggi tanaman tiga varietas kedelai yang diteliti tidak berbeda nyata, namun varietas Gema cenderung lebih pendek.

Hasil Jagung

Hasil biji kering jagung pada pertanaman monokultur rata-rata 6,49 t/ha, sedangkan dengan sistem tumpangsari jagung–kedelai lebih rendah, bergantung pada sistem tumpangsari, berkisar antara 18,03–38,37% dari hasil jagung pertanaman monokultur (Tabel 3). Sistem tanam tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antarbarisan + kedelai memberikan hasil biji jagung nyata lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam tumpangsari lainnya. Hasil biji jagung yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas Dena 1 (2,46 t/ha) nyata lebih rendah dibandingkan yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas Gema (3,32 t/ha) maupun Dering 1 (3,06 t/ha). Hal ini disebabkan oleh

daya kompetisi kedelai varietas Dena 1 yang lebih besar dibandingkan dengan varietas Gema maupun Dering 1.

Tabel 3. Hasil jagung dalam hubungannya dengan varietas kedelai dan sistem tanam tumpangsari antara kedelai dengan jagung. Tuban, MH 2015.

Sistem tanam	Hasil biji kering jagung pada tumpangsari dengankedelai (t/ha)			Rata-rata ^{a)}
	Kedelai var.	Kedelai var.	Kedelai Var.	
	Dering 1	Gema	Dena 1	
- Monokultur jagung	6,76	6,62	6,10	6,49 a (100%)
- Tumpangsari jagung baris tunggal 150 cm antarbarisan + kedelai	1,53	2,08	1,25	1,62 c (24,96%)
- Tumpangsari jagung baris tunggal 200 cm antarbarisan + kedelai	1,27	1,39	0,85	1,17 d (18,03%)
- Tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antarbarisan + kedelai	2,66	3,18	1,65	2,49 b (38,37%)
Rata-rata	3,06 a	3,32 a	2,46 b	-

Keterangan: ^{a)}angka dalam kurung adalah hasil biji kering relatif (%).

Bobot Biomass Kering Jagung

Biomass jagung merupakan hasil samping yang terdiri atas brangkasan (batang + daun), janggol (empulur tongkol), dan klobot. Tidak terdapat interaksi antara varietas kedelai dengan sistem tanam terhadap bobot biomass kering hasil samping tanaman jagung (Tabel 4).

Tabel 4. Bobot biomass kering jagung dalam hubungannya dengan varietas kedelai dan sistem tanam tumpangsari antara kedelai dengan jagung. Tuban, MH 2015.

Sistem tanam	Bobot biomass kering jagung (t/ha) ^{a)} pada tumpangsari dengan kedelai			Rata-rata ^{a)}
	Kedelai Var.	Kedelai Var.	Kedelai Var.	
	Dering 1	Gema	Dena 1	
- Monokultur jagung	7,47	7,67	6,96	7,36 a
- Tumpangsari jagung baris tunggal 150 cm antarbarisan + kedelai	1,87	2,34	1,53	1,91 c
- Tumpangsari jagung baris tunggal 200 cm antarbarisan + kedelai	1,83	1,98	1,26	1,69 c
- Tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antar barisan + kedelai	2,67	3,00	1,81	2,49 b
Rata-rata	3,46 a	3,74 a	2,89 b	-

Keterangan: ^{a)} meliputi: Batang+daun+janggol (tongkol tanpa biji)+klobot.

Jagung yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas Dena 1 memberikan hasil dan bobot brangkasan yang rendah, berbeda nyata dengan jagung yang ditumpangsarikan dengan kedelai varietas Dering 1 dan Gema 1. Hal ini mengindikasikan tingkat kompetisi yang lebih tinggi pada varietas Dena 1 konsisten berpengaruh terhadap pertumbuhan

tanaman, baik pada fase vegetatif (tinggi tanaman) maupun generatif (hasil biji dan biomas).

Bobot biomas kering jagung nyata dipengaruhi oleh sistem tumpangsari. Rata-rata bobot biomas kering jagung pada sistem tumpangsari mengalami penurunan 66–77% dibandingkan dengan pertanaman monokultur. Tingkat penurunan terendah (66%) terjadi pada tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antarbarisan + kedelai, sedangkan tertinggi (77%) pada tumpangsari jagung baris tunggal 150 cm antarbaris + kedelai. Berdasarkan hasil rata-rata bobot biomas kering jagung diketahui sistem tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antarbarisan + kedelai relatif lebih sesuai untuk mendukung pertumbuhan jagung dibandingkan dengan dua sistem tumpangsari lainnya.

Hasil Biji Kedelai

Rata-rata hasil biji kering kedelai dari pertanaman monokultur mencapai 1,62 t/ha, berbeda nyata dengan sistem tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antarbarisan + kedelai yang menghasilkan biji kedelai 1,22 t/ha atau 75,3% dari hasil pertanaman monokultur. Sistem tanam tumpangsari jagung + kedelai lainnya menghasilkan biji kedelai yang sama dengan pertanaman kedelai monokultur (Tabel 5). Lebih rendahnya hasil biji kedelai pada sistem tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antarbarisan + kedelai, disebabkan oleh populasi tanaman kedelai yang cukup rendah, karena tergantikan oleh tanaman jagung (sistem tanam tumpangsari baris ganda jagung). Hasil tertinggi kedelai diberikan oleh varietas Dena 1 yakni 1,88 t/ha, nyata lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Gema yang hanya menghasilkan 1,18 t/ha.

Tabel 5. Hasil biji kering kedelai dalam hubungannya dengan varietas kedelai dan sistem tumpangsari antara kedelai dengan jagung. Tuban, MH 2015.

Sistem tanam	Hasil biji kering(t/ha)			Rata-rata ^{a)}
	Kedelai Var. Dering 1	Kedelai Var. Gema	Kedelai Var. Dena 1	
- Monokultur kedelai	1,46	1,30	2,09	1,62 a (100,00%)
- Tumpangsari jagung baris tunggal 150 cm antarbarisan + kedelai	1,65	1,32	2,06	1,68 a (103,70%)
- Tumpangsari jagung baris tunggal 200 cm antarbarisan + kedelai	1,80	1,23	1,83	1,62 a (100,00%)
- Tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antarbarisan + kedelai	1,24	0,87	1,56	1,22 b (75,31%)
Rata-rata	1,54 ab	1,18 b	1,88 a	-

Keterangan: ^{a)} Data dalam kurung adalah hasil biji kering relatif (%).

Bobot brangkas kering kedelai

Bobot brangkas kering kedelai terdiri atas bobot batang dan kulit polong kering sedangkan daun tanaman tidak termasuk karena daun yang gugur tertinggal di lapangan

sebelum tanaman dipanen. Tidak ada interaksi antara varietas kedelai dengan sistem tanam terhadap bobot kering brangkasian kedelai.

Tabel 6. Bobot brangkasian kering (kulit polong+batang) kedelai dalam hubungannya dengan varietas kedelai dan sistem tumpangsari antara kedelai dengan jagung. Tuban, MH 2015.

Sistem tanam	Bobot brangkasian kering(t/ha) ^{*)}			Rata-rata ^{**)}
	Kedelai Var. Dering 1	Kedelai Var. Gema	Kedelai Var. Dena 1	
- Monokultur kedelai	5,24	2,76	4,39	4,13 a
- Tumpangsari jagung baris tunggal 150 cm antarbarisan + kedelai	3,96	2,76	4,76	3,83 a
- Tumpangsari jagung baris tunggal 200 cm antarbarisan + kedelai	3,74	3,09	4,23	3,69 a
- Tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antarbarisan + kedelai	3,89	2,74	3,25	3,30 a
Rata-rata ^{**)}	4,21 a	2,84 b	4,16 a	-

Keterangan: *) Brangkasian terdiri atas kulit polong + batang.

Sistem tanam tidak nyata mempengaruhi bobot brangkasian, dengan rata-rata berkisar antara 3,30–4,13 t/ha (Tabel 6). Berbeda dengan perlakuan sistem tanam yang tidak nyata mempengaruhi bobot brangkasian kering kedelai, ragam varietas berpengaruh nyata terhadap bobot brangkasian. Bobot rata-rata brangkasian varietas Dering 1 adalah yang tertinggi, yakni 4,21 t/ha, tidak berbeda nyata dengan bobot brangkasian varietas Dena 1 yaitu 4,16 t/ha, keduanya nyata lebih tinggi daripada bobot kering brangkasian varietas Gema dengan rata-rata hanya 2,84 t/ha. Pengaruh perlakuan (varietas dan sistem tanam) terhadap bobot kering brangkasian sejalan dengan pengaruh perlakuan terhadap hasil biji kering (Tabel 5).

Nilai Kesetaraan Lahan (NKL)

Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) atau *Land Equivalent Ratio (LER)* sebagai parameter yang dapat menggambarkan tingkat pendayagunaan lahan disajikan pada Tabel 7. Sistem tumpangsari jagung-kedelai yang diteliti memiliki nilai NKL lebih tinggi dibandingkan dengan sistem monokultur. Hal ini menunjukkan sistem tumpangsari jagung-kedelai lebih berdayaguna dalam memanfaatkan lahan. Hal serupa juga ditunjukkan oleh hasil penelitian Ahmed dan Rao (1982), Prasad dan Brook (2005), Gao *et al.* (2010), dan Undie dan Attoe (2012).

Berdasarkan pertimbangan penyediaan bahan pangan pada agroekologi lahan kering beriklim kering, khususnya di bagian timur Indonesia seperti NTT (yakni jagung), hasil kedelai, dan data NKL, maka sistem pertanaman yang prospektif dikembangkan adalah tumpangsari jagung baris ganda (200 cm x 50 cm)+ kedelai.

Tabel 7. Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) dalam hubungannya dengan varietas kedelai dan sistem tanam tumpangsari antara kedelai dengan jagung. Tuban, MH 2015.

Sistem tanam	Nisbah Kesetaraan Lahan		
	Berdasarkan hasil biji kering jagung (A)	Berdasarkan hasil biji kering kedelai (B)	Total (A+B)
- Monokultur jagung	1,00	-	1,00
- Monokultur kedelai	-	1,00	1,00
- Tumpangsari jagung baris tunggal 150 cm antarbarisan + kedelai	0,25	1,04	1,29
- Tumpangsari jagung baris tunggal 200 cm antarbarisan + kedelai	0,18	1,00	1,18
- Tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antarbarisan + kedelai	0,38	0,75	1,13

KESIMPULAN

Tumpangsari jagung baris tunggal 150 cm antarbarisan + kedelai, tumpangsari jagung baris tunggal 200 cm antarbarisan + kedelai, dan tumpangsari jagung baris ganda 200 cm x 50 cm antar barisan + kedelai mampu meningkatkan produktivitas LKIK. Di wilayah LKIK, sistem tanam yang berpeluang dikembangkan adalah tumpangsari jagung (varietas pertiwi 3) baris ganda (200 cm x 50 cm) + kedelai (Dena 1) yang menghasilkan biji jagung 1,65 t/ha, hasil biji kedelai 1,56 t/ha, dan biomas kering 6,05 t/ha; serta mampu meningkatkan produktivitas lahan (Nisbah Kesetaraan Lahan 1,13).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S., and M.R. Rao. 1981. Performance of maize-soybean intercrop combination in the tropics: Results of a multi-location study. *Field Crops Research* 5: 147–161.
- Boote, J.R., Stansell, A.M. Schuber, & J.F. Stone. 1982. Irrigatin, water use and water relations, p. 164–205. In: H.E. Patte & C.T. Young (Ed.). *Peanut Science and Technology*. APPRES, Texas, USA.
- Chen, F., and H.C. Pang. 2000. Research on mechanism for maximum yield of intercropping pattern wheat/corn. *A. China Agric.* 5:12–16.
- Doorenbos J and Kassam AH. 1979. Yield response to water. FAO; Irrigation and drainage paper 33. Rome. 193p.
- Gascho, G.J., R.K. Hubbard, T.B. Brenneman, A.W. Johnson, D.R. Summer, and G.H. Harris. 2001. Effects of Broiler Litter in an Irrigated, Double-Cropped, Conservation-Tilled Rotation. *Agron J.* 93:1315–1320.
- Gao, Y., A. Duan, X. Qiu, J. Sun, J. Zhang, H. Liu, and H. Wang. 2010. Distribution and Use Efficiency of Photosynthetically Active Radiation in Strip Intercropping of Maize and Soybean. *Agron. J.* 102(4): 1149–1157.
- Gao, Y., A.W. Duan, Z.G. Liu, and X.J. Shen. 2008. Light environment characteristics in maize-soybean strip intercropping system. *Chin. J. Appl. Ecol.* 19:1248–1254.
- Kong, D.P., S.F. Huang, X.D. Yan, Y.P. Xu, and Z. Liu. 2010. Study on the Reasonable Soybean-maize Intercropping Pattern. *J. Hebei Agric.* 14:45–52.
- Las, I., A.K. Makarim, A. Hidayat, A.S. Karama, dan I. Manwan. 1992. Peta agroekologi utama tanaman pangan di Indonesia. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.

- Mulyani, A., dan M. Sarwani. 2013. Karakteristik dan potensi lahan sub optimal untuk pengembangan pertanian. *Sumberdaya Lahan*7(1): 47–55.
- Prasad, R.B., and R.M. Brook. 2005. Effect of Varying Maize Densities on Intercropped Maize and Soybean in Nepal. *Expl. Agric.* 41:365–382.
- Polthanee, A., and V. Treloges. 2003. Growth, Yield and Land Use Efficiency of Corn and Legumes Grown under Intercropping Systems. *Plant Prod. Sci.* 6(2):139–146.
- Subandi, I.K. Lidjang, J. Ngongo, dan M. Akil. 1991. Penelitian Sistem Usahatani Lahan Ladang pada Zona Karang di Desa Camplong II, Kupang. Publikasi Wilayah Kering, No. 1: 1–11.
- Subandi, S. Bahri, J. Bobihoe, Lutfi, H. Marawali, & A. Bamualim. 1997. Pengkajian sistem usahatani Berbasis jeruk di Nusa Tenggara Timur. Makalah disampaikan pada Pra Raker II untuk Kawasan Timur Indonesia. Manado, 3–4 Maret 1997.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 1991. *Plant physiology*. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company. California. 565 p.
- Undie, U.L., D.F. Uwah and E.E. Attoe. 2012. Effect of Intercropping and Crop Arrangement on Yield and Productivity of Late Season Maize/soybean Mixtures in the Humid Environment of South Southern Nigeria. *J. of Agric. Sci.* 4(4): 37–46.
- Zandstra, H.G. 1982. Effect of soil moisture and texture on the growth of upland crops after wetland rice. In *Cropping Systems Research in Asia*. IRRI, Philippines, 42–45.
- Zhu, Y.Y, H.R. Chen, J.H. Fan, Y.Y. Wang, Y. Li, J.B. Chen, J.X. Fan, S.S. Yang, L.P. Hu, H. Leung, T.W. Mew, P.S. Teng, Z.H. Wang, C.C. Mundt. 2000. Genetic diversity and disease control in rice. *Nature* 406:718–722.