

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Pola Tanam Tumpangsari dengan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) di Arjasari Kabupaten Bandung

Growth and Yield of Maize (*Zea mays* L.) under Intercropping with Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) in Arjasari Bandung Regency

Andhita Zata Dini¹⁾, Yuyun Yuwariah²⁾, Fiky Yulianto Wicaksono²⁾, dan Dedi Ruswandi^{2*)}

¹⁾Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

²⁾Staff Departemen Budidaya Pertanian Universitas Padjadjaran

*Penulis untuk korespondensi: d.ruswandi@unpad.ac.id

Diterima 22 Maret 2018/Disetujui 23 April 2018

ABSTRACT

The productivity of maize and sweet potato as the main food crops for Indonesia can be increased by intercropping system. The objective of the experiment was to investigate the best maize genotype fit for intercropping with sweet potatoes. The experiment was conducted from February 2017 until July 2017 in Arjasari (960 m above sea level). The experiment was arranged in a split plot design (SPD) with cropping system as main plot and genotypes as sub-plot. The main plot was maize sole cropping and maize/ sweet potatoes intercropping; whereas the sub-plot was 17 maize genotype. The result indicated that the growth of maize was affected by sweet potatoes under maize/ sweet potatoes intercropping. Maize genotypes of DR 8, DR 13, DR 16 and DR 17 were suitable for intercropped with sweet potato as showed by the dry seed grain weight each plot ranging from 3,50 kg/m² – 5,01 kg/m² or equal to 3,89 ton/ha - 4,25 ton/ha. The highest Land equivalent Ratio (LER) is maize genotype of DR 15, which is 1,43, so compatible intercropped with sweet potato.

Keywords: Maize, sweet potato, intercropping

ABSTRAK

Produktivitas tanaman jagung dan ubi jalar sebagai tanaman pangan di Indonesia dapat ditingkatkan melalui cara tanam tumpangsari. Percobaan ini untuk mengetahui genotip jagung terbaik jika ditumpangsarikan dengan tanaman ubi jalar. Percobaan ini telah dilakukan pada bulan Februari 2017 sampai bulan Juli 2017 di Arjasari, dengan ketinggian 960 m di atas permukaan laut. Percobaan menggunakan rancangan petak terpisah dengan sistem pertanian sebagai petak utama dan genotip jagung sebagai anak petak. Petak utama adalah jagung tunggal dan jagung/ ubi jalar; sedangkan anak petak adalah 17 genotip jagung DR. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tumpangsari jagung dengan ubi jalar berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung DR 13 dan DR 17. Genotip jagung DR 8, DR 13, DR 16, dan DR 17 yang ditumpangsarikan dengan ubi jalar mampu meningkatkan bobot biji pipilan kering per petak sebesar 3,50 kg/m² – 5,01 kg/m² atau 3,89 ton/ha - 4,25 ton/ha. Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) tertinggi adalah jagung DR 15 sebesar 1,43 sehingga sesuai untuk ditumpangsarikan dengan ubi jalar.

Kata kunci : Jagung, ubi jalar, tumpangsari

PENDAHULUAN

Komoditi jagung sedang menjadi salah satu primadona dalam agribisnis di Indonesia. Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman semusim (*annual*) dan salah satu tanaman pangan utama selain padi dan kedelai (Rusastra et al., 2004). Jagung termasuk komoditas strategis dalam pembangunan pertanian dan perekonomian Indonesia, mengingat komoditas ini mempunyai fungsi multiguna, baik untuk pangan maupun pakan. Jagung digunakan sebagai makanan hewan, ternak dan juga digiling menjadi tepung jagung (*comstarch*) untuk produk-produk makanan, minuman, pelapis kertas, dan farmasi. Kondisi ini memberi isyarat kepada investor

bahwa jagung mempunyai prospek pemasaran yang lebih baik.

Selain tanaman jagung adapun tanaman lain yang berpotensi sebagai tanaman fungsional, yaitu ubi jalar. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L. Lam) merupakan tanaman pangan yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia tanaman ini merupakan golongan umbi-umbian yang aslinya berasal dari Amerika Latin (Guwet, 2009). Keistimewaan tanaman ubi jalar, sebagai salah satu tanaman penghasil karbohidrat yang keempat setelah padi, jagung dan ubi kayu adalah kandungan gizinya yang tinggi terutama pada kandungan beta karoten dibandingkan dengan jenis tanaman pangan lainnya (Juanda et al., 2000).

Luas lahan pertanian yang semakin berkurang menyebabkan usaha peningkatan produktivitas ubi jalar dan jagung melalui ekstensifikasi kurang efektif, untuk mengatasi hal ini maka pengusahaan tanaman dengan pola tanam tumpangsari dapat dilakukan (Wardhana, 2010). Tumpangsari pada aplikasinya adalah menanam lebih dari satu tanaman pada lahan dan periode tanam yang sama (Yuwariah, 2011). Penggunaan pola tanam tumpangsari dapat meningkatkan efektivitas pemanfaatan lahan, mengendalikan gulma, memperkecil resiko kegagalan hasil, dan dapat menambah pendapatan petani (Gonggo *et al.*, 2003).

Cara untuk mengevaluasi pola tanam tumpangsari umumnya menggunakan Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) atau *Land Equivalent Ratio* (LER). Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) yaitu luas relatif lahan pertanaman tunggal yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang sama dengan hasil yang diperoleh pada pertanaman tumpangsari (Yuwariah, 2011). Peningkatan hasil produksi suatu tanaman salah satu faktor pendukungnya yaitu penggunaan varietas yang unggul, sebab umumnya varietas tersebut mampu beradaptasi dengan lingkungan secara baik. Potensi genetik dari suatu varietas sangat mendukung dalam keberhasilan bercocok tanam dengan tumpangsari. Masalahnya adopsi varietas unggul saat ini terhambat karena benih unggul tidak tersedia.

Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Unpad telah menghasilkan 17 galur jagung. Adapun galur tersebut terdiri dari DR 1, DR 2, DR 3, DR 4, DR 5, DR 6, DR 7, DR 8, DR 9, DR 10, DR 11, DR 12, DR 13, DR 14, DR 15, DR 16, dan DR 17. Beberapa galur yang dihasilkan mempunyai kelebihan yaitu produktivitas yang tinggi, sekitar 2 – 7 ton/ha dan tahan penyakit bulai. Berdasarkan uraian tersebut menunjukkan bahwa berbagai galur jagung yang ditumpangsarikan dengan ubi-ubian akan memberikan respons yang berbeda, sehingga penelitian ini memiliki tujuan mengetahui berbagai galur jagung yang baik dan sesuai jika ditumpangsarikan dengan ubi jalar.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilakukan di kebun Sanggar Penelitian, Latihan dan Pengembangan Pertanian (SPLPP) Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Desa Arjasari, Kecamatan Arjasari, Kabupaten Bandung. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2017 sampai Juli 2017.

Metode yang digunakan pada percobaan ini adalah metode eksperimen Rancang Acak Kelompok (RAK). Data diuji dengan analisis ragam (*Analysis of variance*). Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka data selanjutnya diuji lanjut dengan menggunakan uji gugus *Scott-Knott* pada taraf 5% (Gomez, 2007). Percobaan ini terdiri dari 17 perlakuan tumpangsari sistem baris antara jagung dengan ubi jalar dengan dua kali ulangan, yaitu jagung galur DR 1, DR 2, DR 3, DR 4, DR 5, DR 6, DR 7, DR 8, DR 9, DR 10, DR 11, DR 12, DR 13, DR 14, DR 15, DR 16, dan DR 17 masing-masing perlakuan ditumpangsarikan dengan ubi jalar varietas

Cilembu serta 17 perlakuan jagung tunggal dengan dua kali ulangan, sehingga terdapat 34 unit percobaan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah (17 genotip jagung) benih jagung sebanyak 17 galur, terdiri dari DR 1, DR 2, DR 3, DR 4, DR 5, DR 6, DR 7, DR 8, DR 9, DR 10, DR 11, DR 12, DR 13, DR 14, DR 15, DR 16, dan DR 17 (Ruswandi *et al.*, 2015). Bibit ubi jalar varietas Cilembu, Furadan 3G, Decis, Dithane, pupuk kandang, pupuk phonska dan pupuk urea. Alat-alat yang digunakan yaitu kored, tugal, penggaris, *cutter*, meteran, mistar, jangka sorong, timbangan elektrik, sprayer, alat tulis, patok, cangkul, *Lux meter*, dan kamera.

Pelaksanaan Penelitian

Tahap awal dari pelaksanaan penelitian ini yaitu penyediaan benih dan bibit serta pengolahan lahan. Buat blok-blok percobaan dengan plot atau baris di dalamnya berukuran 3 m x 3 m sebanyak 34 petak untuk tumpang sari jagung dengan ubi jalar, 17 petak untuk jagung tunggal, dan 1 petak untuk tanaman ubi jalar tunggal.

Penanaman ubi jalar dilakukan 2 minggu sebelum tanam jagung. tanam yang digunakan 75 cm antar baris dan 40 cm dalam baris. Tiap lubang masing-masing ditanam 1 bibit setelah itu ditutup tanah kembali. Penanaman dilakukan pada saat 2 minggu setelah tanam ubi jalar, jarak tanam yang digunakan adalah antar baris 75 cm dan dalam 20 cm. Setiap baris terdiri dari 15 lubang tanam dan setiap lubang tanam ditanami 2 benih jagung.

Pemupukan ubi jalar menggunakan pupuk kandang diberikan pada saat sebelum penanaman dengan dosis 5 ton/ha. Dosis pupuk yang digunakan urea 100 kg/ha sedangkan phonska sebanyak 250 kg/ha. Aplikasi pupuk Urea sebagai pupuk dasar diberikan setengah dosis pemupukan anjuran dan setengah dosis sisanya dilakukan saat pemupukan susulan pada saat tanaman ubi jalar berumur 30 HST. Pupuk yang digunakan untuk tanaman jagung yaitu pupuk kandang sebanyak 5 ton/ha, pupuk Urea sebanyak 300 kg/ha. Pupuk kandang diberikan pada saat sebelum penanaman. Seluruh dosis pupuk majemuk serta setengah dosis Urea diberikan saat penanaman. Setengah dosis Urea diberikan pada umur 30 HST.

Penyiraman dilakukan setiap hari untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Penyiraman dilakukan setiap minggu mulai dari tanaman jagung berumur 2 MST hingga 6 MST dengan mencabut gulma secara manual, menggunakan kored ataupun cangkul. Pembunuhan dilakukan pada 30 HST bertujuan agar memperkuat posisi batang tanaman jagung, sehingga tanaman tidak mudah rebah, selain itu juga untuk menutup akar yang bermunculan di atas permukaan tanah akibat aerasi, sedangkan untuk tanaman ubi jalar pembunuhan dilakukan agar mengoptimalkan pertumbuhan ubi. Pengendalian Hama dan Penyakit akan dilakukan dengan memberikan insektisida dengan bahan aktif profenofos (*Curacron* 500 EC) dengan konsentrasi formulasi 2 ml/liter. Pemanenan ubi jalar dilakukan pada saat tanaman memasuki umur 120 HST, ciri ubi jalar siap panen

memiliki ciri fisik yang besar dan matang secara fisiologis. Panen jagung dilakukan pada umur 102 HST yaitu setelah matang konsumsinya ditandai oleh berubahnya warna kelobot dari hijau muda menjadi agak kekuningan, rambut tongkol berwarna kecoklatan, biji cukup keras, berwarna kuning muda dan mengkilap.

Data Pengamatan

Data pertumbuhan, komponen hasil, maupun hasil tanaman dilaksanakan pengamatan sebanyak 3 tanaman sampel untuk setiap perlakuan. Adapun variabel yang diamati terhadap masing-masing tanaman, yaitu:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman jagung dilakukan dengan mengukur dari pangkal batang sampai ujung titik tumbuh tertinggi dengan cara ditangkupkan dan diukur menggunakan meteran.

2. Indeks Luas Daun (ILD)

Pengamatan menggunakan metode Gravimetri yaitu memilih sebanyak 30 sampel daun acak, daun dijiplak atau digambar, gambar dipotong, kemudian timbang bobot turunan daun. Rumus yang digunakan untuk menghitung luas daun yaitu:

$$LD = \frac{Wr (g)}{Wt (g)} \times LK$$

Keterangan:

LD = luas daun

Wr = berat kertas daun replika

Wt = berat total kertas

LK = luas total kertas

Selanjutnya menggunakan rumus ILD :

$$ILD = \frac{LD}{A}$$

Keterangan :

ILD = indeks luas daun

LD = luas daun

A = luas kanopi daun

3. Panjang dan Diameter Tongkol (cm)

Panjang tongkol diukur setelah jagung dipanen dan dikupas kelobotnya mulai dari pangkal tongkol hingga ujung tongkol menggunakan mistar, sedangkan pengukuran diameter tongkol dilakukan dengan cara memilih bagian diameter pada pertengahan antara ujung dan pangkal tongkol dengan memakai jangka sorong.

4. Jumlah Biji Per Tongkol

Menghitung jumlah biji per tongkol dengan cara memipil seluruh biji pada tanaman sampel lalu kemudian dihitung.

5. Bobot Biji Pipilan Per Tanaman dan Per Petak

Cara menghitung bobot biji pipilan kering dengan menimbang bobot biji hasil pipilan pada tiap tongkol sampel tanaman yang telah dikeringkan hingga bobotnya stabil dan memiliki kadar air 11-14%.

6. Indeks Panen

Indeks panen dihitung dengan cara membagi hasil ekonomi dengan hasil biologi. Hasil ekonomi yaitu bobot kering biji, sedangkan biologi adalah bobot kering seluruh tanaman termasuk akar dan biji (dikeringkan menggunakan oven selama dua hari dengan suhu 80°C) pada saat setelah panen. Indeks panen dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Indeks Panen} = \frac{\text{bobot kering biji (g)}}{\text{bobot kering biomassa total (g)}}$$

7. Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Rumus umum untuk menghitung NKL:

$$NKL = \sum_{i=1}^n \frac{hi}{Hi}$$

Keterangan:

hi = Hasil tanaman tumpang sari jenis tanaman ke-i

Hi = Hasil tanaman monocropping jenis tanaman i

i = 1,2,3,...,n jenis tanaman pada tumpang sari

8. Rasio Kompetisi (RK)

Adapun rumus RK untuk tanaman x yang berasosiasi dengan tanaman y ditulis:

$$RKx = \left[\begin{array}{cc} Ax & Ay \\ - & - \\ Mx & My \end{array} \right] \frac{Sy}{Sx}$$

Keterangan:

Ax dan Ay = Hasil dari tanaman x dan y dalam asosiasi tumpang sari

Mx dan My = Masing-masing merupakan hasil tanaman tunggal

Sy = Ruang relatif yang ditempati oleh tanaman y

Sx = Ruang relatif yang ditempati oleh tanaman x

RK dari tanaman y (RKy) ditentukan oleh nilai *reciprocal* (kebalikan) dari RKx

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ubi Jalar Varietas Cilembu

Tanaman tunggal ubi jalar memiliki hasil 6,19 kg/petak atau sekitar 6,83 ton/ha, sedangkan hasil ubi jalar yang ditumpang sari dengan tanaman jagung memiliki bobot sekitar 2 kg/petak sampai 6,10 kg/petak (2,22 ton/ha – 5,71 ton/ha). Berdasarkan deskripsi ubi jalar varietas Cilembu jika ditanam dengan sistem *monocropping* berpotensi memiliki hasil rata-rata sekitar 12-17 ton/ha. Pada pola tanam tumpang sari ubi jalar tentu memiliki bobot lebih rendah, ini dapat diakibatkan karena adanya kompetisi ruang tumbuh, nutrisi, air ataupun cahaya yang berperan untuk proses fotosintesis sehingga proses pertumbuhan pun menjadi kurang optimal.

Pertumbuhan Tanaman Jagung

Tinggi Tanaman

Pada Tabel 1 terlihat pengaruh yang berbeda nyata perlakuan pola tanam tumpangsari dengan tinggi tanaman jagung pada umur 4 MST, 6 MST, dan 8 MST. Sesuai dengan pendapat Herlina (2011) yang menyatakan bahwa tingkat persaingan antara tanaman memperebutkan unsur cahaya yang berpengaruh terhadap tinggi tanaman.

Jagung umur 8 MST terlihat pertumbuhan tinggi lebih baik ada pada perlakuan galur jagung DR 11, DR 12, DR 13, dan DR 17 masing-masing ditumpangsarikan dengan ubi jalar memperoleh capaian tinggi sebesar 204,33 cm, 211,33 cm, 220,16 cm, dan 234 cm. Hal ini dapat terjadi karena penerapan pola tanam tumpangsari yang berdampak pada pertumbuhan tanaman sehingga tanaman jagung berkompetisi memperebutkan air, cahaya, dan nutrisi dengan ubi jalar, akibatnya ada beberapa tanaman yang kurang mendapatkan faktor tumbuh tersebut.

Tabel 1. Pengaruh Tumpangsari Jagung dan Ubi Jalar terhadap Tinggi Tanaman dan Indeks Luas Daun Jagung

Perlakuan	Tinggi (cm)			ILD
	4 MST	6 MST	8 MST	8 MST
A = DR 1 + ubi jalar	79,35 a	144,35 a	189,50 b	3,79 b
B = DR 2 + ubi jalar	74,30 b	132,50 b	162,65 c	3,32 b
C = DR 3 + ubi jalar	72,83 b	145,00 a	165,83 c	3,41 b
D = DR 4 + ubi jalar	73,35 b	136,65 b	173,35 c	3,72 b
E = DR 5 + ubi jalar	77,00 b	121,83 c	188,30 b	3,43 b
F = DR 6 + ubi jalar	80,16 a	141,83 a	199,50 b	3,92 b
G = DR 7 + ubi jalar	72,83 b	118,65 c	176,00 c	3,58 b
H = DR 8 + ubi jalar	83,00 a	151,16 a	195,50 b	4,42 a
I = DR 9 + ubi jalar	76,00 b	145,00 a	187,35 b	3,74 b
J = DR 10 + ubi jalar	73,35 b	148,33 a	177,00 b	3,62 b
K = DR 11 + ubi jalar	83,00 a	153,16 a	204,33 a	4,11 a
L = DR 12 + ubi jalar	81,83 a	151,16 a	211,33 a	3,67 b
M = DR 13 + ubi jalar	86,83 a	173,33 a	220,16 a	4,43 a
N = DR 14 + ubi jalar	79,83 a	159,67 a	196,35 b	3,51 b
O = DR 15 + ubi jalar	79,83 a	171,16 a	201,83 b	3,92 b
P = DR 16 + ubi jalar	74,50 b	163,33 a	193,33 b	4,18 a
Q = DR 17 + ubi jalar	86,50 a	171,50 a	234,00 a	4,52 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Gugus Skott Knott pada taraf 5%.

Indeks Luas Daun

Pada Tabel 1, perlakuan tumpangsari tanaman jagung dengan tanaman ubi jalar terlihat berbeda nyata. Sebaran daun dalam tajuk mengakibatkan cahaya yang diterima setiap helai daun tidak sama. Semakin dekat dengan permukaan tanah semakin sedikit cahaya yang diterima oleh daun, ini adalah akibat pepadaman cahaya yang dilakukan oleh lapisan daun yang lebih atas (Indradewa *et al.*, 2005).

ILD lebih besar ditunjukkan pada perlakuan galur jagung DR 8, DR 11, DR 13, DR 16, dan DR 17 yang masing-masing galur tersebut ditumpangsarikan dengan ubi jalar besarnya 4,42; 4,18; 4,43; 4,18 dan 4,52. Besar kecilnya indeks luas daun tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya intersepsi cahaya yang diterima oleh tanaman. Semakin besar intersepsi cahaya yang diterima tanaman semakin besar juga ILD yang didapat. Jumlah energi radiasi surya yang diintersepsi tanaman bergantung pada sifat-sifat optis (*optical properties*) tajuk tanaman seperti sudut daun, luas daun, dan umur tanaman (Yuwariah, 2015).

Komponen Hasil Tanaman Jagung

Panjang dan Diameter Tongkol

Berdasarkan Tabel 2, terlihat tidak adanya pengaruh nyata pada seluruh perlakuan terhadap panjang tongkol. Adapun rata-rata panjang tongkol yang terlihat yaitu sekitar 12,00 cm – 16,00 cm. Pembentukan tongkol merupakan salah satu tahap penting dalam hasil tanaman jagung. Pembentukan tongkol tidak sempurna bisa mengakibatkan tongkol yang berukuran kecil, barisan biji tidak beraturan serta biji kurang berisi. Pembentukan tongkol dapat mempengaruhi produksi jagung yang berupa pipilan kering (Wahyudin *et al.*, 2015).

Diameter tongkol juga tidak terlihat adanya pengaruh yang nyata, rata-rata diameter tongkol berkisar 2,11 cm – 3,05 cm. Besarnya diameter salah satunya dipengaruhi oleh faktor genetik sama halnya dengan ukuran panjang tongkol. Semakin besar diameter tongkol artinya menunjukkan kemampuan kompetisi tanaman baik antar tanaman jagung maupun yang lain, begitupun sebaliknya.

Tabel 2. Pengaruh Tumpangsari Jagung dan Ubi Jalar terhadap Komponen Hasil dan Hasil Jagung

Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Jumlah Biji Per Tongkol (butir)	Bobot Biji Pipilan Kering per Tanaman (kg)	Bobot Biji Pipilan Kering per petak (kg)	Indeks Panen
A = DR 1 + ubi jalar	14,50 a	2,43 a	430,94 a	0,069 b	3,13 b	0,33 a
B = DR 2 + ubi jalar	14,50 a	2,51 a	354,45 a	0,046 b	2,10 b	0,32 a
C = DR 3 + ubi jalar	16,00 a	2,11 a	325,55 a	0,057 b	2,59 b	0,35 a
D = DR 4 + ubi jalar	15,41 a	2,30 a	263,94 a	0,056 b	2,52 b	0,37 a
E = DR 5 + ubi jalar	14,00 a	2,40 a	214,45 a	0,048 b	2,17 b	0,36 a
F = DR 6 + ubi jalar	14,21 a	2,38 a	320,83 a	0,053 b	2,41 b	0,38 a
G = DR 7 + ubi jalar	13,65 a	2,61 a	432,05 a	0,065 b	2,92 b	0,34 a
H = DR 8 + ubi jalar	14,00 a	2,63 a	354,67 a	0,083 a	3,76 a	0,33 a
I = DR 9 + ubi jalar	12,67 a	2,48 a	323,67 a	0,058 b	2,62 b	0,38 a
J = DR 10 + ubi jalar	12,00 a	3,05 a	378,45 a	0,052 b	2,36 b	0,32 a
K = DR 11 + ubi jalar	13,41 a	2,91 a	358,65 a	0,071 b	3,19 b	0,32 a
L = DR 12 + ubi jalar	14,16 a	2,78 a	320,00 a	0,064 b	2,88 b	0,35 a
M = DR 13 + ubi jalar	13,00 a	2,75 a	432,16 a	0,100 a	5,01 a	0,40 a
N = DR 14 + ubi jalar	14,16 a	2,60 a	326,65 a	0,063 b	2,84 b	0,30 a
O = DR 15 + ubi jalar	13,83 a	2,68 a	322,00 a	0,060 b	2,71 b	0,32 a
P = DR 16 + ubi jalar	14,67 a	2,38 a	378,65 a	0,077 a	3,50 a	0,31 a
Q = DR 17 + ubi jalar	14,83 a	2,50 a	437,33 a	0,080 a	3,60 a	0,39 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Gugus Skott Knott pada taraf 5%.

Jumlah Biji Per Tongkol

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata pada seluruh perlakuan tumpangsari jagung dengan ubi jalar. Rata-rata jumlah biji pertongkol berkisar antara 214,45 butir hingga 437,33 butir. Peningkatan laju asimilasi bersih berindikasi terjadi peningkatan fotosintesis yang berdampak pada meningkatnya pembentukan biji, pengisian biji dan bobot biji. Hal ini diduga karena tiap tanaman memiliki faktor genetik yang berbeda-beda. Perkembangan biji dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti varietas tanaman, ketersediaan unsur hara dan lingkungan seperti cahaya matahari dan kelembaban udara (Jumin, 2005).

Hasil Tanaman Jagung

Bobot Biji Pipilan Kering Per Tanaman dan Per Petak

Berdasarkan Tabel 2, hasil percobaan ini memberikan hasil rata-rata bobot biji pipilan kering per tanaman dan per petak yang berpengaruh nyata. Pada percobaan kali ini perlakuan yang memiliki bobot biji pipilan kering per tanaman yang lebih besar ditunjukkan oleh perlakuan galur jagung DR 8, DR 13, DR 16 dan DR 17 yang masing-masing ditumpangsarikan dengan ubi jalar, adapun besaran bobot yang diperoleh 0,083 kg, 0,100 kg, 0,077 kg, dan 0,080 kg. Besar bobot biji pipilan kering tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya penerapan pola tanam tumpangsari. Dalam

hal ini bobot biji piilan kering rendah dapat disebabkan oleh kompetisi ruang tumbuh, nutrisi, ataupun cahaya dengan tanaman ubi jalar.

Perolehan hasil tertinggi dalam biji per petak jagung dipengaruhi oleh hasil biji per tanaman jagung. Semakin tinggi hasil biji per tanaman maka hasil biji per petak akan semakin tinggi. Peningkatan jumlah ini dipengaruhi jarak tanam yang diterapkan. Jika jarak tanam renggang maka hasil biji per petak yang dihasilkan semakin tinggi (Utama, 2012).

Indeks Panen

Indeks panen adalah rasio hasil bobot kering biji dengan hasil bobot kering total tanaman. Indeks panen menggambarkan perbandingan antara bobot bahan kering hasil panen biologi dan hasil panen ekonomi dan sangat bergantung pada besarnya translokasi fotosintat. Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa hasil indeks panen jagung tidak berbeda nyata berkisar antara 0,30-0,40. Nilai indeks panen dipengaruhi besar kecilnya bobot kering biji dan bobot biomasa tanaman secara keseluruhan. Nilai indeks panen dapat dipengaruhi oleh lama dan laju pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor (Suhendar, 2011), nilai indeks panen untuk tanaman jagung pada daerah tropis sekitar 0,39. Besar nilai indeks panen dapat ditentukan oleh indeks luas daun, bobot 100 biji, dan total hasil pipilan kering.

Evaluasi Tumpangsari

Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Nisbah Kesetaraan Lahan berupa rasio, jadi NKL adalah jumlah rasio atau perbandingan hasil tanaman tumpangsari terhadap hasil tanaman tunggalnya (Yuwariah, 2011). Menurut Paulus (2005) NKL merupakan perbandingan jumlah nisbah tanaman yang ditanam secara tumpangsari dengan tanaman secara tunggal pada pengelolaan yang sama. Pada Tabel 3 dapat

terlihat NKL terbesar diperoleh angka 1,43 yaitu perlakuan O (jagung galur DR 15 dengan ubi jalar), artinya total produktivitas dalam sistem tumpangsari ini mendapatkan keuntungan 43% dibandingkan sistem tanam tunggal, atau dapat dikatakan juga untuk menghasilkan jagung 3,01 ton/ha dan ubi jalar seberat 5,71 ton/ha pada pertanaman tumpangsari diperlukan 1,43 ha pada penanaman tunggal. Dapat disimpulkan sistem tanam tumpangsari ini lebih menguntungkan dibandingkan dengan tanam tunggal.

Tabel 3. Hasil Nisbah Kesetaraan Lahan dan Rasio Kompetisi

Perlakuan	Tunggal Ubi Jalar (ton/ha)	Tumpangsari Ubi Jalar (ton/ha)	Tunggal Jagung (ton/ha)	Tumpangsari Jagung (ton/ha)	NKL	RK Jagung	RK Ubi Jalar
A = DR 1 + ubi jalar	6,83	2,94	5,69	3,48	1,04	2,83	0,35
B = DR 2 + ubi jalar	6,83	3,48	5,00	2,67	1,04	2,09	0,47
C = DR 3 + ubi jalar	6,83	3,36	4,18	2,88	1,17	2,80	0,35
D = DR 4 + ubi jalar	6,83	2,72	4,83	2,80	0,97	2,91	0,34
E = DR 5 + ubi jalar	6,83	2,59	3,78	2,41	1,00	3,36	0,29
F = DR 6 + ubi jalar	6,83	3,44	5,67	3,18	1,06	2,22	0,44
G = DR 7 + ubi jalar	6,83	2,57	4,91	3,25	1,03	3,51	0,28
H = DR 8 + ubi jalar	6,83	4,09	6,72	4,18	1,21	2,07	0,48
I = DR 9 + ubi jalar	6,83	3,76	5,80	2,91	1,05	1,82	0,54
J = DR 10 + ubi jalar	6,83	4,85	5,87	2,62	1,15	1,25	0,79
K = DR 11 + ubi jalar	6,83	3,37	6,15	3,55	1,06	2,33	0,42
L = DR 12 + ubi jalar	6,83	4,67	5,44	3,20	1,26	1,71	0,58
M = DR 13 + ubi jalar	6,83	2,72	6,52	4,23	1,03	3,24	0,30
N = DR 14 + ubi jalar	6,83	4,02	4,48	3,15	1,28	2,39	0,41
O = DR 15 + ubi jalar	6,83	5,71	5,01	3,01	1,43	1,44	0,69
P = DR 16 + ubi jalar	6,83	4,23	5,56	3,89	1,31	2,25	0,44
Q = DR 17 + ubi jalar	6,83	4,74	6,56	4,4	1,35	1,92	0,51

Tabel 4. Galur Jagung Terseleksi

Galur	Tinggi Tanaman (cm)	Indeks Luas Daun (ILD)	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Jumlah Biji per Tongkol	Bobot Pipilan Kering per Petak	Indeks Panen	Hasil Jagung (ton/ha)
A = DR 1	189,5	3,79	14,5	2,43	430,94	3,13	0,33	3,48
B = DR 2	162,65	3,32	14,5	2,51	354,45	2,1	0,32	2,67
C = DR 3	165,83	3,41	16	2,11	325,55	2,59	0,35	2,88
D = DR 4	173,35	3,72	15,41	2,3	263,94	2,52	0,37	2,80
E = DR 5	188,3	3,43	14	2,4	214,45	2,17	0,36	2,41
F = DR 6	199,5	3,92	14,21	2,38	320,83	2,41	0,38	3,18
G = DR 7	176	3,58	13,65	2,61	432,05	2,92	0,34	3,25
H = DR 8	195,5	4,42	14	2,63	354,67	3,76	0,33	4,18
I = DR 9	187,35	3,74	12,67	2,48	323,67	2,62	0,38	2,91
J = DR 10	177	3,62	12	3,05	378,45	2,36	0,32	2,62
K = DR 11	204,33	4,11	13,41	2,91	358,65	3,19	0,32	3,55
L = DR 12	211,33	3,67	14,16	2,78	320	2,88	0,35	3,20
M = DR 13	220,16	4,43	13	2,75	432,16	5,01	0,4	4,23
N = DR 14	196,35	3,51	14,16	2,6	326,65	2,84	0,3	3,15
O = DR 15	201,83	3,92	13,83	2,68	322	2,71	0,32	3,01
P = DR 16	193,33	4,18	14,67	2,38	378,65	3,5	0,31	3,89

Rasio Kompetisi (RK)

Menurut (Yuwariah, 2011) konsep RK merupakan alat ukur (instrument) untuk mengukur kompetisi secara kuantitatif dari tanaman yang ditumpangsarikan. Rasio kompetisi atau *Competitive Ratio* (CR) merupakan evaluasi rasio kompetisi pada tumpangsari, nilai RK dari masing-masing percobaan dapat dilihat pada Tabel 4. Menurut Ariel *et al.*, (2013) bahwa semakin padat kompetisi tanaman dalam tumpangsari maka semakin tinggi kompetisi. Menurut Ruswandi *et al.*, (2016), rasio kompetisi tanaman yang memiliki nilai kurang dari 1 menunjukkan bahwa tanaman tersebut merupakan pesaing yang ringan dan cocok ditumpangsarikan dengan tanaman yang kompetisi rasionya lebih dari 1. Rasio kompetisi ubi jalar memiliki nilai kurang dari rasio kompetisi jagung dengan begitu sangat jelas terlihat kompetisi dalam bentuk apapun (hara, nutrisi, ruang, air, maupun cahaya) jagung yang lebih dominan menguasai. Salah satu penyebabnya karena tanaman jagung lebih tinggi dari tanaman ubi jalar sehingga memberi efek naungan pada tanaman ubi jalar.

Galur Jagung Terseleksi

Adapun galur-galur jagung yang terseleksi jika ditanam menggunakan pola tanam tumpangsari dapat dilihat pada Tabel 4. Terlihat pada galur jagung DR 3 memiliki panjang tongkol terbesar yaitu 16 cm, lalu ada galur jagung DR 10 yang mempunyai penampakan diameter tongkol terbesar yakni mencapai 3,05 cm. Galur jagung DR 13 menunjukkan hasil bobot biji pipilan kering dan indeks panen tertinggi masing-masing 5,01 dan 0,40. Galur jagung DR 17 dinilai paling potensial pada pertanaman tumpangsari ini sebab memiliki tinggi tanaman, Indeks Luas Daun (ILD), jumlah biji per tongkol, dan hasil terbaik masing-masing 234 cm; 4,52; 447,33 butir, dan 4,40 ton/ha.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh yang lebih baik pada perlakuan tumpangsari tanaman jagung dengan tanaman ubi jalar terhadap pertumbuhan tanaman jagung galur DR 13, dan DR 17.
2. Jagung galur DR 8, DR 13, DR 16, dan DR 17 pada sistem tanam tumpangsari dengan ubi jalar memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap bobot biji pipilan kering per petak sebesar 3,50 kg/m² – 5,01 kg/m² atau setara dengan 3,89 ton/ha - 4,25 ton/ha.
3. Jagung galur DR 15 yang ditumpangsarikan dengan tanaman ubi jalar memiliki Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) terbesar mencapai 1,43 dengan Rasio Kompetisi (RK) sebesar 1,44

Saran

Direkomendasikan melakukan penanaman tumpangsari jagung dan ubi jalar menggunakan jagung galur DR 15.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Padjadjaran yang telah mendanai penelitian skema Academic Leadership Grant 872/UNG.3.1/LT/2017 melalui Prof. Dr. Ir. Hj. Yuyun Yuwariah M.S. serta Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana penelitian skema Hibah Pasca Sarjana melalui Dedi Ruswandi, Ph.D.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariel C.O, O.A Eduardo, G.E. Benito and G.Lidia. 2013. Effects of Two Plant Arrangements in corn (*Zea Mays* L.) and Soybean (*Glycine max* L. Merrill) Intercropping on Soil Nitrogen and Phosphorous Status and Growth of Component Crops at an Argentina. *Argiudoll. American Journal of Agriculture and Forestry* 1 (2) : 22 –31.
- Gomez, K. A dan A. A. Gomez. 2007. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. UI Press. Jakarta.
- Gonggo, B., Brata, W., dan Turmudi, E. 2003. *Respon Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar pada Sistem Tumpangsari Ubi Jalar-Jagung Manis di Lahan Bekas Alang-Alang*. *J. Ilmu Pertanian Indonesia* 5(1), 34–39
- Guwet Hadiwjaya, W. 2009. *Karakteristik Ukuran Umbi dan Bentuk Umbi Plasma Nutfah Ubi Jalar*. *Balitan Plasma Nutfah* Vol.9. No.2. Bogor : Badan Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik.
- Herlina. 2011. *Kajian Variasi Jarak dan Waktu Tanam Jagung Manis dalam Sistem Tumpangsari Jagung Manis (*Zea mays* saccarata Sturt) dan Kacang Tanah (*Arachis hypogeal* L.)*.
- IndradewaDidik, K. Dody, dan Soraya, Y. 2005. *Kemungkinan Peningkatan Hasil Jagung dengan Pemendekan Batang*. *J. Ilmu Pertanian* Vol 12 (2): 117-124.
- Juanda, D.J.S. dan B. Cahyono. 2002. *Ubi jalar : Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Jumin, Hasan Basri. 2005. *Dasar – Dasar Agronomi*. PT. Raja Grafindo Persada. Edisi Revisi. Jakarta.

- Paulus, J. M. 2005. Produktivitas Lahan, Kompetisi, dan Toleransi dari Tiga Klon Ubi Jalar pada Sistem Tumpang Sari dengan Jagung. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Manado. *Eugenia* 11(1) : 1-7.
- Rusastra, I.W., B. Rachman, dan S. Friyatno. 2004. Analisis Daya Saing dan Struktur Proteksi Komoditas Palawija. Dalam: Saliem *et al.* (Editor) Prosiding Efisiensi dan Daya Saing Sistem Usahatani Beberapa Komoditas Pertanian di Lahan Sawah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.
- Ruswandi, D., J. Supriatna, B. Waluyo, A.T. Makkulawu, E. Suryadi, Z.U. Chindy and S. Ruswandi, 2015. GGE biplot analysis for combining ability of grain yield and early maturity in maize mutant in Indonesia. *Asian J. Crop Sci.*, 7(3): 160-173. <https://doi.org.10.3923/ajcs.2015.160.173>
- Ruswandi, D., J. Supriatna, N. Rostini, and E. Suryadi. 2016. Research Article Assessment of Sweetcorn Hybrids Under Sweetcorn / Chilli Pepper Intercropping in West Java , Indonesia. *J. Agron.* 15(3): 94–103.
- Suhendar, D. 2011. Pengaruh Dosis Pupuk N,P,K dan Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Hibrida P-12 di Jatinangor. Sumedang.
- Utama, N. M. 2012. Pengaruh Densitas Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Tumpangsari secara Additive Series dengan Kacang Tanah (*Arachis hipogaeae L.*) terhadap Hasil.
- Wahyudin, A. Ruminta. D.C. Bachtiar. 2015. Pengaruh Jarak Tanam Berbeda pada Berbagai Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida P-12 di Jatinangor.
- Wardhana, W. 2010. Pengaruh Waktu Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pada Sistem Tanam Tumpangsari Ubi jalar dan Jagung Manis. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian. IPB.
- Yuwariah, Yuyun. 2011. Dasar-dasar Sistem Tanam Ganda. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Yuwariah, Yuyun. 2015. Peran Tanam Sela dan Tumpangsari Bersisipan Berbasis Padi Gogo Toleran Naungan. Giratuna. Bandung.