

Pengaruh Sistem Tanam dan Mulsa terhadap Intersepsi Radiasi Matahari pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L. var. *indurata*) Varietas BISI 18

Effect of Planting System and Mulch on Interception of Solar Radiation in Corn (*Zea mays* L. var. *indurata*) BISI 18 Variety

Norma Qurrota A'yun^{*)} dan Agus Suryanto

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jln. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email: ayun.norma@gmail.com

ABSTRAK

Jagung (*Zea mays* L. var. *indurata*) merupakan komoditas pangan terpenting kedua setelah padi, di Indonesia jagung digunakan sebagai makanan pokok di beberapa daerah. Jagung adalah komoditas multi fungsi, yakni untuk pangan (*food*), pakan (*feed*), bahan bakar (*fuel*) dan bahan baku industri (*fiber*). Seiring dengan perkembangan sektor peternakan dan industri pangan, maka kebutuhan jagung akan mengalami peningkatan. Intensitas radiasi matahari merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Jarak tanam yang kurang sesuai pada budidaya tanaman jagung menyebabkan intersepsi radiasi matahari tidak maksimal. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu pengaturan jarak tanam melalui sistem tanam untuk meningkatkan intersepsi radiasi matahari dan pemberian mulsa untuk memantulkan radiasi matahari yang lolos. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi antara sistem tanam dan jenis mulsa terhadap intersepsi radiasi matahari pada tanaman jagung. penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Juni 2019, di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya yang terletak di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok

(RAK) dengan 6 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali. Analisis data menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi sistem tanam dan mulsa berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, hasil dan intersepsi radiasi matahari. Kombinasi perlakuan *double row* + mulsa plastik hitam perak memiliki produksi tertinggi, yakni 9,29 ton ha⁻¹, intersepsi radiasi tertinggi sebesar 95,57% dan albedo tertinggi sebesar 47,82%.

Kata kunci: Intersepsi, Jagung, Mulsa, Sistem Tanam.

ABSTRACT

Corn (*Zea mays* L. var. *indurata*) is the second most important food commodity after rice, in Indonesia corn is used as a staple food in several regions. Corn is a multi-functional commodity, which is for food, feed, fuel and fiber. Along with the development of the livestock sector and the food industry, the need for corn increases. The intensity of solar radiation is one of the factors that can affect plant growth and production. Suboptimal planting distance in cultivation of corn causes interception of solar radiation is not optimal. Based on these problems, technology in cultivation is needed, namely planting system to increase interception of solar radiation and application of mulch to reflect the intensity of solar radiation. The aim of this research was to determine the

effect of a combination of planting systems and types of mulch on the interception of solar radiation in maize plants. This research was conducted from February until June 2019, at Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Brawijaya University, in Jatimulyo, Lowokwaru, Malang City. This research used a Randomized Block Design with 6 treatments that were repeated 4 times. Data analysis used analysis of variance at 5% and continued with LSD at 5%. The results showed a combination of planting and mulch systems significantly affected the growth, yield and interception of solar radiation. Combination of double row + black silver plastic mulch has the highest production, which is 9.29 tons ha⁻¹, the highest radiation interception is 95.57% and the highest albedo is 47.82%.

Keywords: Corn, Interception, Mulch, Planting System.

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L. var. *indurata*) merupakan salah satu komoditas pangan terpenting kedua setelah padi. Di Indonesia jagung digunakan sebagai makanan pokok di beberapa daerah. Jagung merupakan komoditas multifungsi atau biasa disebut dengan 4F, yakni untuk pangan (*food*), pakan (*feed*), bahan bakar (*fuel*) dan bahan baku industri (*fiber*) (Panikkai *et al.*, 2017). Seiring dengan perkembangan sektor peternakan dan industri pangan diperkirakan kebutuhan jagung akan terus mengalami peningkatan.

Jagung secara umum dibudidayakan dengan sistem tanam baris tunggal atau *single row* dengan jarak tanam 70 cm x 30 cm atau 80 cm x 30 cm. Pada jarak tanam ini terdapat kendala dalam efisiensi intersepsi atau penangkapan radiasi matahari oleh tajuk tanaman. Tajuk tanaman yang belum menutupi permukaan lahan secara sempurna pada awal pertumbuhan menyebabkan intersepsi radiasi matahari pada tanaman jagung rendah, sehingga radiasi matahari banyak yang lolos ke permukaan tanah. Kendala lain yang terdapat pada fase vegetatif yakni jagung memiliki sudut daun relatif besar, sehingga

tajuk tanaman cenderung berbentuk horizontal dan saling menaungi kerika fase pertumbuhan cepat.

Penerapan teknologi untuk memanipulasi lingkungan tumbuh pada budidaya tanaman jagung diperlukan untuk meningkatkan produksi dengan efisien. Teknologi yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan pemanfaatan intensitas radiasi matahari pada tanaman jagung adalah pengaturan sistem tanam dan penggunaan mulsa pada budidaya tanaman jagung. Pengaturan sistem tanam pada tanaman akan mempengaruhi tingkat kerapatan populasi suatu tanaman dan semakin tinggi populasi tanaman akan meningkatkan nilai intersepsi radiasi matahari (Ariyanto *et al.*, 2015). Sistem tanam *double row* memiliki prinsip meningkatkan populasi tanaman per satuan luas lahan dan penggunaan jarak tanam yang lebih lebar antar baris. Penerapan sistem tanam *double row* diharapkan dapat meningkatkan intersepsi radiasi matahari pada setiap individu tanaman dan tetap dapat mengoptimalkan populasi tanaman pada suatu lahan.

Selain penerapan sistem tanam, untuk meningkatkan penangkapan radiasi matahari oleh tanaman jagung dapat dilakukan dengan pemberian mulsa. Warna mulsa yang terang memiliki kemampuan untuk memantulkan intensitas radiasi matahari yang jatuh pada permukaan. Penggunaan mulsa plastik hitam perak dalam budidaya tanaman dapat meningkatkan intersepsi pada tanaman karena sisi mulsa yang berwarna perak dapat memantulkan radiasi matahari, yang menyebabkan kedua bagian daun atas dan bawah dapat terkena radiasi matahari (Darmawan *et al.*, 2014).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya yang terletak di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang yang memiliki ketinggian 460 m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok

(RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 4 kali ulangan. Perlakuan tersebut merupakan kombinasi sistem dari tanam dan jenis mulsa. Perlakuan dalam penelitian tersebut adalah A: *single row* + tanpa mulsa, B: *single row* + mulsa jerami, C: *single row* + mulsa plastik hitam perak, D: *double row* + tanpa mulsa, E: *double row* + mulsa jerami dan F: *double row* + mulsa plastik hitam perak.

Pengamatan pertumbuhan tanaman meliputi: luas daun per tanaman, indeks luas daun (ILD), bobot kering total per tanaman dan laju pertumbuhan tanaman (*Crop Growth Rate*). Pengamatan komponen hasil meliputi: berat kering 1000 biji, berat kering biji per tanaman, berat kering biji per m² dan produksi per hektar. Pengamatan lingkungan meliputi intersepsi radiasi matahari dan albedo. Pengamatan dilakukan pada umur 30, 45, 60, 75 dan 90 hari setelah tanam dengan cara destruktif dengan mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap perlakuan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%, apabila terdapat pengaruh nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjut menggunakan BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan kombinasi perlakuan sistem tanam dan mulsa berpengaruh nyata terhadap luas

daun tanaman pada semua umur pengamatan. Data rerata luas daun (Tabel 1) menunjukkan perlakuan mulsa plastik hitam perak pada sistem tanam *single row* maupun *double row* memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa baik pada sistem tanam *single row* maupun *double row*. Luas daun yang tinggi disebabkan pemberian mulsa plastik hitam perak memiliki kemampuan merefleksikan radiasi matahari kembali ke udara, sehingga hasil refleski tersebut dapat ditangkap oleh tajuk tanaman jagung bagian bawah. Sejalan dengan Fahrurrozi (2009), yang menyatakan bahwa mulsa plastik warna perak memiliki kemampuan memantulkan radiasi matahari sebesar 33%. Cahaya pantul atau albedo dari sisi warna perak ini yang dimanfaatkan untuk proses fotosintesis tanaman. Semakin banyak radiasi matahari yang diterima tanaman akan meningkatkan laju fotosintesis tanaman akan meningkat, sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak dan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Muslim dan Soelistyono, 2017).

Indeks Luas Daun

Data rerata indeks luas daun atau ILD pada tanaman jagung akibat kombinasi sistem tanam dan mulsa (Tabel 2) menunjukkan bahwa pada sistem tanam *double row* memiliki nilai ILD yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan

Tabel 1. Rerata Luas Daun per Tanaman akibat Perlakuan Sistem Tanam dan Jenis Mulsa pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Luas daun (cm ² tan ⁻¹) pada umur (hst)				
	30	45	60	75	90
<i>Single row</i> + tanpa mulsa	439 a	2394 a	4055 a	3993 a	3985 a
<i>Single row</i> + mulsa jerami	495 ab	2693 ab	4246 a	4181 a	4159 a
<i>Single row</i> + mulsa PHP	685 c	3398 c	5108 bc	4964 bc	4923 bc
<i>Double row</i> + tanpa mulsa	385 a	2174 a	4195 a	4184 a	4136 a
<i>Double row</i> + mulsa jerami	396 a	2422 a	4420 ab	4400 ab	4398 ab
<i>Double row</i> + mulsa PHP	612 bc	3164 bc	5531 c	5583 c	5566 c
BNT 5%	154	599	778	762	718
KK (%)	20	15	11	11	11

Keterangan: Angka dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%, BNT: Beda Nyata Terkecil, KK: Koefisien Keragaman, hst: hari setelah tanam.

sistem tanam *single row*, yakni pada kisaran 2,59 – 3,48. Hal ini disebabkan pada pada sistem tanam *double row* memiliki jarak tanam yang lebih sempit, sehingga populasi tanaman semakin banyak. Hal ini sejalan dengan pernyataan dari Wahyudin *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa indeks luas daun yang tinggi pada sistem *double row* disebabkan pada sistem *double row* memiliki ruang tumbuh yang lebih sempit, hal inilah yang menyebabkan tajuk tanaman saling menaungi dan akan menutupi area luasan tanah sehingga radiasi matahari dapat diintersepsi oleh tajuk tanaman juga lebih tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi sistem tanam *double row* + mulsa plastik hitam perak memiliki nilai ILD tertinggi, yakni 3,48. ILD yang tinggi pada kombinasi perlakuan tersebut dikarenakan pada sistem tanam *double row* memiliki jarak tanam yang sempit dan luas daun paling tinggi (Tabel 3). Populasi tanaman yang meningkat dalam suatu luasan tertentu menyebabkan akan ILD semakin tinggi, karena terdapat tumpang tindih antar tajuk tanaman sehingga perbandingan antara luas daun dan luas lahan yang ternaungi semakin tinggi (Herawati *et al.*, 2016).

Bobot Kering Total Tanaman

Bobot kering total tanaman merupakan akumulasi hasil proses fotosintesis tanaman selama hidupnya, hal inilah yang menyebabkan bobot kering digunakan sebagai salah satu indikator pertumbuhan

tanaman (Sitompul, 2015). Hasil pengamatan bobot kering total tanaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi antara sistem tanam *double row* + mulsa plastik hitam perak memiliki rerata berat kering total tanaman tertinggi, yakni mencapai 360,84 g tan⁻¹. Bobot kering total tanaman pada kombinasi perlakuan *double row* + mulsa plastik hitam perak disebabkan pada perlakuan tersebut memiliki luas daun dan ILD yang tinggi. Tanaman dengan luas daun yang tinggi memiliki kemampuan menghasilkan asimilat berupa bobot kering atau biomassa tanaman yang tinggi (Sitompul, 2015). Hal ini berkaitan dengan fungsi daun sebagai organ utama untuk proses fotosintesis. Selain itu, ILD yang tinggi pada perlakuan kombinasi antara sistem tanam *double row* + mulsa plastik hitam perak (Tabel 3) menunjukkan bahwa pada perlakuan tersebut memiliki kemampuan untuk menangkap radiasi matahari yang lebih optimal oleh tajuk tanaman. Sejalan dengan Suryadi *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa semakin tinggi populasi tanaman maka nilai ILD suatu tanaman akan meningkat, sehingga radiasi matahari ditangkap oleh tanaman juga akan mengalami peningkatan. Selain itu penggunaan mulsa plastik hitam perak juga memberikan pengaruh terhadap bobot kering total tanaman jagung. Penggunaan mulsa plastik hitam perak dalam budidaya tanaman jagung dapat mengoptimalkan penyerapan radiasi matahari oleh tajuk

Tabel 2. Rerata Indeks Luas Daun per Tanaman akibat Perlakuan Sistem Tanam dan Jenis Mulsa pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Indeks Luas Daun pada Umur (hst)				
	30	45	60	75	90
<i>Single row</i> + tanpa mulsa	0,21 a	1,14 a	1,93 a	1,90 a	1,89 a
<i>Single row</i> + mulsa jerami	0,24 a	1,28 ab	2,02 ab	1,99 ab	1,98 a
<i>Single row</i> + mulsa PHP	0,33 bc	1,62 bc	2,43 bc	2,36 bc	2,34 abc
<i>Double row</i> + tanpa mulsa	0,24 ab	1,34 ab	2,62 c	2,62 c	2,59 bc
<i>Double row</i> + mulsa jerami	0,25 ab	1,51 b	2,76 c	2,75 c	2,75 c
<i>Double row</i> + mulsa PHP	0,38 c	1,98 c	3,46 d	3,49 d	3,48 d
BNT 5%	0,09	0,36	0,44	0,39	0,44
KK (%)	21,57	16,34	11,52	10,35	11,72

Keterangan: Angka dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%, BNT: Beda Nyata Terkecil, KK: Koefisien Keragaman, hst: hari setelah tanam.

tanaman. Radiasi matahari yang tidak dapat ditangkap tajuk tanaman dan lolos sampai ke permukaan tanah dapat dipantulkan kembali oleh bagian warna perak mulsa, sehingga dapat mengenai tajuk bagian bawah tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nugraha *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa penggunaan mulsa dengan permukaan berwarna terang akan meningkatkan refleksi radiasi matahari, sehingga penerimaan radiasi matahari pada tanaman juga akan meningkat. Didukung dengan pernyataan Bastías dan Grappadelli (2012) yang menyatakan bahwa cahaya pantul mulsa plastik hitam perak memiliki PAR (*photosynthetic active radiation*) 5-10% lebih tinggi dibandingkan dengan cahaya pantul pada rumput, sehingga laju fotosintesis tanaman semakin meningkat. Akumulasi biomasa tanaman tergantung pada kemampuan tanaman menangkap dan memanfaatkan radiasi matahari (Gonias *et al.*, 2012). Pendapat ini didukung oleh Djukri (2005) yang menyatakan bahwa peningkatan absorpsi radiasi matahari akan meningkatkan proses fotosintesis tanaman, sehingga asimilat yang dihasilkan juga akan semakin tinggi, hal ini ditunjukkan dengan bobot kering total tanaman yang tinggi.

Laju Pertumbuhan Tanaman

Laju pertumbuhan tanaman adalah karakteristik pertumbuhan yang menggambarkan pertambahan bobot kering per

satuan waktu per satuan luas daun (Sitompul, 2015). Data rerata laju pertumbuhan tanaman (LPT) (Tabel 4) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan sistem tanam dan mulsa berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman. Kombinasi perlakuan sistem tanam *double row* + mulsa plastik hitam perak memiliki laju pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lain, yakni pada umur 75 – 90 hst kombinasi perlakuan *double row* + mulsa plastik hitam perak memiliki laju pertumbuhan tanaman sebesar 0,0036 g cm⁻¹ hari⁻¹.

Penyebab laju pertumbuhan pada kombinasi perlakuan *double row* + mulsa plastik hitam perak lebih tinggi karena penggunaan sistem tanam *double row* dapat memberikan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini berkaitan dengan cahaya yang dapat diterima oleh tanaman pada sistem tanam *double row* lebih banyak dibandingkan dengan sistem tanam *single row*. Pada sistem tanam *single row* terdapat jarak antar baris yang lebih lebar, sehingga radiasi matahari yang masuk dalam baris tanaman lebih banyak dibandingkan dengan dengan sistem tanam *single row*. Sejalan dengan pendapat dari Ikhwan *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa pada sistem tanam jajar legowo menyebabkan hampir semua tanaman seperti tanaman pinggir, sehingga radiasi matahari yang diterima tanaman meningkat

Tabel 3. Rerata Bobot Kering Total Tanaman akibat Perlakuan Sistem Tanam dan Jenis Mulsa pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Bobot kering total tanaman (g tan ⁻¹) pada umur (hst)				
	30	45	60	75	90
<i>Single row</i> + tanpa mulsa	9,03 ab	55,65 a	124,50 a	175,83 a	208,38 a
<i>Single row</i> + mulsa jerami	10,49 ab	68,29 ab	132,93 a	200,84 a	266,25 b
<i>Single row</i> + mulsa PHP	16,26 c	79,99 b	158,16 b	233,64 b	304,20 c
<i>Double row</i> + tanpa mulsa	7,16 a	54,60 a	113,53 a	179,53 a	206,45 a
<i>Double row</i> + mulsa jerami	7,16 a	69,43 ab	127,96 a	199,13 a	274,61 bc
<i>Double row</i> + mulsa PHP	13,18 bc	81,41 b	160,01 b	262,53 c	360,84 d
BNT 5%	4,31	17,52	24,31	27,62	36,58
KK (%)	27,16	17,05	11,58	8,79	8,99

Keterangan: Angka dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%, BNT: Beda Nyata Terkecil, KK: Koefisien Keragaman, hst: hari setelah tanam.

Tabel 4. Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman akibat Perlakuan Sistem Tanam dan Jenis Mulsa pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tanaman (g cm ⁻² hari ⁻¹)			
	30-45	45-60	60-75	75-90
<i>Single row</i> + tanpa mulsa	0,0015 a	0,0022 a	0,0016 a	0,0010 a
<i>Single row</i> + mulsa jerami	0,0018 ab	0,0021 a	0,0022 ab	0,0021 b
<i>Single row</i> + mulsa PHP	0,0020 abc	0,0025 ab	0,0024 b	0,0022 b
<i>Double row</i> + tanpa mulsa	0,0018 ab	0,0022 a	0,0024 b	0,0010 a
<i>Double row</i> + mulsa jerami	0,0023 bc	0,0022 a	0,0026 b	0,0028 bc
<i>Double row</i> + mulsa PHP	0,0025 c	0,0029 b	0,0038 c	0,0036 c
BNT 5%	0,0006	0,0005	0,0007	0,0008
KK (%)	18,69	15,45	18,13	26,12

Keterangan: Angka dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%, BNT: Beda Nyata Terkecil, KK: Koefisien Keragaman, hst: hari setelah tanam.

dan proses fotosintesis meningkat.

Penggunaan mulsa plastik hitam perak pada tanaman berdampak positif terhadap penerimaan sinar matahari pada tanaman jagung, karena sisi mulsa berwarna perak memiliki kemampuan menantulkan cahaya. Radiasi matahari yang dipantulkan akan mempengaruhi proses fotosintesis pada bagian bawah daun, sehingga memberikan tambahan cahaya dan proses fotosintesis tanaman lebih optimal (Nugraha *et al.*, 2014). Sesuai dengan pendapat Gonias *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa akumulasi biomasa tanaman tergantung pada kemampuan tanaman menangkap dan memanfaatkan radiasi matahari. Meskipun demikian penggunaan mulsa jerami pada semua sistem tanam memiliki laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan sistem tanam tanpa mulsa. Laju pertumbuhan yang tinggi pada perlakuan mulsa jerami dikarenakan mulsa jerami dapat memantulkan radiasi matahari lebih besar dibandingkan dengan permukaan tanah. Hal ini disebabkan jerami sebagai bahan penutup tanah memiliki warna yang lebih terang dibandingkan permukaan tanah tanpa mulsa. Sejalan dengan pernyataan Nugraha *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa semakin terang warna suatu permukaan maka akan memiliki albedo yang tinggi, sehingga tanaman mendapatkan lebih banyak cahaya dan dapat mengoptimalkan laju pertumbuhan tanaman.

Hasil Panen

Berdasarkan hasil analisis ragam didapatkan kombinasi perlakuan sistem tanam dan mulsa berpengaruh nyata terhadap semua parameter hasil. Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan sistem tanam *single row* memiliki berat kering 1000 biji relatif lebih tinggi dibandingkan perlakuan sistem tanam *double row*. Salah satu faktor yang mempengaruhi berat kering 1000 biji adalah populasi tanaman. Populasi tanaman pada *single row* lebih rendah dibandingkan dengan sistem tanam *double row* menghasilkan kerapatan tanaman yang rendah. Kerapatan tanaman yang rendah menyebabkan persaingan antar tanaman untuk mendapatkan cahaya, unsur hara, air dan ruang tumbuh semakin rendah (Yulisma, 2011). Sehingga kebutuhan tanaman untuk fotosintesis semakin optimal dan fotosintat yang didistribusikan pada biji sebagai *sink organ* juga semakin banyak. Faktor lain yang mempengaruhi berat kering 1000 biji adalah penggunaan mulsa plastik hitam perak. Perlakuan *single row* + mulsa plastik hitam perak memiliki berat kering 1000 biji lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan *double row* + mulsa jerami dan tanpa mulsa. Hal tersebut menunjukkan bahwa pantulan radiasi matahari dari mulsa plastik hitam perak dapat meningkatkan laju proses fotosintesis sehingga dapat meningkatkan asimilat yang didistribusikan

Tabel 5. Rerata Berat Kering 1000 Biji, Berat Kering Biji per Tanaman, Berat Kering Biji per m² dan Produksi per Hektar akibat Perlakuan Sistem Tanam dan Jenis Mulsa

Perlakuan	Berat Kering Biji			Produksi per hektar (t ha ⁻¹)
	1000 biji (g)	per tanaman (g tan ⁻¹)	per m ² (kg m ⁻²)	
<i>Single row</i> + tanpa mulsa	287,00 ab	151,15 abc	0,72 a	6,84 a
<i>Single row</i> + mulsa jerami	290,63 ab	151,83 abc	0,72 a	6,87 a
<i>Single row</i> + mulsa PHP	313,85 b	169,76 c	0,81 ab	7,68 ab
<i>Double row</i> + tanpa mulsa	277,38 a	133,87 a	0,84 b	7,95 b
<i>Double row</i> + mulsa jerami	278,30 a	138,89 ab	0,87 b	8,25 b
<i>Double row</i> + mulsa PHP	311,43 b	156,51 bc	0,98 c	9,29 c
BNT 5%	28,13	19,70	0,10	0,95
KK (%)	6,37	8,70	8,04	8,04

Keterangan: Angka dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%, BNT: Beda Nyata Terkecil, KK: Koefisien Keragaman, hst: hari setelah tanam, IP: Indeks Panen.

pada *sink organ*. Sejalan dengan pernyataan dari pendapat Gonias *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa semakin banyak cahaya yang dapat ditangkap dan dimanfaatkan oleh tanaman akan meningkatkan akumulasi biomasa tanaman.

Hasil pengamatan berat kering biji per tanaman (Tabel 5) menunjukkan kombinasi perlakuan *double row* + tanpa mulsa memiliki rerata berat kering biji per tanaman lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan mulsa plastik hitam perak baik pada *single row* maupun *double row*. Penggunaan sistem tanam *single row* memiliki ruang tumbuh yang lebih lebar dibandingkan dengan sistem tanam *double row*, hal ini terlihat dari populasi tanaman pada sistem tanam *single row* lebih sedikit diandingkan dengan sistem tanam *double row*. Populasi tanaman yang rendah menunjukkan bahwa persaingan dalam mendapatkan ruang tumbuh, cahaya, unsur hara dan air juga rendah (Yulisma, 2011), sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal dan menghasilkan berat kering biji per tanaman tinggi. Sebaliknya pada sistem tanam *double row* memiliki populasi tinggi, sehingga persaingan untuk mendapatkan cahaya, unsur hara dan air tinggi.

Populasi tanaman merupakan salah satu faktor penentu hasil produksi tanaman. Oleh sebab itu kepadatan tanaman perlu

diatur sedemikian rupa untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Jarak tanam yang terlalu lebar menyebabkan rendahnya efisiensi penggunaan radiasi matahari, sedangkan jarak tanam yang terlalu rapat dapat menyebabkan persaingan antar tanaman dalam memperoleh cahaya, unsur hara, air dan ruang tumbuh (Yulisma, 2011). Berdasarkan hasil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi *double row* + mulsa plastik hitam perak memiliki berat kering biji per m² tertinggi dibandingkan dengan semua perlakuan, yakni mencapai 0,98 kg m⁻². Hal serupa juga terdapat pada produksi per hektar yang mencapai 9,29 ton ha⁻¹.

Hasil tinggi yang dicapai oleh kombinasi perlakuan *double row* + mulsa plastik hitam perak disebabkan pada perlakuan ini memiliki kemampuan menangkap radiasi matahari dengan baik. Hal ini diindikasikan dengan nilai ILD pada kombinasi perlakuan *double row* + mulsa plastik hitam perak mencapai 3,48. Nilai ILD tinggi menunjukkan radiasi matahari yang datang sebagian besar jatuh pada tajuk tanaman karena memiliki jumlah populasi tanaman rapat (Suryadi *et al.*, 2013). Selain itu populasi yang tinggi pada *double row* menyebabkan jumlah produksi tanaman per satuan luas meningkat. Sejalan dengan Herawati *et al.* (2016) yang menyatakan

bahwa salah satu cara meningkatkan produktivitas jagung adalah dengan penggunaan sistem tanam *double row* atau jajar legowo. Penggunaan sistem *double row* dapat meningkatkan intersepsi radiasi matahari oleh tanaman, sehingga proses fotosintesis berlangsung secara optimal (Balem *et al.*, 2014).

Faktor lain yang menyebabkan kombinasi perlakuan *double row* dengan mulsa memiliki hasil panen tertinggi adalah penggunaan mulsa plastik hitam perak sebagai penutup tanah. Pemberian mulsa baik mulsa plastik hitam perak maupun mulsa jerami dapat meningkatkan efisiensi radiasi matahari pada tanaman. Hal ini disebabkan radiasi matahari yang mengenai permukaan mulsa akan dipantulkan kembali ke udara (Fahrurrozi, 2009). Cahaya yang dipantulkan ke udara akan memberikan tambahan cahaya sehingga proses fotosintesis tanaman untuk menghasilkan asimilat lebih optimal (Nugraha *et al.*, 2014).

Intersepsi

Berdasarkan hasil pengamatan intersepsi radiasi matahari (Tabel 6) dapat dilihat bahwa pada umur pengamatan 30 hst kombinasi perlakuan sistem tanam dan mulsa tidak berpengaruh nyata terhadap intersepsi radiasi matahari. Hal ini disebabkan pada umur 30 hst kanopi tanaman belum menutup lahan secara

sempurna. Data pada Tabel 6 menunjukkan kombinasi perlakuan *double row* + mulsa plastik hitam perak memiliki intersepsi radiasi matahari tertinggi. Disusul oleh kombinasi perlakuan *double row* + mulsa jerami. Kombinasi perlakuan sistem tanam *single row* cenderung memiliki intersepsi radiasi matahari lebih kecil. Besarnya intersepsi radiasi matahari disebabkan pada sistem tanam *double row* memiliki populasi lebih tinggi sehingga menghasilkan ILD lebih tinggi dibandingkan sistem tanam *single row*. Semakin tinggi populasi tanaman menyebabkan jumlah daun per satuan luas meningkat sehingga nilai ILD suatu tanaman akan meningkat dan menyebabkan intersepsi radiasi matahari semakin tinggi (Suryadi *et al.*, 2013).

Albedo

Hasil pada Tabel 7 menunjukkan bahwa penggunaan jenis mulsa sangat mempengaruhi pantulan radiasi matahari pada bagian bawah tanaman. Pada semua sistem tanam, baik *single row* maupun *double row* didapatkan hasil penggunaan mulsa plastik hitam perak memiliki nilai albedo tertinggi, disusul oleh penggunaan mulsa jerami. Sedangkan kombinasi sistem tanam tanpa mulsa memiliki albedo terendah. Nilai albedo ditentukan oleh tingkat kecerahan warna mulsa dan tingkat kehalusan permukaan (Nugraha *et al.*, 2014).

Tabel 6. Rerata Intersepsi Radiasi Matahari akibat Perlakuan Sistem Tanam dan Jenis Mulsa pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Intersepsi Radiasi Matahari (%) pada Umur (hst)				
	30	45	60	75	90
<i>Single row</i> + tanpa mulsa	62,07	77,00 a	82,53 a	84,35 a	83,80 a
<i>Single row</i> + mulsa jerami	54,80	79,34 a	87,99 ab	88,29 ab	88,26 ab
<i>Single row</i> + mulsa PHP	60,70	87,39 b	92,41 bc	92,19 bc	91,44 bc
<i>Double row</i> + tanpa mulsa	63,47	82,34 ab	91,84 bc	92,57 bc	91,27 bc
<i>Double row</i> + mulsa jerami	57,18	83,56 ab	93,01 bc	93,91 bc	92,52 bc
<i>Double row</i> + mulsa PHP	66,84	88,90 b	94,96 c	95,57 c	95,54 c
BNT 5%	tn	7,89	6,88	6,99	6,85
KK (%)	12,81	6,30	5,05	5,09	5,03

Keterangan: Angka dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%, BNT: Beda Nyata Terkecil, KK: Koefisien Keragaman, hst: hari setelah tanam, tn: tidak berpengaruh nyata.

Tabel 7. Rerata Albedo akibat Perlakuan Sistem Tanam dan Jenis Mulsa pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Albedo (%) pada Umur (hst)				
	30	45	60	75	90
Single row + tanpa mulsa	2,45 a	5,85 a	5,61 a	5,36 a	7,12 a
Single row + mulsa jerami	13,16 b	15,00 b	16,04 b	17,69 b	15,41 bc
Single row + mulsa PHP	29,68 c	37,40 c	42,48 c	41,78 c	42,16 d
Double row + tanpa mulsa	3,90 a	5,15 a	8,89 a	9,30 ab	9,59 ab
Double row + mulsa jerami	12,41 b	16,58 b	21,15 b	18,58 b	18,97 c
Double row + mulsa PHP	33,17 c	38,39 c	47,05 c	47,82 c	43,60 d
BNT 5%	5,69	7,28	7,95	9,87	8,13
KK (%)	23,92	24,49	22,44	27,99	23,65

Keterangan: Angka dalam kolom yang sama diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5%, BNT: Beda Nyata Terkecil, KK: Koefisien Keragaman, hst: hari setelah tanam.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang didapatkan, pada penggunaan mulsa plastik hitam perak memiliki nilai albedo sebesar 40,36 – 44,83%, pada mulsa jerami memiliki nilai albedo sebesar 21,18 – 22,97%, sedangkan pada perlakuan tanpa mulsa memiliki albedo sebesar 10,45 – 15,33%. Nilai albedo pada mulsa plastik hitam perak lebih besar dibandingkan mulsa jerami karena pada mulsa plastik hitam perak memiliki warna permukaan yang lebih terang dan halus. Sedangkan pada mulsa jerami memiliki permukaan yang lebih kasar sehingga cahaya yang dipantulkan jerami baur atau difus (Nugraha *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Kombinasi perlakuan *double row* dengan mulsa plastik hitam perak merupakan perlakuan dengan hasil terbaik. Perlakuan *double row* dengan mulsa plastik hitam perak meningkatkan intersepsi hingga 12,28% (11,74%) dengan albedo 83,67% (36,48%) dibandingkan dengan perlakuan *single row* tanpa mulsa. Penggunaan mulsa plastik hitam perak pada *single row* memiliki produksi sebesar 7,68 ton ha⁻¹ atau 10,55% dan 10,94% lebih tinggi dari pada perlakuan sistem tanam yang sama dengan mulsa jerami dan tanpa mulsa, dan perlakuan pada *double row* dengan mulsa plastik hitam perak memiliki produksi 9,29 ton ha⁻¹ lebih tinggi 11,19% dan 21,96% dari pada perlakuan

sistem tanam yang sama dengan mulsa jerami dan tanpa mulsa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, A., M.S. Hadi, dan M. Kamal. 2015. Kajian Intersepsi Cahaya Matahari pada Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dengan Kerapatan Tanaman Berbeda pada Sistem Tumpangsari dengan Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(3): 355 – 361.
- Balem, Z., A.J. Modolo, M.M. Trezzi, T.D.O. Vargas, M.M. Baesso, E.M. Brandelero and E. Trogello. 2014. Conventional and Twin Row Spacing in Different Population Densities for Maize (*Zea mays* L.). *African Journal of Agricultural Research*. 9(23): 1787-1792.
- Bastías, R.M. and L.C. Grappadelli. 2012. Light Quality Management in Fruit Orchards: Physiological and Technological Aspects. *Journal of Agricultural Research*. 72(4): 574-581.
- Darmawan, I.G.P., I. D. N. Nyana, dan I. G. A. Gunadi. 2014. Pengaruh Mulsa Plastik terhadap Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Luar Musim di Desa Kerta. *Jurnal*

- Agroekoteknologi Tropika*. 3(3): 148-157.
- Djukri. 2005.** Efek Jarak Tanam dan Varietas terhadap Distribusi Cahaya dalam Kanopi dan Pertumbuhan (Biomasa) Kedelai. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 2(10): 115-122.
- Fahrurrozi. 2009.** Fakta Ilmiah Dibalik Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak dalam Produksi Tanaman Sayuran. Dalam Orasi Ilmiah. Rejang Lebong.
- Gonias E.D, D.M. Oosterhuis, A.C. Bibi and B.A. Roberts. 2012.** Radiation Use Efficiency of Cotton in Contrasting Environments. *America Journal of Plant Science*. 3(4): 649-654.
- Herawati, F. Tabri, Suwardi dan Syarifuddin. 2016.** Peningkatan Produktivitas Jagung Hibrida Melalui Pengaturan Kepadatan Populasi. p 110-119. Dalam Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian di Banjarbaru. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros, Sulawesi Selatan.
- Ikhwan, G.R. Pratiwi, E. Paturrohan, dan A.K Makarim. 2013.** Peningkatan Produktivitas Padi Melalui Penerapan Jarak Tanam Jajar Legowo. *Jurnal Iptek Pangan*. 8(2): 72-79.
- Muslim, M. dan R. Soelistyono. 2017.** Pengaruh Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak dengan Berbagai Bentuk dan Tinggi Bedengan pada Pertumbuhan Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* var. Botrytis L.). *Journal of Agricultural Science*. 2(2): 85-90.
- Nugraha, M.W., T. Sumarni, dan A. Suryanto. 2014.** Penggunaan Ajir dan Mulsa untuk Meningkatkan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(8): 640-648.
- Panikkai, S., R. Nurmalita, S. Mulatsih dan H. Purwati. 2017.** Analisis Ketersediaan Jagung Nasional Menuju Pencapaian Swasembada dengan Pendekatan Model Dinamik. *Jurnal Informatika Pertanian*. 26(1): 41-48.
- Sitompul, S.M. 2015.** Analisis Pertumbuhan Tanaman. UB Press. Malang.
- Suryadi, L. Setyobudi dan R. Soelistyono. 2013.** Kajian Intersepsi Cahaya Matahari pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) diantara Tanaman Melinjo Menggunakan Jarak Tanam Berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(4): 333-341.
- Wahyudin, A., Y. Yuwariah, F.Y. Wicaksono, R.A.G. Bajri. 2017.** Respond Jagung (*Zea mays* L.) akibat Jarak Tanam pada sistem tanam Legowo (2:1) dan Berbagai Dosis Pupuk Nitrogen pada Tanah Inceptisol Jatinagor. *Jurnal Kultivasi*. 16(3): 507-513.
- Yulisma. 2011.** Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung pada Berbagai Jarak Tanam. Penelitian *Jurnal Tanaman Pangan*. 30(3): 196-203.