

**SELEKSI 22 JAGUNG HIBRIDA BERDASARKAN PENILAIAN  
KOMPONEN HASIL DAN PARAMETER TUMPANGSARI PADA  
SISTEM TUMPANGSARI JAGUNG DAN UBI JALAR  
DI CIKAJANG KABUPATEN GARUT**

*Selection of 22 maize hybrids based on assessing yield components and  
intercropping parameters in the maize and sweet potato intercropping  
system in Cikajang Garut Regency*

**Fakhri Nasharul Syihab<sup>1\*</sup>, Jajang Supriatna<sup>2</sup>, Novriza Sativa<sup>2</sup>**

**Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut**

**Jalan Raya Samarang Nomor 52.A, Garut**

**\*Email : [fakhrinasahrul04@gmail.com](mailto:fakhrinasahrul04@gmail.com)**

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menyeleksi 22 jagung hibrida berdasarkan komponen hasil dan parameter tumpangsari. Penelitian dilaksanakan di Desa Margamulya Kecamatan Cikajang Kabupaten dengan ketinggian 1346 meter diatas permukaan laut. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non Faktorial dengan dua metode yaitu metode eksperimental dan metode deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan 20 hibrida terseleksi pada karakter diameter tongkol, 18 hibrida pada karakter panjang tongkol, 19 hibrida pada karakter jumlah baris biji pertongkol, 13 hibrida pada karakter jumlah biji pertongkol, 8 hibrida pada karakter bobot biji kering pertongkol utama, 18 hibrida pada karakter bobot 100 biji, dan 15 hibrida pada karakter bobot biji kering pertanaman. Berdasarkan Parameter tumpangsari hibrida terseleksi berdasarkan LER sebanyak 3 hibrida uji, ATER sebanyak 3 hibrida uji, K sebanyak 3 hibrida uji, pada A menunjukkan 6 hibrida uji lebih kompetitif, CR 13 hibrida uji lebih kompetitif, dan berdasarkan AYL semua hibrida mengalami kehilangan hasil dengan nilai terendah pada hibrida G11

Kata Kunci : Hibrida, Jagung, Komponen Hasil, Parameter Tumpangsari

## Abstract

*This study aims to section 22 hybrid maize based on yield components and intercropping parameters. The research was carried out in Margamulya Village, Cikajang District, with an altitude of 1346 meters above sea level. This study used a non-factorial randomized block design (RAK) with two methods, namely the experimental method and the quantitative descriptive method. The results showed that 20 hybrids were selected on the character of the diameter of the cob, 18 hybrids on the character of the length of the cob, 19 hybrids on the character of the number of rows of cob seeds, 13 hybrids on the character of the number of seeds on the cob, 8 hybrids on the character of dry seed weight of the main cob, 18 hybrids on the character of weight. 100 seeds, and 15 hybrids on the dry seed weight character of the plant. Based on the parameters of intercropping hybrids selected based on LER as many as 3 test hybrids, ATER as many as 3 test hybrids, K as many as 3 test hybrids, in A shows 6 test hybrids are more competitive, CR 13 test hybrids are more competitive, and based on AYL all hybrids experience yield loss with a value of lowest on the G11 . hybrid*

Keywords: Corn, Hybrid, Intercropping Parameter, Yield Components.

## 1. Pendahuluan

Suatu cara yang digunakan dalam memanfaatkan lahan dalam proses intensifikasi pertanian adalah menggunakan sistem tanam tumpangsari. Sistem tumpangsari adalah sistem tanam yang memanfaatkan lahan dengan menggunakan dua jenis tanaman atau lebih dalam satu bidang lahan (Sabaruddin, dkk, 2014). Faktor keberhasilan dalam pemanfaatan sistem tumpangsari ditentukan oleh beberapa faktor seperti pemilihan jenis tanaman yang memiliki perbedaan kebutuhan terhadap faktor pertumbuhan, akar dan sistem perakaran yang berbeda, dan perbedaan periode fase pertumbuhan. Hal terpenting tanaman tidak memiliki zat allelopaty (Hidayat, dkk, 2018).

Jenis tanaman yang sering dikombinasikan dalam tumpang sari adalah Jagung (*Zea mays* L.) dan Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.). Jagung merupakan tanaman pokok kedua setelah padi (Yuwariah, 2011). Masyarakat memanfaatkan jagung dalam berbagai bentuk olahan pangan seperti minyak jagung, tepung jagung, dan sereal jagung. Jagung juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Pasta, dkk, 2015). Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat keempat di Indonesia. Masyarakat memanfaatkan ubi jalar dalam bentuk ubi langsung ataupun dalam berbagai bentuk olahan pangan (Hardoko, dkk, 2010).

Kombinasi jagung dan ubi jalar merupakan kombinasi yang cukup ideal dalam tumpangsari. Jagung dan ubi jalar memiliki akar dan sistem perakaran yang berbeda. Jagung merupakan tanaman C4 dan ubi jalar merupakan tanaman C3 sehingga keduanya memiliki faktor pertumbuhan yang berbeda (Khotijah, 2018).

Permasalahan dalam sistem tumpangsari adalah banyaknya kultivar yang tidak sesuai yang ditanam secara tumpangsari sehingga pemanfaatan lahan kurang optimal dan hasil panen yang kurang maksimal. Maka dari itu, diperlukan perbaikan kultivar sehingga kultivar tersebut bagus ketika ditanam secara tumpangsari (Yakob, dkk, 2017). Hibrida yang diuji harus memiliki daya hasil yang tinggi dibandingkan varietas pembanding (cek) (Petersen, 1994). Upaya dalam menemukan jagung hibrida adalah dengan menggunakan menggunakan perhitungan parameter tumpangsari. Parameter tumpangsari merupakan cara evaluasi dalam kelayakan lahan dalam sistem tumpangsari. Parameter tumpangsari digunakan untuk melihat keuntungan dan kerugian yang ditimbulkan dari sistem tanam tumpangsari dengan monokultur (Prasetyo, dkk, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah menyeleksi jagung hibrida berdasarkan penilaian komponen hasil dan parameter tumpangsari pada sistem tumpangsari jagung dan ubi jalar Di Cikajang Kabupaten Garut.

## **2. Metodologi**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Margamulya, Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut. Desa Margamulya memiliki ketinggian 1346 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2021 sampai bulan Juni 2021. Hibrida yang digunakan adalah 22 jagung hibrida uji yang berasal dari laboratorium pemuliaan fakultas pertanian universitas padjajaran dan 5 jagung hibrida pembanding (cek) yaitu Pioneer, Bisi 2, Bisi 77, Pertiwi, NK 212. Metode penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode eksperimental dan metode deskriptif kuantitatif dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non – faktorial dengan 27 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali.

### **2.1 Analisis Data**

Untuk menyeleksi 22 jagung hibrida maka digunakan Uji Least Significant Increase (LSI) (Petersen, 1994). Uji Least Significant Increase berfungsi untuk mengetahui daya hasil jagung hibrida yang ditanam secara tumpangsari dengan ubi jalar

$$LSI = t_{\alpha} \sqrt{\frac{2M_3}{r}}$$

Keterangan :

LSI = *Least Significance Increase*

Ta = Nilai tabel pada taraf 5 %

M<sup>3</sup> = Nilai Kuadrat Tengah Galat

r = ulangan

Kemudian hibrida dibandingkan dengan hibrida pembanding untuk mengetahui apakah terdapat hibrida yang memiliki karakter yang lebih baik atau sama dengan hibrida pembanding. Apabila data yang diuji lebih besar dibandingkan rata – rata pembanding (cek) + nilai LSInya menunjukkan hibrida yang diuji lebih tinggi dibandingkan pembanding (Petersen, 1994).

Untuk mengukur nilai parameter tumpangsari digunakan 6 rumus yang terdiri atas, *Land Equivalent Ratio* (LER), *Area Time Equivalent Ratio* (ATER), *Relative Crowding Coefficient* (K), *Aggressivity* (A), *Competitive Ratio* (CR), dan *Actual Yield Loss* (AYL).

#### 1. *Land Equivalent Ratio* (LER)

*Land Equivalent Ratio* (LER) merupakan gambaran atau deskripsi efisiensi pemanfaatan lahan. LER dapat dihitung dengan rumus (Beet, 1982).

$$LER = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa}} + \frac{Y_{ba}}{Y_{bb}}$$

Keterangan :

LER = *Land Equivalent Ratio*

Yab = Hasil Jagung Pada Sistem Tumpangsari

Yaa = Hasil Jagung Pada Sistem Monokultur

Yba = Hasil Ubi jalar Pada Sisten Tumpangsari

Ybb = Hasil Ubi Jalar Pada Sistem Monokultur

Adapun kategori dari pengambilan kesimpulan dari rumus ini adalah :

LER > 1 : Keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar

LER < 1 : Kerugian dari kombinasi Jagung dan jalar

LER = 0 : Tidak ada keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar

## 2. *Area Time Equivalent Ratio* (ATER)

*Area Time Equivalent Ratio* merupakan deskripsi terhadap penilaian penggunaan lahan berdasarkan waktu. *Area Time Equivalent Ratio* dipengaruhi waktu tanam dan waktu panen tanaman dalam tumpangsari. *Area Time Equivalent Ratio* dapat dihitung berdasarkan rumus (Hiebsch dan McCollum, 1987) :

$$\text{ATER} = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa}} \times \frac{T_{aa}}{T_{ab}} + \frac{Y_{ba}}{Y_{bb}} \times \frac{T_{bb}}{T_{ba}}$$

Keterangan :

ATER : *Area Time Equivalent Ratio*

Yab : Hasil Jagung Pada Sistem Tumpangsari

Yaa : Hasil Jagung Pada Sistem Monokultur

Yba : Hasil Ubi Jalar Pada Sistem Tumpangsari

Ybb : Hasil Ubi Jalar Pada Sistem Monokultur

Taa : Waktu yang dibutuhkan sampai Panen jagung monokultur

Tab : Waktu yang dibutuhkan sampai panen jagung Tumpangsari

Tbb : Waktu yang dibutuhkan sampai panen ubi monokultur

Tba : Waktu yang dibutuhkan sampai panen ubi jalar Tumpangsari

Semakin lama suatu jenis tanaman berada dalam lahan maka keuntungan hasil dari sisi waktu semakin kecil.

Adapun kategori dari pengambilan kesimpulan dari rumus ini adalah :

ATER > 1 : Keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar

ATER < 1 : Kerugian dari kombinasi Jagung dan ubi jalar

ATER = 0 : Tidak ada keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar

## 3. *Relative crowding coefficient* (K)

kerapatan tanaman di tumpangsari adalah proporsi atau banyaknya tanaman yang menempati unit tanah pada waktu dan tempat yang bersamaan sehingga memberikan hasil yang optimal untuk setiap tanaman yang ditanam di tumpangsari. Hal ini dapat dievaluasi melalui rumus (Palaniappan, 1984) sebagai berikut :

$$\text{Kab} = \frac{Y_{ab} \times Z_{ba}}{(Y_{aa} - Y_{ab}) \times Z_{ab}}$$

Keterangan :

Yab : Hasil Jagung Tumpangsari

Yaa : Hasil Jagung Monokultur

Zba : Proporsi Tanaman ubi jalar dalam tumpangsari

Zab : Proporsi Tanaman jagung dalam tumpangsari

Adapun kategori dari pengambilan kesimpulan dari rumus ini adalah :

$K > 1$  : Keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar

$K < 1$  : Kerugian dari kombinasi Jagung dan ubi jalar

$K = 0$  : Tidak ada keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar

#### 4. *Agresivitty (A)*

Kompetisi dalam tumpangsari selalu terjadi baik diantara spesies tanaman yang ditanam dengan pola tumpangsari maupun antar tanaman. *Agresivitty* merupakan rumus yang digunakan dalam mengukur sebuah kemampuan tanaman dalam berkompetisi dalam memperoleh unsur hara dalam sistem tumpangsari. Rumus yang digunakan dalam menghitung kompetisi antar tanaman adalah sebagai berikut (Palaniappan, 1984) :

$$A_{ab} = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa} - Z_{ab}} - \frac{Y_{ba}}{Y_{bb} - Z_{ba}}$$

Keterangan :

$Y_{ab}$  : Hasil Tanaman Jagung Pada Sistem tumpangsari

$Y_{ba}$  : Hasil Tanaman Ubi Jalar Pada Sistem tumpangsari

$Y_{aa}$  : Hasil Tanaman Jagung Pada Sistem Monokultur

$Y_{bb}$  : Hasil Tanaman Ubi Jalar Pada Monokultur

$Z_{ab}$  : Proporsi Tanaman Jagung pada sistem tumpangsari

$Z_{ba}$  : Proporsi Tanaman Ubi Jalar Pada Sistem tumpangsari

Nilai yang terdapat hanya dibedakan dengan tanda positif (+) dan tanda negatif (-).

Adapun kategori dari pengambilan kesimpulan dari rumus ini adalah :

$A = +$  : Jagung lebih kompetitif dari ubi jalar

$A = -$  : Ubi jalar lebih kompetitif dari jagung

#### 5. *Competitive Ratio (CR)*

*Competitive Ratio (CR)* merupakan *Land Equivalent Ratio (LER)* tunggal untuk setiap bagian tanaman dengan mempertimbangkan luas tanaman yang ditumpangsarikan menjelang awal penanaman. Nilainya dapat ditentukan oleh rumus (palaniappan, 1984) adalah sebagai berikut :

$$CR = \frac{Y_{ab}/Y_{aa}}{Y_{ba}/Y_{bb}} \times \frac{Z_{ba}}{Z_{ab}} \text{ Atau } \frac{LER a}{LER b} \times \frac{Z_{ba}}{Z_{ab}}$$

Keterangan :

$Y_{ab}$  : Hasil Tanaman Jagung Pada Sistem tumpangsari

$Y_{aa}$  : Hasil Tanaman Jagung Pada Sistem Monokultur

$Y_{ba}$  : Hasil Tanaman Ubi Jalar Pada Sistem Monokultur

$Y_{bb}$  : Hasil Tanaman Ubi Jalar Pada Sistem tumpangsari

Zba : Proporsi Tanaman jagung Pada Sistem tumpangsari  
Zbb : Proporsi Tanaman Ubi jalar pada sistem tumpangsari  
LER a : *Land Equivalent Ratio* Tanaman Jagung  
LER b : *Land Equivalent Ratio* Tanaman Ubi Jalar

Nilai *Competitive Ratio* (CR) menguatkan terhadap nilai agresivty (A). Ketika semakin tinggi nilai *agresivity* (A) pada pola tanam tumpangsari maka semakin kuat tanaman bersaing dalam mendapatkan unsur hara.

#### 6. *Actual Yeild Loss* (AYL)

Kehilangan hasil aktual merupakan tingkat kerugian hasil atau keuntungan dari panen tambahan yang diisi dengan tumpangsari bila dibandingkan dengan setiap tanaman monokultur. Kemalangan hasil dalam desain tumpang sari disebabkan oleh kontes suplemen yang diharapkan dapat mengatasi masalah vegetasi. Nilai hasil yang hilang dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut ( yilmaz et al., 2008) :

$$\mathbf{AY Lab = (Yab / Zab) / (Yaa / Zaa) - 1}$$

AY lab : Kehilangan hasil aktual  
Yab : Hasil Tanaman Jagung dalam sistem tumpangsari  
Yaa : Hasil Tanaman Jagung dalam sistem monokultur  
Zba : Proporsi tanaman Ubi jalar dalam sistem tumpangsari  
Zab : Proporsi tanaman jagung dalam sistem tumpangsari.

Adapun kategori dari pengambilan kesimpulan dari rumus ini adalah :  
A = + : Adanya keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar  
A = - : Adanya kerugian dari kombinasi jagung dan ubi jalar

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Daya Hasil Jagung Hibrida pada Sistem Tumpangsari Jagung dan Ubi Jalar.

Komponen hasil merupakan hasil yang didapat berupa panjang tongkol, berat tongkol, diameter tongkol, jumlah baris pertongkol, dan bobot 100 biji (Haryati dan Permadi, 2015). Komponen hasil yang diukur pada penelitian ini meliputi: Diameter tongkol, panjang tongkol, jumlah baris biji pertongkol, jumlah biji pertongkol, bobot 100 biji, bobot biji kering pertongkol utama, bobot biji kering pertanaman.

Penggunaan satu atau lebih hibrida pembanding (cek) dapat digunakan dalam menganalisis uji daya hasil. Penggunaan hibrida pembanding (cek) berfungsi untuk memantau, mengukur kondisi eksperimental dan untuk mengukur kemajuan dari suatu

program pemuliaan. Hibrida yang diuji harus melebihi satu atau lebih pembanding (cek), karena hal itu merupakan syarat pelepasan hibrida yang akan dilepas (Petersen, 1994).

Tabel 1. Daya hasil 22 jagung hibrida pada karakter diameter, panjang tongkol, Jumlah Baris Biji Pertongkol, Jumlah Biji Pertongkol

Kode	Genotipe	DT	PT	JBBPT	JBPT
G1	DR4 x MDR 7.2.3	42.90 <sup>e</sup>	14.63	12.73 <sup>b</sup>	387.87
G2	DR4 X MDR 16.6.14	42.02	14.43	15.20 <sup>abcde</sup>	402.83
G3	DR 5 x MDR 18.8.1	44.31 <sup>ae</sup>	15.39 <sup>ace</sup>	13.93 <sup>bed</sup>	476.80 <sup>acde</sup>
G4	DR 6 x DR 7	43.06 <sup>e</sup>	14.97 <sup>ac</sup>	12.33	399.80
G5	DR 7 X DR 8	42.61 <sup>e</sup>	17.53 <sup>abcde</sup>	13.47 <sup>be</sup>	446.60 <sup>ace</sup>
G6	DR 8 X MDR 18.8.1	43.61 <sup>ae</sup>	17.47 <sup>abcde</sup>	12.80 <sup>b</sup>	498.17 <sup>acde</sup>
G7	DR 8 X DR 9	43.75 <sup>e</sup>	17.33 <sup>abcde</sup>	13.07 <sup>b</sup>	449.17 <sup>ace</sup>
G8	DR 8 X MDR 1.1.3	42.65 <sup>e</sup>	15.99 <sup>ac</sup>	12.13	391.07
G9	DR 10 X MDR 9.1.3	44.11 <sup>ae</sup>	16.03 <sup>ac</sup>	13.80 <sup>be</sup>	461.47 <sup>ace</sup>
G10	DR 11 X DR 16	43.62 <sup>ae</sup>	15.11 <sup>ac</sup>	14.07 <sup>be</sup>	446.87 <sup>ace</sup>
G11	DR 14 X DR 18	46.55 <sup>abcde</sup>	16.21 <sup>acde</sup>	13.53 <sup>be</sup>	443.73 <sup>ac</sup>
G12	DR 19 X DR 20	43.31 <sup>ae</sup>	16.04 <sup>ac</sup>	12.40	417.20
G13	MDR 3.1.4 X MDR 18.5.1	45.29 <sup>abcde</sup>	16.85 <sup>abcde</sup>	13.40 <sup>be</sup>	463.47 <sup>ace</sup>
G14	MDR 3.1.2 X MDR 153.14.1	44.35 <sup>abe</sup>	16.70 <sup>abcde</sup>	13.47 <sup>be</sup>	469.23 <sup>ace</sup>
G15	MDR 7.4.3 X DR 18	43.36 <sup>e</sup>	15.19 <sup>ac</sup>	12.67 <sup>b</sup>	403.93
G16	MDR 7.4.3 X MDR 18.8.1	42.27 <sup>e</sup>	15.35 <sup>ac</sup>	14.33 <sup>be</sup>	465.47 <sup>ace</sup>
G17	MDR 7.4.3 X MDR 1.1.3	44.17 <sup>ae</sup>	16.33 <sup>acde</sup>	14.07 <sup>be</sup>	485.03 <sup>acde</sup>
G18	MDR 9.1.3 X MDR 1.1.3	44.59 <sup>ae</sup>	17.42 <sup>abcde</sup>	13.40 <sup>be</sup>	472.53 <sup>ace</sup>
G19	MDR 18.8.1 X MDR 7.1.9	43.81 <sup>ae</sup>	14.62	15.03 <sup>abcde</sup>	452.00 <sup>ace</sup>
G20	MDR 153.3.2 X MDR 8.5.3	42.13 <sup>e</sup>	14.84 <sup>a</sup>	13.13 <sup>b</sup>	412.47
G21	BR 154 X MDR 18.8.1	40.92	15.06 <sup>ac</sup>	13.33 <sup>b</sup>	389.93
G22	BR 154 X MDR 153.3.2	42.96 <sup>e</sup>	13.87	12.80 <sup>b</sup>	354.73
	Nilai LSI	1.48	1.06	0.75	37.91
Pi	PIONEER + LSI	43.60	14.66	14.62	429.91
B2	BISI 2 + LSI	45.27	16.68	12.67	510.45
B77	BISI 77 + LSI	46.03	14.88	14.42	437.31
Pe	PERTIWI + LSI	47.95	16.18	14.55	475.51
N	NK 212 + LSI	42.23	16.08	13.28	445.65

Keterangan : DT = Diameter Tongkol, PT = Panjang Tongkol, JBBPT = Jumlah Baris Biji Pertongkol, JBPT = Jumlah Biji Per Tongkol, a = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida pionner menurut uji LSI pada taraf 5% ; b = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida Bisi 2 menurut uji LSI pada taraf 5%; c = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida Bisi 77 menurut uji LSI pada taraf 5%; d = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida Pertiwi menurut uji LSI pada taraf 5%; e = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida NK212 menurut uji LSI Pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 1, semua karakter yang uji menunjukkan daya hasil yang tinggi atau melebihi hibrida pembanding sehingga hibrida uji dapat dinyatakan terseleksi. Pada karakter diameter diameter tongkol terdapat 20 hibrida uji yang terseleksi dengan 2

hibrida uji memiliki nilai terbaik berdasarkan uji LSI taraf 5% yaitu, hibrida G11 dan hibrida G13. Pada karakter panjang tongkol terdapat 18 hibrida uji yang terseleksi dengan 6 hibrida uji memiliki nilai terbaik berdasarkan uji LSI taraf 5% yaitu hibrida G5, hibrida G6, hibrida G7, hibrida G13, hibrida G14, dan hibrida G18. Pada karakter jumlah baris biji pertongkol terdapat 19 hibrida yang terseleksi dengan 2 hibrida memiliki nilai uji terbaik berdasarkan uji LSI taraf 5% yaitu hibrida G2 dan hibrida G16. Pada karakter Jumlah biji pertongkol terdapat 13 hibrida yang terseleksi dengan 3 hibrida uji memiliki nilai terbaik berdasarkan LSI taraf 5% yaitu hibrida hibrida G3, hibrida G6, dan hibrida G17.

Diameter tongkol merupakan komponen hasil yang dapat menentukan jumlah biji pada jagung. Diameter tongkol dapat digunakan untuk mengukur banyaknya jumlah barisan biji jagung. Semakin besar diameter tongkol akan sebanding lurus dengan banyaknya jumlah barisan biji pada tongkol. Tidak menutup kemungkinan pula jika diameter tongkol yang besar tidak sebanding dengan banyaknya jumlah barisan biji pada tongkol. Diameter yang besar terkadang tidak seluruhnya ditempati oleh baris biji yang penuh (Mildarni, 2010).

Pembentukan tongkol adalah salah satu tahap penting dalam komponen hasil tanaman jagung. Pembentukan tongkol yang kurang sempurna disebabkan oleh kurangnya unsur P. Kurangnya unsur P menyebabkan pembentukan tongkol tidak akan sempurna sehingga bisa mengakibatkan tongkol kerdil, barisan biji yang tidak tertata, dan biji yang kopong (Wahyudin, dkk, 2015).

Karakter panjang tongkol pada dunia pemuliaan merupakan salah satu karakter yang cukup penting. Karena karakter ini berhubungan dengan biji yang dihasilkan dalam satu tongkol. Tongkol yang cukup panjang disertai dengan diameter tongkol yang cukup besar akan memiliki jumlah baris biji yang cukup banyak sehingga berbanding lurus dengan hasil biji pertongkol tersebut. Begitu juga demikian, jika tongkol jagung berukuran cukup pendek maka kemungkinan diameter tongkol akan kecil sehingga baris bijinya akan sedikit sehingga menyebabkan biji dalam tongkol sedikit (Wulan, dkk. 2017).

Panjang tongkol juga mempengaruhi terhadap berat tongkol. Ketika tongkol jagung memiliki panjang yang cukup besar maka berat tongkol akan semakin besar. Tongkol yang berat akan memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Pembentukan berat

tongkol sangat terpengaruh dari banyaknya fotosintat yang dialirkan ke tongkol (Dialista dan Sugiharto, 2017).

Jumlah baris biji sangat tergantung pada diameter tongkol. Ketika tongkol memiliki diameter yang besar maka jumlah baris biji jagung dalam satu tongkol akan banyak, tapi terkadang diameter tongkol tidak terisi penuh sehingga jumlah baris biji pertongkol tidak menghasilkan jumlah yang banyak (Mildarni, 2010). Panjang tongkol juga akan memberikan dampak bagi jumlah baris biji pertongkol. Ketika panjang disertai diameter yang cukup besar maka jumlah baris biji pertongkol juga akan cukup banyak (Wulan,dkk, 2017).

Jumlah biji pertongkol dipengaruhi oleh diameter tongkol dan panjang tongkol. Ketika tongkol memiliki diameter dan panjang yang cukup besar maka jumlah baris biji pertongkol berbanding lurus. Ketika baris biji, diameter, dan panjang tongkol memiliki ukuran yang cukup besar maka hal ini akan menyebabkan jumlah biji jagung dalam satu tongkol itu banyak sehingga mengindikasikan jagung yang baik secara ekonomis (Wulan, dkk. 2017).

Jumlah biji pada tongkol dipengaruhi proses polinasi. Pembentukan biji adalah proses pembuahan yang didahului dari polinasi. Pembuahan dapat berlangsung ketika benang sari mengenai pada kepala putik (rambut jagung). Kemudian benang sari akan meneruskan masuk ke tangkai putik hingga bertemu sel telur. Bila proses ini berlangsung baik maka pembentukan biji akan berlangsung normal (Girsang,dkk 2017).

**Tabel 2. Daya Hasil Jagung Hibrida Pada sistem tumpangsari jagung dan ubi jalar pada karakter Bobot Biji Kering pertongkol utama dan pertanaman, bobot 100 biji pertongkol.**

Kode	Genotipe	BBKPTU	B100BPT	BBKPTan
G1	DR4 x MDR 7.2.3	116.57	31.35 <sup>e</sup>	174.86
G2	DR4 X MDR 16.6.14	119.36	31.05 <sup>e</sup>	302.63 <sup>abcde</sup>
G3	DR 5 x MDR 18.8.1	133.37 <sup>bde</sup>	31.89 <sup>ae</sup>	199.76
G4	DR 6 x DR 7	120.10	31.11 <sup>e</sup>	360.30 <sup>abcde</sup>
G5	<b>DR 7 X DR 8</b>	<b>144.57<sup>abcde</sup></b>	<b>34.96<sup>abcde</sup></b>	<b>360.87<sup>abcde</sup></b>
G6	DR 8 X MDR 18.8.1	112.41	32.80 <sup>ace</sup>	224.97 <sup>e</sup>
G7	DR 8 X DR 9	119.52	34.19 <sup>abce</sup>	179.28
G8	DR 8 X MDR 1.1.3	134.73 <sup>bde</sup>	30.74 <sup>e</sup>	202.10
G9	DR 10 X MDR 9.1.3	136.59 <sup>bde</sup>	31.70 <sup>e</sup>	240.93 <sup>be</sup>
G10	DR 11 X DR 16	124.53	33.55 <sup>abce</sup>	234.48 <sup>be</sup>
G11	DR 14 X DR 18	107.45	30.00	322.36 <sup>abcde</sup>
G12	DR 19 X DR 20	120.57	<b>36.23<sup>abcde</sup></b>	233.19 <sup>e</sup>
G13	MDR 3.1.4 X MDR 18.5.1	126.29 <sup>de</sup>	31.39 <sup>ae</sup>	247.56 <sup>be</sup>
G14	MDR 3.1.2 X MDR 153.14.1	121.39	29.81	182.08
G15	MDR 7.4.3 X DR 18	126.98 <sup>de</sup>	30.90 <sup>e</sup>	261.55 <sup>abe</sup>
G16	MDR 7.4.3 X MDR 18.8.1	135.48 <sup>bde</sup>	29.89	271.58 <sup>abe</sup>
G17	MDR 7.4.3 X MDR 1.1.3	119.43	31.28 <sup>e</sup>	258.28 <sup>be</sup>
G18	MDR 9.1.3 X MDR 1.1.3	137.62 <sup>bde</sup>	31.56 <sup>e</sup>	262.86 <sup>abe</sup>
G19	MDR 18.8.1 X MDR 7.1.9	119.53	29.76	205.58
G20	MDR 153.3.2 X MDR 8.5.3	117.94	32.05 <sup>ae</sup>	190.62
G21	BR 154 X MDR 18.8.1	120.62	32.75 <sup>ace</sup>	261.86 <sup>abe</sup>
G22	BR 154 X MDR 153.3.2	124.23	31.33 <sup>e</sup>	<b>372.70<sup>abcde</sup></b>
	Nilai LSI	8.37	1.43	33.45
Pi	PIONEER + LSI	140.69	31.84	259.72
B2	BISI 2 + LSI	132.11	33.22	233.53
B77	BISI 77 + LSI	138.75	32.70	288.05
Pe	PERTIWI + LSI	129.40	34.21	275.89
N	NK 212 + LSI	125.51	30.63	210.15

Keterangan : BBKPTU : Bobot Biji Kering Per Tongkol Utama, B100BPT : Bobot 100 Biji Per Tongkol, BBKPTan : Bobot Biji Kering Per Tanaman, a = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida pionner menurut uji LSI pada taraf 5% ; b = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida Bisi 2 menurut uji LSI pada taraf 5%: c = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida Bisi 77 menurut uji LSI pada taraf 5%; d = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida Pertiwi menurut uji LSI pada taraf 5%; e = Nilai hibrida lebih tinggi dibandingkan hibrida NK212 menurut uji LSI pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 2, semua karakter yang uji menunjukkan daya hasil yang tinggi atau melebihi hibrida pembanding sehingga hibrida uji dapat dinyatakan terseleksi. Pada karakter bobot biji kering pertongkol utama terdapat 8 hibrida terseleksi dengan 1 hibrida memiliki nilai terbaik berdasarkan uji LSI taraf 5% yaitu hibrida G5. Pada karakter bobot

100 biji pertongkol terdapat 18 hibrida terseleksi dengan 2 hibrida uji memiliki nilai terbaik berdasarkan uji LSI taraf 5% yaitu hibrida G5 dan hibrida G12. Pada karakter bobot biji kering pertanaman terdapat 15 hibrida terseleksi dengan 5 hibrida memiliki nilai terbaik berdasarkan uji LSI taraf 5% yaitu hibrida G2, hibrida G4, hibrida G5, hibrida G11, dan hibrida G21.

Bobot 100 biji merupakan pengamatan yang mampu mengindikasikan besarnya endosperma yang dikandung, endosperma merupakan bagian terbesar dari biji yang berfungsi untuk menyimpan makanan, sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi terhadap hasil tanaman berupa bobot kering (Wahyudin, dkk, 2015). Bobot 100 biji juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor genetik dari genotipe yang ditanam. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu akibat defisiensi unsur hara. Akibat dari terganggunya pertumbuhan tanaman dapat mempengaruhi ukuran biji sehingga akan berpengaruh terhadap bobot 100 biji dan bobot biji kering (Agrita, 2012).

Berat 100 mengindikasikan besar dan penuhnya biji. Berat 100 biji juga bisa digunakan sebagai indikator kualitas biji. Bobot 100 biji berbanding lurus dengan bobot kering. Semakin tinggi hasil bobot kering maka semakin besar pula bobot 100 biji (Puspitasari, dkk, 2018)

Bobot biji kering merupakan tindakan penyimpanan karbohidrat dari proses fotosintesis selama pertumbuhan. Semakin baik penyerapan unsur hara, cahaya matahari, dan air oleh tanaman, maka demikian proses fotosintesis akan berlangsung baik. Fotosintat yang dihasilkan dapat disimpan lebih banyak sehingga secara tidak langsung mempengaruhi berat biji dari tanaman (Girsang, dkk, 2017). Bobot kering biji jagung ditentukan oleh laju fotosintesis (Yulisma, 2011). Fotosintesis berpengaruh pada pembentukan biji. Semakin banyak fotosintat yang ditranslokasikan ke biji maka endosperma yang didapat oleh biji semakin besar (Maharani, dkk, 2018).

Perkembangan biji dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor yang mempengaruhi perkembangan biji antara lain seperti genetik dari varietas yang digunakan, ketersediaan unsur hara didalam tanah, ketersediaan air, dan intensitas penyinaran sinar matahari (Girsang, dkk, 2017). Pengaturan jarak tanam akan menyebabkan persaingan dalam berebut unsur hara, air, dan penyinaran akan berkurang sehingga fotosintat terfokus kepada biji (Wahyudin, dkk, 2015). Lingkar diameter dan

panjang tongkol juga mempengaruhi bobot biji kering. Lingkaran diameter dan panjang tongkol yang besar akan menyebabkan produksi biji meningkat (Maharani, dkk, 2018).

### **3.2 Parameter Tumpangsari pada Sistem Tumpangsari Jagung dan Ubi Jalar**

Parameter tumpangsari merupakan cara untuk mengvaluasi suatu kombinasi pada sistem tanam tumpangsari dengan monocropping. Evaluasi yang dilakukan adalah melihat adanya kerugian maupun keuntungan yang didapat dari kombinasi pola tanam tumpangsari tersebut (Praseyto, dkk, 2019). Pada penelitian ini nilai parameter tumpangsari yang dievaluasi antara lain : *Land Equivalent Ratio* (LER), *Area Time Equivalent Ratio* (ATER), *Competitive Ratio* (CR), *Agresivitty* (A), *Relative Crowding Koefficient* (K), dan *Actual Yield Loss* (AYL).

1. *Land Equivalent Ratio (LER)*

Tabel 3. *Land Equivalent Ratio (LER) Jagung dan Ubi Jalar*

<i>Land Equivalent Ratio(LER)</i>					
Kode	No	Genotype	Jagung	Ubi Jalar	Total
G1	1	DR4 x MDR 7.2.3	0.31	0.43	0.75
G2	2	DR4 X MDR 16.6.14	0.58	0.41	0.98
G3	3	DR 5 x MDR 18.8.1	0.33	0.31	0.64
G4	4	DR 6 x DR 7	0.65	0.33	0.98
G5	5	DR 7 X DR 8	0.65	0.42	1.07
G6	6	DR 8 X MDR 18.8.1	0.38	0.42	0.79
G7	7	DR 8 X DR 9	0.29	0.28	0.56
G8	8	DR 8 X MDR 1.1.3	0.33	0.45	0.78
G9	9	DR 10 X MDR 9.1.3	0.55	0.38	0.93
G10	10	DR 11 X DR 16	0.39	0.48	0.88
G11	11	DR 14 X DR 18	0.73	0.49	1.22
G12	12	DR 19 X DR 20	0.41	0.29	0.70
G13	13	MDR 3.1.4 X MDR 18.5.1	0.68	0.38	1.06
G14	14	MDR 3.1.2 X MDR 153.14.1	0.36	0.32	0.68
G15	15	MDR 7.4.3 X DR 18	0.44	0.26	0.70
G16	16	MDR 7.4.3 X MDR 18.8.1	0.39	0.36	0.75
G17	17	MDR 7.4.3 X MDR 1.1.3	0.38	0.49	0.87
G18	18	MDR 9.1.3 X MDR 1.1.3	0.51	0.43	0.95
G19	19	MDR 18.8.1 X MDR 7.1.9	0.35	0.43	0.78
G20	20	MDR 153.3.2 X MDR 8.5.3	0.34	0.41	0.75
G21	21	BR 154 X MDR 18.8.1	0.41	0.40	0.81
G22	22	BR 154 X MDR 153.3.2	0.64	0.33	0.97
Pi	23	PIONEER	0.43	0.47	0.90
B2	24	BISI 2	0.27	0.42	0.70
B77	25	BISI 77	0.50	0.31	0.81
Pe	26	PERTIWI	0.63	0.39	1.03
N	27	NK 212	0.33	0.50	0.82

Keterangan : Tanda kuning merupakan hasil terbaik berdasarkan LER, LER > 1 Menunjukkan Keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar, LER < 1 menunjukkan kerugian dari kombinasi jagung dan ubi jalar, LER = 0 menunjukkan tidak ada keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar

Berdasarkan tabel 3 diatas, hibrida beberapa hibrida uji terseleksi berdasarkan nilai *Land Equivalent Ratio (LER)* ada 4 hibrida yang terseleksi diantaranya 3 hibrida uji dan 1 hibrida pembanding. Hibrida uji yang terseleksi berdasarkan nilai LER antara lain hibrida G13, hibrida G11, dan hibrida G5, sedangkan hibrida pembanding yang terseleksi adalah hibrida Pe.

Kombinasi jagung dan ubi jalar pada sistem tanam tumpangsari memberikan keuntungan. Jagung merupakan tanaman C4 sedangkan ubi jalar merupakan tanaman C3, sehingga kedua tanaman tersebut memiliki kebutuhan intensitas penyinaran matahari dan jalur fotosintesis yang berbeda. Pada sistem perakaran juga jagung dan ubi jalar memiliki sistem dan kedalaman perakaran yang berbeda sehingga kedua tanaman tersebut ideal jika dikombinasikan dalam sistem tanam tumpangsari (Khotijah, 2018).

## 2. *Area Time Equivalent Ratio* (ATER)

Berdasarkan nilai *Area Time Equivalent Ratio* (ATER) yang dapat dilihat pada tabel 4 Hibrida yang terseleksi sebanyak 3 hibrida yang terdiri atas 3 hibrida uji. Hibrida yang terseleksi antara lain adalah hibrida G13, hibrida G11, dan hibrida G5.

Keberhasilan tumpangsari juga ditentukan oleh pemilihan dari varietas yang memiliki waktu bertanam dan waktu pemanenan yang berbeda. Jagung dan ubi jalar memiliki waktu bertanam dan waktu pemanenan yang berbeda. Pengaturan waktu tanam merupakan faktor penting dalam suatu penanaman, karena akan memberikan dampak yang baik terhadap pertumbuhan tanaman. Pengaturan waktu tanam juga berfungsi untuk menekan dan mengurangi persaingan antar tanaman dalam mendapatkan nutrisi dalam tanah maupun faktor lingkungan lainnya terutama pada periode kritis salah satu tanaman (Ghozali, 2015). Penilaian keuntungan penggunaan persatuan lahan juga dipengaruhi oleh waktu bertanam dan waktu pemanenan dalam tumpangsari (Beets, 1992).

Tabel 4. *Area Time Equivalent Ratio* Tumpangsari Jagung dan Ubi Jalar

<i>Area Time Equivalent Ratio (ATER)</i>					
Kode	No	Genotipe	Jagung	Ubi Jalar	Total
G1	1	DR4 x MDR 7.2.3	0.30	0.40	0.70
G2	2	DR4 X MDR 16.6.14	0.56	0.38	0.93
G3	3	DR 5 x MDR 18.8.1	0.32	0.29	0.61
G4	4	DR 6 x DR 7	0.62	0.31	0.93
G5	5	DR 7 X DR 8	0.62	0.39	1.01
G6	6	DR 8 X MDR 18.8.1	0.36	0.39	0.75
G7	7	DR 8 X DR 9	0.27	0.26	0.53
G8	8	DR 8 X MDR 1.1.3	0.32	0.42	0.74
G9	9	DR 10 X MDR 9.1.3	0.53	0.35	0.88
G10	10	DR 11 X DR 16	0.38	0.45	0.83
G11	11	DR 14 X DR 18	0.70	0.45	1.16
G12	12	DR 19 X DR 20	0.39	0.27	0.66
G13	13	MDR 3.1.4 X MDR 18.5.1	0.65	0.35	1.01
G14	14	MDR 3.1.2 X MDR 153.14.1	0.35	0.30	0.64
G15	15	MDR 7.4.3 X DR 18	0.42	0.24	0.66
G16	16	MDR 7.4.3 X MDR 18.8.1	0.38	0.33	0.71
G17	17	MDR 7.4.3 X MDR 1.1.3	0.37	0.45	0.82
G18	18	MDR 9.1.3 X MDR 1.1.3	0.49	0.40	0.90
G19	19	MDR 18.8.1 X MDR 7.1.9	0.34	0.40	0.74
G20	20	MDR 153.3.2 X MDR 8.5.3	0.33	0.38	0.71
G21	21	BR 154 X MDR 18.8.1	0.39	0.37	0.76
G22	22	BR 154 X MDR 153.3.2	0.61	0.31	0.92
Pi	23	PIONEER	0.41	0.43	0.85
B2	24	BISI 2	0.26	0.39	0.66
B77	25	BISI 77	0.48	0.29	0.77
Pe	26	PERTIWI	0.61	0.37	0.98
N	27	NK 212	0.31	0.46	0.77

Ketereangan : Tanda kuning merupakan hasil terbaik berdasarkan ATER,  $ATER > 1$  menunjukkan keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar,  $ATER < 1$  menunjukkan kerugian dari kombinasi jagung dan ubi jalar,  $ATER = 0$  menunjukkan tidak ada keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar.

### 3. Relative Crowding Coefficient (K)

Relative crowding coefficient merupakan proporsi atau banyaknya tanaman yang tumbuh pada sebuah lahan pada waktu dan tempat yang bersamaan sehingga mampu memberikan hasil optimal pada setiap jenis tanaman yang ditanam secara tumpangsari (Palaniappan, 1984).

Tabel 5. Relative Crowding Coefficient (K) Tumpangsari Jagung dan Ubi Jalar

<i>Relative crowding coefficient (K)</i>					
Kode	No	Genotipe	jagung	ubi jalar	Total
G1	1	DR4 x MDR 7.2.3	0.46	0.76	0.35
G2	2	DR4 X MDR 16.6.14	1.37	0.68	0.93
G3	3	DR 5 x MDR 18.8.1	0.50	0.45	0.22
G4	4	DR 6 x DR 7	1.86	0.49	0.92
G5	5	DR 7 X DR 8	1.83	0.73	1.34
G6	6	DR 8 X MDR 18.8.1	0.60	0.72	0.43
G7	7	DR 8 X DR 9	0.40	0.38	0.15
G8	8	DR 8 X MDR 1.1.3	0.50	0.82	0.41
G9	9	DR 10 X MDR 9.1.3	1.24	0.60	0.75
G10	10	DR 11 X DR 16	0.64	0.94	0.60
G11	11	DR 14 X DR 18	2.74	0.95	2.59
G12	12	DR 19 X DR 20	0.69	0.41	0.29
G13	13	MDR 3.1.4 X MDR 18.5.1	2.14	0.61	1.30
G14	14	MDR 3.1.2 X MDR 153.14.1	0.57	0.47	0.27
G15	15	MDR 7.4.3 X DR 18	0.78	0.35	0.27
G16	16	MDR 7.4.3 X MDR 18.8.1	0.65	0.55	0.36
G17	17	MDR 7.4.3 X MDR 1.1.3	0.62	0.95	0.59
G18	18	MDR 9.1.3 X MDR 1.1.3	1.05	0.77	0.81
G19	19	MDR 18.8.1 X MDR 7.1.9	0.55	0.75	0.42
G20	20	MDR 153.3.2 X MDR 8.5.3	0.52	0.70	0.36
G21	21	BR 154 X MDR 18.8.1	0.70	0.65	0.46
G22	22	BR 154 X MDR 153.3.2	1.75	0.50	0.87
Pi	23	PIONEER	0.75	0.88	0.66
B2	24	BISI 2	0.37	0.74	0.28
B77	25	BISI 77	0.99	0.46	0.45
Pe	26	PERTIWI	1.74	0.65	1.13
N	27	NK 212	0.48	0.98	0.48

Keterangan : Tanda kuning merupakan hasil terbaik berdasarkan K,  $K > 1$  menunjukkan keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar,  $K < 1$  menunjukkan kerugian dari kombinasi jagung dan ubi jalar,  $K = 0$  menunjukkan tidak ada keuntungan dari kombinasi jagung dan ubi jalar

Berdasarkan tabel diatas, seluruh hibrida terseleksi berdasarkan nilai *Relative crowding coefficient (K)*, .ada beberpa hibrida yang terseleksi berdasarkan nilai Relative Crowding (K) diantaranya 3 hibrida uji dan 1 hibrida pembanding. Hibrida uji yang terseleksi antaranya adalah hibrida G13, hibrida G11, dan hibrida G5, sedangkan untuk hibrida pembanding yang terseleksi adalah hibrida Pe dengan nama Pertiwi.

Kepadatan akan mempengaruhi pertumbuhan jagung dan ubi jalar yang ditanam secara tumpangsari. Proporsi populasi pada sistem tumpangsari mesti sangat diperhatikan. Penurunan proporsi populasi dalam tumpangsari akan menurunkan laju pertumbuhan karena terjadi kompetisi dalam memperebutkan unsur hara dan faktor yang mampu menunjang pertumbuhan lainnya. Seiring bertambahnya umur tanaman maka laju pertumbuhan antar tanaman juga akan semakin menurun. Proporsi populasi mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi proporsi populasi dalam sistem tanam maka laju pertumbuhan semakin rendah begitu juga sebaliknya. Hal ini, dikarenakan adanya persaingan dalam memanfaatkan faktor tumbuh (Rusbiyati, dkk, 2018).

#### 4. Aggresivitty (A)

*Agresivitty* atau agresivitas merupakan merupakan rumus yang digunakan dalam mengukur sebuah kemampuan tanaman dalam berkompetisi dalam memperoleh unsur hara dalam sistem tumpangsari (Palaniappan, 1984).

Berdasarkan tabel diatas, kombinasi jagung dan ubi jalar menunjukkan hasil dengan notasi min (+) dan Notasi Positif (+). Notasi minus (-), menunjukkan bahwa jagung kurang kompetitif dibanding ubi jalar sedangkan notasi (+) menunjukkan jagung lebih kompetitif dari ubi jalar. Ubi jalar memiliki morfologi akar yang cenderung merambat sehingga nutrisi yang ada pada tanah lebih mudah diserap dibanding jagung yang memiliki sistem perakaran tunggang. Ada 9 hibrida yang terseleksi berdasarkan nilai Agresivity (A) diantaranya 6 hibrida uji dan 3 hibrida 3. Hibrida uji yang terseleksi antara lain, hibrida G20, hibrida G19, hibrida G17, hibrida G10, hibrida G8, dan hibrida G6 sedangkan untuk hibrida pembanding yang terseleksi antara lain hibrida N, hibrida B2, dan hibrida Pi.

Tabel.6 Agresivitty Jagung dan Ubi jalar

<i>Agresivity (A)</i>				
Kode	No	Genotype	Jagung	Ubi Jalar
G1	1	DR4 x MDR 7.2.3	-0.12	0.12
G2	2	DR4 X MDR 16.6.14	-0.74	0.74
G3	3	DR 5 x MDR 18.8.1	-0.24	0.24
G4	4	DR 6 x DR 7	-1.49	1.49
G5	5	DR 7 X DR 8	-0.83	0.83
G6	6	DR 8 X MDR 18.8.1	0.27	-0.27
G7	7	DR 8 X DR 9	-0.14	0.14
G8	8	DR 8 X MDR 1.1.3	0.76	-0.76
G9	9	DR 10 X MDR 9.1.3	-0.85	0.85
G10	10	DR 11 X DR 16	0.49	-0.49
G11	11	DR 14 X DR 18	-0.70	0.70
G12	12	DR 19 X DR 20	-1.01	1.01
G13	13	MDR 3.1.4 X MDR 18.5.1	-1.19	1.19
G14	14	MDR 3.1.2 X MDR 153.14.1	-0.39	0.39
G15	15	MDR 7.4.3 X DR 18	-1.6	1.6
G16	16	MDR 7.4.3 X MDR 18.8.1	-0.28	0.28
G17	17	MDR 7.4.3 X MDR 1.1.3	0.57	-0.57
G18	18	MDR 9.1.3 X MDR 1.1.3	-0.36	0.36
G19	19	MDR 18.8.1 X MDR 7.1.9	0.49	-0.49
G20	20	MDR 153.3.2 X MDR 8.5.3	0.50	-0.50
G21	21	BR 154 X MDR 18.8.1	-0.10	0.10
G22	22	BR 154 X MDR 153.3.2	-1.44	1.44
Pi	23	PIONEER	0.19	-0.19
B2	24	BISI 2	1.31	-1.31
B77	25	BISI 77	-1.18	1.18
Pe	26	PERTIWI	-0.97	0.97
N	27	NK 212	1.04	-1.04

Keterangan : Tanda kuning merupakan hasil terbaik berdasarkan A, A = + menunjukkan jagung lebih kompetitif dari ubi jalar, A = - menunjukkan ubi jalar lebih kompetitif dari jagung.

Dominansi tanaman ubi jalar pada sistem tumpangsari jagung dan ubi jalar lebih tinggi dibandingkan dengan jagung. Artinya ubi jalar merupakan pesaing yang superior bagi tanaman jagung dalam memperoleh unsur hara dan faktor pemacu pertumbuhan lainnya. Pemilihan spesies dalam merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan sistem tumpangsari. Persaingan dalam antar

spesies merupakan faktor yang krusial dalam menentukan stabilitas struktural agroekosistem tumpangsari (Sundari, dkk, 2019).

#### 5. *Competitive Ratio (CR)*

Tabel 7. *Competitive Ratio Jagung dan Ubi Jalar*

<i>Competitive Ratio (CR)</i>				
Kode	No	Genotipe	Jagung	Ubi Jalar
G1	1	DR4 x MDR 7.2.3	0.72	1.38
G2	2	DR4 X MDR 16.6.14	1.43	0.70
G3	3	DR 5 x MDR 18.8.1	1.08	0.93
G4	4	DR 6 x DR 7	1.96	0.51
G5	5	DR 7 X DR 8	1.53	0.65
G6	6	DR 8 X MDR 18.8.1	0.90	1.11
G7	7	DR 8 X DR 9	1.04	0.97
G8	8	DR 8 X MDR 1.1.3	0.74	1.34
G9	9	DR 10 X MDR 9.1.3	1.47	0.68
G10	10	DR 11 X DR 16	0.81	1.24
G11	11	DR 14 X DR 18	1.51	0.66
G12	12	DR 19 X DR 20	1.41	0.71
G13	13	MDR 3.1.4 X MDR 18.5.1	1.80	0.55
G14	14	MDR 3.1.2 X MDR 153.14.1	1.14	0.88
G15	15	MDR 7.4.3 X DR 18	1.68	0.59
G16	16	MDR 7.4.3 X MDR 18.8.1	1.11	0.90
G17	17	MDR 7.4.3 X MDR 1.1.3	0.78	1.28
G18	18	MDR 9.1.3 X MDR 1.1.3	1.18	0.85
G19	19	MDR 18.8.1 X MDR 7.1.9	0.82	1.21
G20	20	MDR 153.3.2 X MDR 8.5.3	0.83	1.21
G21	21	BR 154 X MDR 18.8.1	1.04	0.96
G22	22	BR 154 X MDR 153.3.2	1.91	0.52
Pi	23	PIONEER	0.92	1.09
B2	24	BISI 2	0.64	1.56
B77	25	BISI 77	1.59	0.63
Pe	26	PERTIWI	1.61	0.62
N	27	NK 212	0.66	1.52

Keterangan : Tanda kuning merupakan jagung yang kompetitif berdasarkan CR, CR >1 menunjukkan jagung lebih kompetitif dari ubi jalar, CR < 1 menunjukkan jagung kurang kompetitif

Berdasarkan Tabel 7, kombinasi jagung dan ubi jalar menunjukkan hasil yang cukup baik. Ada 17 hibrida yang terseleksi berdasarkan nilai Competitive Ratio (CR). Hibrida yang terseleksi terdiri atas 15 hibrida Uji dan 2 hibrida pembanding.

Hibrida uji yang terseleksi antara lain hibrida G22, hibrida G21, hibrida G18, hibrida G16, hibrida G15, hibrida G14, hibrida G13, hibrida G12, hibrida G11, hibrida G9, hibrida G7, hibrida G5, hibrida G4, hibrida G3, dan hibrida G2 sedangkan untuk hibrida pembanding yang terseleksi antara lain adalah hibrida Pe dan hibrida B77.

Kompetisi dalam sistem tumpangsari tidak bisa hindari karena pada dasarnya tanaman akan saling berkompetisi dalam memperebutkan unsur hara tetapi dengan memperhatikan proporsi dari kedua tanaman persaingan akan mampu diminimalisir. Kerapatan menentukan kompetisi tanaman dalam memperoleh unsur hara. Semakin tinggi kerapatan pada suatu tanaman maka semakin tinggi pula tingkat kompetisi dari kedua jenis tanaman tetapi, jika peningkatan masih dibawa peningkatan kompetisi maka produksi akan tercapai pada populasi yang lebih rapat (khotijah,2018).

#### 6. *Actual Yield Loss (AYL)*

Kehilangan hasil aktual merupakan banyaknya kerugian atau keuntungan tanaman sekunder yang ditanam secara tumpangsari jika dibandingkan dengan setiap tanaman yang ditanam monocropping (Yilmaz et.al, 2008).

Kehilangan hasil (AYL) berkaitan dengan kompetisi yang terjadi antara tanaman primer dan tanaman sekunder (Shaker dan Nasrollahzadeh, 2014). Pemilihan tanaman menentukan kehilangan hasil karena terjadinya kompetisi secara vertikal dan horizontal. Kompetisi vertikal berupaya berkompetisi dalam mendapatkan intensitas penyinaran matahari untuk fotosintesis, sedangkan kompetisi horizontal merupakan kompetisi dalam memperebutkan unsur hara, air, dan menerima allelopaty dari tanaman kompetitor (Batubara dan Musfal, 2021).

Keadaan suhu lingkungan dan ketinggian akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Suhu yang relatif lebih tinggi akan menyebabkan pertumbuhan jagung tumbuh relatif lebih cepat dan pengisian biji lebih optimal, sedangkan pada suhu yang relatif rendah pertumbuhan jagung akan lebih lama dan pengisian biji kurang optimal. Keadaan tersebut akan mempengaruhi produktivitas akhir tanaman (effendi, dkk, 2016)

Tabel 8. *Actual Yield Loss* Jagung dan Ubi Jalar

<i>Actual Yield Loss (AYL)</i>					
Kode	No	Genotipe	Jagung	Ubi Jalar	Total
G1	1	DR4 x MDR 7.2.3	-0.69	-0.57	-1.25
G2	2	DR4 X MDR 16.6.14	-0.42	-0.59	-1.02
G3	3	DR 5 x MDR 18.8.1	-0.67	-0.69	-1.36
G4	4	DR 6 x DR 7	-0.35	-0.67	-1.02
G5	5	DR 7 X DR 8	-0.35	-0.58	-0.93
G6	6	DR 8 X MDR 18.8.1	-0.62	-0.58	-1.21
G7	7	DR 8 X DR 9	-0.71	-0.72	-1.44
G8	8	DR 8 X MDR 1.1.3	-0.67	-0.55	-1.22
G9	9	DR 10 X MDR 9.1.3	-0.45	-0.62	-1.07
G10	10	DR 11 X DR 16	-0.61	-0.52	-1.12
G11	11	DR 14 X DR 18	-0.27	-0.51	-0.78
G12	12	DR 19 X DR 20	-0.6	-0.71	-1.30
G13	13	MDR 3.1.4 X MDR 18.5.1	-0.32	-0.62	-0.94
G14	14	MDR 3.1.2 X MDR 153.14.1	-0.64	-0.68	-1.32
G15	15	MDR 7.4.3 X DR 18	-0.56	-0.74	-1.30
G16	16	MDR 7.4.3 X MDR 18.8.1	-0.61	-0.64	-1.25
G17	17	MDR 7.4.3 X MDR 1.1.3	-0.62	-0.51	-1.13
G18	18	MDR 9.1.3 X MDR 1.1.3	-0.49	-0.57	-1.05
G19	19	MDR 18.8.1 X MDR 7.1.9	-0.65	-0.57	-1.22
G20	20	MDR 153.3.2 X MDR 8.5.3	-0.66	-0.59	-1.25
G21	21	BR 154 X MDR 18.8.1	-0.59	-0.60	-1.19
G22	22	BR 154 X MDR 153.3.2	-0.36	-0.67	-1.03
Pi	23	PIONEER	-0.57	-0.53	-1.10
B2	24	BISI 2	-0.73	-0.58	-1.30
B77	25	BISI 77	-0.50	-0.69	-1.18
Pe	26	PERTIWI	-0.37	-0.61	-0.97
N	27	NK 212	-0.67	-0.50	-1.18

Keterangan : AYL = + menunjukkan tidak ada kehilangan hasil, AYL = - menunjukkan adanya kehilangan hasil

Berdasarkan tabel diatas, kombinasi jagung dan ubi jalar menunjukkan hasil yang merugikan bagi kedua tanaman. Kedua tanaman mengalami kehilangan hasil. Kombinasi jagung dan ubi jalar. Besaran nilai *Actual Yield Loss* (AYL) terendah ditunjukkan oleh hibrida G11 dengan nama DR 14 X DR 18.

Kehilangan hasil dikarenakan adanya proporsi populasi yang terlalu banyak dan perebutan unsur hara antar tanaman, baik perebutan jagung dengan ubi jalar, maupun sesama spesiesnya (jagung dan jagung atau ubi jalar dan ubi jalar). Pengaturan proporsi tanaman yang tidak ideal akan menyebabkan tingginya kompetisi dalam memperebutkan unsur hara (Rusbiyati, dkk, 2018).

#### **4. Kesimpulan dan Saran**

##### **4.1 Kesimpulan**

- 1 Terdapat hibrida uji yang memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan hibrida pembanding pada sistem penanaman tumpangsari jagung dan ubi jalar diantaranya 20 hibrida pada karakter diameter tongkol, 18 hibrida pada karakter panjang tongkol, 19 hibrida pada karakter baris biji pertongkol, 13 hibrida pada karakter jumlah biji pertongkol, 18 hibrida pada karakter bobot 100 biji, 8 hibrida pada karakter bobot biji kering pertongkol utama, dan 15 hibrida pada karakter bobot biji kering pertanaman.
- 2 Berdasarkan hasil perhitungan terdapat hibrida yang sesuai dengan kriteria parameter tumpangsari sehingga sesuai untuk sistem penanaman tumpangsari jagung dan ubi jalar diantaranya berdasarkan *Land Equivalent Ratio* menunjukkan 3 hibrida uji mengalami keuntungan pada sistem tumpangsari jagung dan ubi jalar, Pada *Area Time Equivalent Ratio* 3 hibrida uji mengalami keuntungan, pada *Relative crowding coefficient* 3 hibrida uji menunjukkan keuntungan, pada *agresivity* 6 hibrida uji menunjukkan hasil yang kompetitif dibandingkan ubi jalar, pada *Competitive Ratio* 13 hibrida lebih kompetitif dibanding ubi jalar, dan semua hibrida memiliki kehilangan hasil berdasarkan *Actual Yield Loss* dengan hasil terkecil didapat oleh DR 14 X DR 18.

## 4.2 Saran

1. Karakter yang diuji pada penelitian untuk kedepannya harus ditambahkan karena dapat membantu proses seleksi jagung hibrida dengan kelebihan tertentu seperti diameter tongkol dengan kelobot dan panjang tongkol dengan kelobot.
2. Pola tumpangsari yang digunakan pada penelitian berikutnya alangkah baiknya diubah agar proses persaingan antar tanaman lebih ketat.
3. Perlunya perbaikan teknis budidaya seperti penggunaan pupuk dasar pada penelitian berikutnya, hal ini agar tidak menghambat proses pertumbuhan tanaman jagung dan tanaman ubi jalar.
4. Hibrida G5 dengan nama DR 7 X DR 8 merupakan genotipe yang sesuai untuk ditanaman pada sistem tumpangsari jagung dan ubi jalar.

## Daftar Pustaka

- Agrita, D. arpila. (2012). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Fospat dengan pupuk kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea Mays L.*) Hibrida varietas Bisi- 2 Pada Inceptisol Jatinangor Sumedang. *Kultivasi*, 5(3), 15–18.
- Batubara, siti fatimah, & Musfal. (2021). *Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka*. 5(1), 553–562. Medan: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara.
- Beets, W. C. (1982). *Multiple Cropping and Tropical Farming Systems* (Edition, 1). Chicago: Westview Press.
- Dialista, R., & Sugiharto, A. N. (2017). PERFORMANCE OF SWEET CORN ( *Zea mays L . saccharata Sturt* ) AT 2 ALTITUDE. *PLANTROPICA Journal of Agriculktural Science*, 2(2), 155–163.
- Efendi, Y., Hariyono, D., & Wicaksono, K. P. (2014). Uji Efektifitas Aplikasi Pyraclostrobin Dengan Beberapa Level Cekaman Suhu Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(6), 497–502.
- girsang, warlinson. (2017). *Keragaan Hasil Beberapa Jenis Varietas Jagung Hibrida Dan Toleransinya Terhadap Penyakit Busuk Tongkol Di Dataran Tinggi Kabupaten Simalungun*. 3. <https://doi.org/10.31227/osf.io/hnb45>
- Hardoko, Hendarto, L., & Siregar, T. M. (2010). Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.Poir*) Sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan Pada Roti Tawar. *Jurnal Teknol Dan Industri Pangan*, 21(1), 25–32. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.4731.605-b>

- Hiebsch, C., & McCollum, R. (1987). Area X Time Equivalency Ratio : a Method for evaluating the productivity of intercrops. *Agron*, (79), 15–22.
- Khotijah, U. (2018). *Tumpangsari Tanaman Ubi Jalar dan Tanaman Jagung Dengan Pengaturan Populasi Ubi Jalar Serta Waktu Tanam Jagung*. Universitas Jember.
- Mildarni, W. (2010). Pengaruh Pemupukan Terhadap Hasil dan Komponen Hasil Beberapa Hibrida Harapan Jagung Dalam Uji Multi Lokasi Di Yogyakarta. *Agrosains*, 1(2), 65–78.
- Palaniappan, S. ., & Sivaraman, K. (1984). *Cropping system in the tropics* (1st editio). New Delhi: New Age International.
- Pasta, I., Ete, A., & Barus, H. N. (2015). Tanggap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata) Pada Aplikasi Berbagai Pupuk Organik. *Agrotekbis*, 3(2), 168–177.
- Petersen, R. G. (1994). *Agricultural Field Experiments Design and Analysis*. New York: Marel dekker.
- Prasetyo, Sukardjo, E. I., & Pujiwati, H. (2019). Produktivitas Lahan dan NKL pada Tumpang Sari Jarak Pagar dengan Tanaman Pangan. *Jurnal Akta Agrosia*, 12(1), 51–55.
- Rusbiyati, A. (2019). Pengaruh Proporsi Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tumpangsari Kubis (*Brassica oleracea* Var. *Capitata* L.) dengan Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Vegetalika*, 7(4), 26–38. <https://doi.org/10.22146/veg.36536>
- Sabarudin, L., Kilowasid, L. M. H., Syaf, H., Afa, L. O., & Indriani, L. (2014). RADIATION USE EFFICIENCY AND SOILD WATER CONTENT ON MAIZE - MUNGBEAN INTERCROPPING. *IJSTAS*, 1(1), 15–22.
- Sundari, T., & Mutmaidah, S. (2019). Keunggulan Kompetitif Agronomis dan Ekonomis Lima Belas Genotipe Kedelai pada Tumpangsari dengan Jagung. *Buletin Palawija*, 17(1), 46. <https://doi.org/10.21082/bulpa.v17n1.2019.p46-56>
- Wahyudin, A., Ruminta, R., & Bachtiar, D. C. (2015). Pengaruh jarak tanam berbeda pada berbagai dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida P-12 di Jatinangor. *Kultivasi*, 14(1), 1–8. <https://doi.org/10.24198/kltv.v14i1.12097>
- Wulan, Nawang, P., Yulianah, & Izmi. (2017). PENURUNAN KETEGARAN ( INBREEDING DEPRESSION ) PADA GENERASI F1 , S1 DAN S2 POPULASI TANAMAN JAGUNG ( *Zea mays* L . ) DECREASING IN RIGIDITY ( INBREEDING DEPRESSION ) IN F1 , S1 AND S2 GENERATION ON POPULATIONS OF MAIZE PLANTS ( *Zea mays* L . ). *Produksi Tanaman*, 5(3), 521–530.

- Yilmaz, Ş., Atak, M., & Erayman, M. (2008). Identification of advantages of maize-legume intercropping over solitary cropping through competition indices in the east mediterranean region. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32(2), 111–119. <https://doi.org/10.3906/tar-0708-33>
- Yulisma. (2011). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung pada Berbagai Jarak Tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30(3), 196–203. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v30n3.2011.p%p>
- Yuwariah, Y. (2011). *Dasar - Dasar Sistem Tanam Ganda*. Bandung.