

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG HIBRIDA PADA PEMUPUKAN KALIUM DI LAHAN KERING

(*Growth and Production of Hybrid Corn in Potassium Fertilizer in Dry Land*)

Herawati dan Syafruddin

Balai Penelitian Tanaman Serealia
Jl. Dr. Ratulangi No. 274 Maros, Sulawesi Selatan
Email: herawati.serealia@yahoo.com

ABSTRACT

The limitation of the element of potassium was one of the obstacles for the development of corn on dry land. Therefore, it is necessary to do the right amount of potassium fertilization to meet the needs of the element of potassium for corn. The research was conducted at the Experimental Farm of ICERI, Gowa from February to June 2017. This research was arranged in split plot design with three replication. The main plot were three hybrid corn varieties ie Nasa-29 (V1), Bima-4 (V2), and Bima-20 (V3). Whereas subplots were potassium fertilizer dosage consisting of six levels. They are 0 kg K₂O/ha (K1), 20 kg K₂O/ha (K2), 40 kg K₂O/ha (K3), 60 kg K₂O/ha (K4), 80 kg K₂O/ha (K5), and 100 kg K₂O/ha (K6). The results showed that the highest average plant growth rate was found in Nasa-29 (197,27 cm). Fertilizer dosage of 60 kg K₂O/ha gave the best grain yield for the three hybrid corn varieties tested ie Nasa-29 (11,43 t/ha), Bima-4 (11,18 t/ha), and Bima-20 of (9,38 t/ha).

Key words : Hybrid corn, potassium, Dry land

1. PENDAHULUAN

Sumber daya lahan merupakan salah satu faktor penting dalam pembangunan pertanian nasional. Lahan menjadi sarana produksi untuk pengembangan komiditas pertanian. Pertambahan jumlah penduduk dan pembangunan industri mendorong penggunaan lahan-lahan suboptimal. Oleh karena itu, pengetahuan dan teknologi tentang pemanfaatan serta pengelolaan lahan tersebut perlu ditingkatkan guna pencapaian ketahanan pangan nasional.

Salah satu jenis lahan yang dapat dimanfaatkan sebagai lahan pengembangan tanaman pangan seperti jagung adalah lahan kering (Hafif, 2016). Luas lahan kering di Indonesia yang dapat digunakan untuk lahan pertanian yaitu sekitar 122,1 juta hektar yang terdiri atas lahan kering masam 108,8 juta ha dan lahan kering iklim kering 13,3 juta ha (Mulyani *et al.*, 2014; Mulyani dan Sarwani, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa lahan kering memiliki peluang yang cukup besar untuk penanaman tanaman jagung. Namun demikian lahan kering memiliki kendala yang harus diperhatikan untuk dikembangkan menjadi lahan pengembangan jagung (Supriyadi, 2007; Abdurachman *et al.*, 2008).

Ketersediaan unsur kalium pada tanah di lahan kering menjadi salah satu kendala. Pada lahan kering didominasi oleh tanah-tanah pedsolik dan latosol dimana kandungan kalium baik K-total maupun K yang dapat ditukar umumnya sangat rendah (Subandi 2013; Notohadiprawiro, 2006). Selain itu, keterbatasan kalium dalam tanah disebabkan oleh pencucian dan terangkut oleh tanaman yang telah dipanen (Hafsi *et al.* 2014; Ashley *et al.* 2006; Griesser *et al.* 2017). Menurut Setiawati and Mutmainnah (2016) intersepsi K⁺ oleh akar hanya berkisar 1-2% karena perpindahan K⁺ pada permukaan tanah sangat cepat. Translokasi kalium melalui tanah ke permukaan akar dipengaruhi oleh proses difusi dan aliran massa (Niemiec *et al.*, 2015; Wakeel *et al.*, 2005).

Pemupukan kalium diharapkan mampu mengatasi keterbatasan unsur kalium bagi tanaman jagung. Penambahan kalium ke dalam tanah dengan takaran yang optimum mampu memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (Amanullah *et al.*, 2016). Kalium berperan sebagai katalisator enzim dalam proses fotosintesis tanaman, mengontrol pembukaan stomata, sintesis protein, translokasi pati dan air, serta meningkatkan hasil biji dan resistensi tanaman terhadap penyakit (Prajapati and

Modi, 2012; Patil *et al.* 2011; Zare *et al.* 2014).

Hasil penelitian Koca *et al.* (2016) menunjukkan bahwa rata-rata hasil biji jagung tanpa pemberian pupuk K sekitar 7,81 t/ha dan meningkat menjadi 11,14 t/ha pada saat pemberian 60 kg K₂O/ha.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi jagung hibrida pada berbagai takaran pupuk kalium di lahan kering.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Bontobili, Kabupaten Gowa pada bulan Februari sampai Juni 2017. Penelitian disusun dalam Rancangan Petak Terpisah dimana petak utama adalah varietas jagung hibrida yaitu Nasa-29 (V₁), Bima-4 (V₂), dan Bima-20 (V₃). Sedangkan anak petak adalah takaran pupuk kalium yang terdiri dari enam taraf yaitu 0 kg K₂O/ha (K₁), 20 kg K₂O/ha (K₂), 40 kg K₂O/ha (K₃), 60 kg K₂O/ha (K₄), 80 kg K₂O/ha (K₅), dan 100 kg K₂O/ha (K₆). Terdapat 18 kombinasi perlakuan yang diulang dalam tiga kelompok sehingga total unit percobaan yaitu 54 petak. Ukuran petak setiap perlakuan yaitu 4 m x 5 m.

Setiap varietas ditanam delapan baris dengan jarak tanam (90-50) cm x 20 cm. Benih ditanam dua biji per lubang tanam kemudian pada umur 2 mst (minggu setelah tanam) diperjarang menjadi 1 tanaman per rumpun. Pemeliharaan meliputi pemupukan, penyiraman, pengairan, dan pembumbunan. Takaran pupuk yang digunakan yaitu 210 kg N/ha dan 90 kg P₂O₅/ha. Pemupukan pertama dilaksanakan pada saat umur tanaman 7 hst (hari setelah tanam) yaitu setengah takaran N, seluruh takaran pupuk K, dan pupuk P sesuai dengan perlakuan. Pemupukan kedua saat tanaman berumur 40 hst dengan takaran separuh takaran N.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, diameter batang, kandungan klorofil daun, indeks luas daun, panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris biji per tongkol, dan bobot 1000 biji. Hasil biji dikonversi pada saat kadar air 15% dengan rumus:

1.
$$\text{Hasil biji} = \frac{(\text{Berat tongkol panen} \times \text{Rendemen biji})}{\text{Jumlah tongkol panen}} \times \text{Populasi} \times \frac{100-KA}{100-15}$$
2.
$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot biji}}{\text{Bobot tongkol}}$$
3.
$$\text{Indeks panen} = \frac{\text{Bobot biji}}{\text{Bobot brangkas}}$$

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova) dan diuji lanjut dengan menggunakan uji DMRT_{0,05}.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tanah tempat penelitian dilaksanakan termasuk dalam kelas lempung dengan pH 5,66 dimana bersifat agak masam. Kandungan nitrogen rendah, C-organik sedang, serta C/N yang sangat tinggi serta kandungan K₂O yang sangat tinggi (71 ppm). Kapasitas tukar kationnya sedang dengan kejemuhan basah yang sangat tinggi. Sedangkan kation K yang dapat tertukar rendah yaitu 0,15 me/100 g.

Rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada varietas Nasa-29 dengan takaran pupuk 20 kg K₂O/ha (V₁K₂) yaitu 202,87 cm (Tabel 2). Sedangkan rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada varietas Bima-4 dengan takaran pupuk 20 kg K₂O/ha (V₂K₂) yaitu 174,11 cm. Rata-rata laju pertumbuhan tanaman tertinggi terdapat pada varietas Nasa-29 yaitu 197,27 cm. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Nasa-29 pada takaran 20 kg K₂O/ha mampu meningkatkan pertumbuhannya meskipun pada takaran kalium yang cukup rendah. Selain itu, terdapat perbedaan respon setiap varietas jagung hibrida terhadap pupuk kalium. Ketersediaan kalium untuk tanaman tergantung pada tipe tanah, kandungan mineral tanah, dan membran plasma akar tanaman (Lu *et al.* 2017; Yang *et al.* 2017; Jia *et al.* 2008).

Rata-rata tinggi letak tongkol tertinggi untuk varietas Nasa-29 terdapat pada pemberian pupuk K sebanyak 20 kg K₂O/ha yaitu 102,06 cm. Rata-rata tinggi letak tongkol tertinggi untuk varietas Bima-4 terdapat pada pemberian pupuk K sebanyak 40 kg K₂O/ha yaitu 87,10 cm. Sedangkan rata-rata tinggi letak tongkol untuk varietas Bima-

20 terdapat pada pemberian pupuk K sebanyak 100 kg K₂O/ha yaitu 84,22 cm.

Tabel 1. Hasil analisis tanah sebelum penelitian, KP Bontobili, Kabupaten Gowa, 2017.

Jenis penetapan	Nilai penetapan	Harkat
Tekstur		
Liat (%)	24	Lempung
Debu (%)	37	
Pasir (%)	39	
pH: Air (1:2,5)	5,66	Sedang
C- Organik (%)	2,83	Sedang
N Total (%)	0,11	Rendah
C/N	26	Sangat tinggi
P Bray-1 (ppm)	287	Sangat tinggi
K ₂ O (ppm)	71	Sangat tinggi
Kation dapat tertukar (me/100 g)		
K	0,15	Rendah
Ca	12,66	Tinggi
Mg	2,61	Tinggi
Na	0,24	Rendah
KTK (me/100 g)	21,69	Sedang
Kejemuhan basa (%)	72	Sangat tinggi

Sumber: Laboratorium tanah, tanaman, pupuk, dan air BPTP Sulawesi Selatan, 2017.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman dan tinggi letak tongkol jagung hibrida pada berbagai takaran pupuk K, KP Bontobili, Kabupaten Gowa, 2017.

Perlakuan	Tinggi tanaman umur 75 hst (cm)	Tinggi letak tongkol (cm)
V1K1	190,11abcd	94,89abc
V1K2	202,87a	102,06a
V1K3	199,39ab	97,167ab
V1K4	197,17abc	97,00ab
V1K5	197,69abc	98,77ab
V1K6	196,39abc	97,444ab
V2K1	174,30e	67,52f
V2K2	174,11e	64,44f
V2K3	188,96abcde	87,10bcd
V2K4	192,86abcd	80,50de
V2K5	178,06de	72,01ef
V2K6	184,67bcde	76,77def
V3K1	184,78bcde	80,83de
V3K2	184,00cde	76,84def
V3K3	192,00abcd	80,86de
V3K4	186,89bcde	82,18de
V3K5	182,72cde	76,04def
V3K6	187,61bcde	84,22cde
KK	7,64	8,08

Keterangan : angka-angka yang masih diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada DMRT_{=0,05}.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata klorofil daun jagung hibrida tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar setiap takaran pupuk K yang diujikan. Kandungan klorofil daun tertinggi untuk varietas Nasa-29 terdapat pada takaran 20 kg K₂O/ha yaitu masing-masing 52,22 unit yang tidak berbeda nyata dengan semua takaran yang diujikan pada varietas Nasa-29. Varietas Bima-4 memiliki kandungan klorofil tertinggi

pada takaran 60 kg K₂O/ha yaitu 52,89 unit. Sedangkan pada varietas Bima-20, kandungan klorofil tertinggi pada takaran 40 kg K₂O/ha yaitu 53,52 unit. Hasil penelitian Zhao *et al.* (2016) menunjukkan bahwa kalium berpengaruh nyata terhadap klorofil daun.

Rata-rata diameter batang terbesar terdapat pada varietas Nasa-29 dengan pemberian 40 kg K₂O/ha (V₁K₃) yaitu 2,72 cm dan berbeda nyata dengan varietas Bima-4

tanpa pemberian pupuk K. Kalium berperan dalam pembentukan assimilat dan transpor energi pada tanaman (Hafsi *et al.* 2014).

Indeks luas daun setiap varietas jagung hibrida yang diuji tidak berbeda secara signifikan antar setiap takaran pupuk yang diberikan. Pemberian 20 kg K₂O/ha memberikan rata-rata indeks luas daun

tertinggi untuk varietas Nasa-29 yaitu 6,41. Varietas Bima-4 memiliki indeks luas daun tertinggi pada pemberian 80 kg K₂O/ha yaitu 5,79. Sedangkan Bima-20 memiliki indeks luas daun tertinggi pada pemberian 80 kg K₂O/ha yaitu 5,79. Kalium dapat mengurangi jumlah daun yang klorosis (Lin and Yeh, 2008).

Tabel 3. Rata-rata klorofil daun, diameter batang, dan indeks luas daun jagung hibrida pada berbagai takaran pupuk K, KP Bontobili, Kabupaten Gowa, 2017.

Perlakuan	Klorofil daun (unit)	Diameter batang (cm)	Indeks luas daun
V ₁ K ₁	50,16a	2,58ab	5,96a
V ₁ K ₂	52,22a	2,60ab	6,41a
V ₁ K ₃	51,33a	2,72a	5,98a
V ₁ K ₄	50,54a	2,35ab	5,79a
V ₁ K ₅	49,91a	2,42ab	6,40a
V ₁ K ₆	50,88a	2,42ab	6,20a
V ₂ K ₁	50,21a	2,30b	5,25a
V ₂ K ₂	48,20a	2,44ab	5,58a
V ₂ K ₃	52,61a	2,53ab	5,75a
V ₂ K ₄	52,89a	2,49ab	5,71a
V ₂ K ₅	50,24a	2,434ab	5,79a
V ₂ K ₆	52,33a	2,58ab	5,33a
V ₃ K ₁	52,66a	2,39ab	5,08a
V ₃ K ₂	51,79a	2,53ab	6,00a
V ₃ K ₃	53,52a	2,39ab	5,17a
V ₃ K ₄	51,81a	2,40ab	5,75a
V ₃ K ₅	51,97a	2,35ab	5,32a
V ₃ K ₆	53,01a	2,51ab	6,09a
KK (%)	7,45	7,76	12,07

Keterangan: angka-angka yang masih diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada DMRT_{=0,05},

Berdasarkan hasil analisis keragaman (anova) diperoleh bahwa varietas berpengaruh sangat nyata terhadap panjang tongkol sedangkan pemupukan kalium tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol. Rata-rata panjang tongkol dari varietas jagung hibrida yang diuji berkisar antara 14,63 – 18,00 cm. Panjang tongkol tertinggi terdapat pada varietas Nasa-29 dengan pemberian 40 kg K₂O/ha (V₁K₃) yaitu 18,00 cm yang berbeda nyata dengan varietas Bima-20 pada semua takaran K yang diujikan.

Rata-rata diameter tongkol dari varietas jagung hibrida yang diuji pada berbagai takaran pupuk kalium yaitu berkisar antara 4,42-4,98 cm. Rata-rata diameter tongkol tertinggi terdapat pada varietas Bima-4 dengan pemberian 40 kg K₂O/ha (V₂K₃) yaitu 4,98 cm. Sedangkan rata-rata diameter tongkol terendah terdapat pada varietas Nasa-29 dengan pemberian 60 kg K₂O/ha (V₁K₄) yaitu 4,42 cm.

Rata-rata bobot 1000 biji varietas jagung hibrida yang diuji pada beberapa takaran pupuk kalium berkisar antara 368,96-426,73 g. Rata-rata bobot 1000 biji tertinggi terdapat pada varietas Bima-4 dengan pemberian 80 kg K₂O/ha (V₂K₅) yaitu 426,73 g. Sedangkan rata-rata bobot biji terendah terdapat pada varietas Bima-20 dengan pemberian 100 kg K₂O/ha (V₃K₆) 368,96 g.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tanpa pemberian pupuk kalium, rata-rata hasil biji varietas Nasa-29 yaitu 10,49 t/ha dan pada pemberian 60 kg K₂O/ha meningkat menjadi 11,43 t/ha dengan rendemen biji 0,80 dan indeks panen 0,35. Rata-rata hasil biji varietas Bima-4 tanpa pemberian kalium yaitu 9,78 t/ha dan mencapai hasil tertinggi pada pemberian 60 kg K₂O/ha yaitu 11,18 t/ha dengan rendemen biji 0,78 dan indeks panen 0,34. Sedangkan rata-rata hasil biji varietas Bima-20 tertinggi terdapat pada pemberian 60 kg K₂O/ha yaitu 9,38t/ha dengan rendemen biji 0,74 dan indeks panen 0,31.

Tabel 4. Rata-rata panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot 1000 biji jagung hibrida pada berbagai takaran pupuk K, KP Bontobili, Kabupaten Gowa, 2017.

Perlakuan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (cm)	Bobot 1000 biji (g)
V1K1	17,22abc	4,50ef	410,21ab
V1K2	17,76a	4,64def	390,64ab
V1K3	18,00a	4,54ef	386,67ab
V1K4	17,14abc	4,42f	390,76ab
V1K5	17,68ab	4,43ef	405,60ab
V1K6	17,24abc	4,48ef	396,82ab
V2K1	16,57abcde	4,95ab	394,14ab
V2K2	15,64cdef	4,69bcde	408,90ab
V2K3	17,09abcd	4,98a	422,00a
V2K4	16,36abcdef	4,92abc	426,39a
V2K5	17,34abc	4,91abc	426,73a
V2K6	17,27abc	4,94ab	425,15a
V3K1	15,82bcdef	4,85abcd	380,50ab
V3K2	14,63f	4,63def	376,07ab
V3k3	14,91ef	4,66cdef	387,62ab
V3K4	15,19ef	4,85abcd	394,72ab
V3K5	15,22def	4,70abcde	382,68ab
V3K6	15,80bcdef	4,62def	368,96b
KK	5,99	2,99	6,38

Keterangan: angka-angka yang masih diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $DMRT_{=0,05}$.

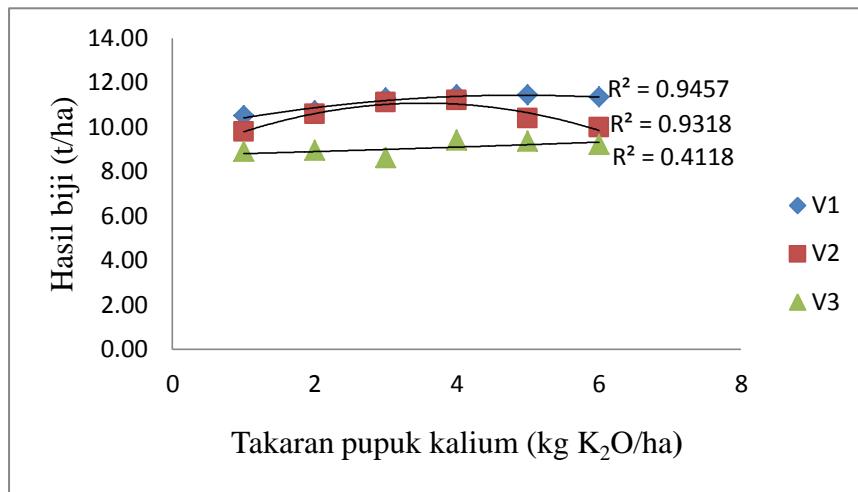
Tabel 5. Rata-rata rendemen biji, hasil biji, dan indeks panen jagung hibrida pada berbagai takaran pupuk K, KP Bontobili, Kabupaten Gowa, 2017

Perlakuan	Rendemen	Hasil biji (t/ha)	Indeks panen
V1K1	0,78abcdefg	10,49abcd	0,37ab
V1K2	0,78abcdefg	10,70abc	0,34abc
V1K3	0,81ab	11,28a	0,34abc
V1K4	0,80abcd	11,43a	0,35abc
V1K5	0,79abcde	11,42a	0,34abc
V1K6	0,80abc	11,34a	0,36abc
V2K1	0,74efgh	9,78abcde	0,34abc
V2K2	0,73fgh	10,57abcd	0,32abc
V2K3	0,82a	11,09ab	0,38a
V2K4	0,78abcdef	11,18a	0,34abc
V2K5	0,74fgh	10,38abcde	0,30c
V2K6	0,73h	9,97abcde	0,33abc
V3K1	0,74fgh	8,88de	0,35abc
V3K2	0,73gh	8,93cde	0,33abc
V3K3	0,76cdefgh	8,61e	0,33abc
V3K4	0,74fgh	9,38bcde	0,31bc
V3K5	0,76bcdefgh	9,35bcde	0,32abc
V3K6	0,75defgh	9,20cde	0,32abc
KK	3,43	8,94	9,22

Keterangan: angka-angka yang masih diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada $DMRT_{=0,05}$.

Setiap varietas jagung hibrida yang diuji memiliki respon yang berbeda terhadap pupuk kalium (Gambar 1). Koefisien determinasi tertinggi terdapat pada varietas Nasa-29 yaitu 0,945. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh takaran pupuk kalium terhadap hasil biji

Nasa-29 yaitu sekitar 94,5%. Sedangkan pengaruh takaran pupuk kalium terhadap hasil biji Bima-20 sekitar 41,10%.



Gambar 1. Pengaruh takaran pupuk kalium terhadap hasil biji beberapa varietas jagung hibrida.

4. KESIMPULAN

1. Varietas jagung hibrida yang diuji memiliki respon yang berbeda terhadap pemupukan kalium sehingga diperoleh keragaman karakter pertumbuhan dan hasil biji dari varietas jagung hibrida tersebut.
2. Rata-rata laju pertumbuhan tanaman tertinggi terdapat pada varietas Nasa-29 yaitu 197,27 cm.
3. Takaran pupuk 60 kg K₂O/ha memberikan hasil biji terbaik untuk ketiga varietas jagung hibrida yang diuji yaitu Nasa-29 sebesar 11,43 t/ha, Bima-4 sebesar 11,18 t/ha, dan Bima-20 sebesar 9,38 t/ha.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., Dariah, A., Mulyani, A. 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. J. litbang Pertanian. 27(2), 43–49.
- Amanullah, Iqbal, A., Irfanullah, Hidayat, Z. 2016. Potassium Management for Improving Growth and Grain Yield of Maize (*Zea mays* L.) under Moisture Stress Condition. Sci. Rep. 6:1–12.
- Ashley, M.K., Grant, M., Grabov, A. 2006. Plant responses to potassium deficiencies: A role for potassium transport proteins. Journal Experimental Botany 57(2):425–436.
- Griesser, M., Crespo, S., Lisa, M., Kandler, W., Forneck, A. 2017. Scientia Horticulturae Challenging the potassium deficiency hypothesis for induction of the ripening disorder berry shrivel in grapevine. Scientia Horticulturae 216:141–147.
- Hafif, B. 2016. Optimasi Potensi Lahan Kering Untuk Pencapaian Target Peningkatan Produksi Padi Satu Juta Ton Di Provinsi Lampung. Jurnal Litbang Pertanian. 35(2): 81–88.
- Hafsi, C., Debez, A., Abdelly, C. 2014. Potassium deficiency in plants: Effects and signaling cascades. Acta Physiology Plantant 36(5):1055–1070.
- Jia, Y., Yang, X., Feng, Y., Jilani, G., 2008. Differential response of root morphology to potassium deficient stress among rice genotypes varying in potassium efficiency. Journal Of Zhejiang University Science. B 9(5):427–434.
- Koca, Y.O., Kaptan, M.A., Erekul, O., Alkan, U., 2016. Effect of extra potassium supply on corn yield and seed quality under. Scientific Papers. Series. A. Agronomy. 58:232–238.
- Lin, C.Y., Yeh, D.M., 2008. Potassium nutrition affects leaf growth, anatomy, and macroelements of Guzmania.

- HortScience 43(1):146–148.
- Lu, D., Li, C., Sokolwski, E., Magen, H., Chen, X., Wang, H., Zhou, J., 2017. Crop yield and soil available potassium changes as affected by potassium rate in rice wheat systems. *Field Crops Research*. 214:38–44.
- Mulyani, A., Nursyamsi, D., Las, I., 2014. Percepatan pengembangan pertanian lahan kering iklim kering di Nusa Tenggara. *Pengemb. Inov. Pertan.* 7(4):187–198.
- Mulyani, A., Sarwani, M., 2013. Karakteristik dan potensi lahan sub optimal untuk pengembangan pertanian di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 7(1):47–55.
- Niemiec, M., Cupiał, M., Szeląg-Sikora, A., 2015. Efficiency of Celeriac Fertilization with Phosphorus and Potassium Under Conditions of Integrated Plant Production. *Agriculture and Agriculture Science Procedia* 7:184–191.
- Notohadiprawiro, T., 2006. Pertanian lahan kering di indonesia: potensi, prospek,kendala dan pengembangannya, dalam: Lokakarya Evaluasi Pelaksanaan Proyek Pengembangan Palawija SFCDPUSAID. Bogor 6-8 Desember 1989, pp. 1–15.
- Patil, R.B., Kadam, A.S., Wadje, S.S., 2011. Role of potassium humate on growth and yield of soybean And black gram. *International Journal Pharma and Bio Sciences*. 2(1):242–246.
- Prajapati, K., Modi, H.A., 2012. the Importance of Potassium in Plant Growth. *Indian Journal Plant Sciences*.
- 1(2-3):2319–382402.
- Setiawati, T.C., Mutmainnah, L., 2016. Solubilization of Potassium Containing Mineral by Microorganisms From Sugarcane Rhizosphere. *Agriculture and Agriculture. Science Procedia* 9:108–117.
- Subandi. 2013. Peran Dan Pengelolaan Hara Kalium Untuk Produksi Pangan Di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 6:1–10.
- Supriyadi, S. 2007. Kesuburan Tanah Di Lahan Kering Madura. *Embryo* 4(2):124–131.
- Wakeel, A., Aziz, T., Aziz, T., Anwar-ul-Hassan. 2005. Growth and potassium uptake by Maize (*Zea mays L.*) in three soils differing in clay contents. *Emirates Journal Food Agric.* 17, 57–62.
- Yang, X., Li, C., Zhang, Q., Liu, Z., Geng, J., Zhang, M., 2017. Effects of polymer coated potassium chloride on cotton yield, leaf senescence and soil potassium. *Field Crops Research* 212:145–152.
- Zare, Vazin, F., Hassanzadehdelouei, M., 2014. Effects of potassium and iron on Yield of Corn (*Zea Mays L.*) in Drought Stress. *Cercetari Agronomice in Moldova*. 47(1):39–47.
- Zhao, X., Du, Q., Zhao, Y., Wang, H., Li, Y., Wang, X., Yu, H., 2016. Effects of Different Potassium Stress on Leaf Photosynthesis and Chlorophyll Fluorescence in Maize (*Zea Mays L.*) at Seedling Stage. *Agriculture Sciences* 7:44–53.

UJI DAYA HASIL DAN STABILITAS 11 GENOTIPE JAGUNG HIBRIDA BARU PADA BERBAGAI KONDISI AGROKLIMAT

(*Grain Yield And Stability Of 11 Prospective Genotypes Across Multilocation Trials*)

Budi Setyawan¹, Irfan Suliansyah¹, Aswaldi Anwar¹, and Etti Swasti¹

¹⁾Faculty of Agriculture, Andalas University, Padang 25163, West Sumatera, Indonesia

Corresponding author: irfan.suliansyah@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the yield potential and stability of 11 new prospective genotypes of hybrid maize which have better seed yield and stability than control varieties. The study was carried out in 3 locations with different agroclimates and was carried out in the rainy season until the dry season of 2016. This study used a randomized block design with three blocks. Each plot in all study locations was 5 mx 2.8 m, treated with a no-till system. Each plot consists of 4 (four) lines with a spacing between rows of 70 cm, and in rows of 20 cm. Evaluation of seed yield power includes the number of plants per plot, the number of cob per plot, the weight of harvested cob, the weight of harvested shells, and the level of harvested water. If in the analysis of variance found diversity between locations, then the analysis will be continued with stability and adaptability analysis based on the modification method of Lin et al., (1986), and Becker and Léon (1988). From the results of the study it can be concluded that all prospective genotypes were significantly better than Sukmaraga. Five prospective genotypes, namely SSU3X45172, SSU3X68276, SSUSX02791, SSUSX68849 and SSUSX76844 proved to be equivalent to BISI 18. While the 2 prospective genotypes, namely SSUSX06145 and SSUSX48274, were better than BISI 18.

Key words : Grain yield, stability, hybrid, maize, agroclimate

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia, dengan luas total 5.219.270 km², terdiri dari 1.919.270 km² daratan dan sekitar 3,3 juta km² lautan. Luasan tersebut tersusun dari 17.508 pulau, dimana sekitar 6.000 pulau adalah pulau berpenghuni (Goltenboth *et al.*, 2006). Terbentang sejauh 5.152 km dari barat ke timur atau 1/8 dari keliling bumi, 1.770 km dari utara ke selatan serta didiami lebih dari 300 suku bangsa yang berbicara lebih dari 250 bahasa (Rigg, 1997).

Wilayah yang sangat luas akan mengakibatkan keanekaragaman iklim, khususnya iklim mikro. Ditambah dengan keanekaragaman geomorfologi menyebabkan adanya keanekaragaman lahan pertanian, mulai lahan subur di Pulau Jawa dan Bali hingga lahan aluvial miskin hara di Kalimantan. Iklim juga sangat bervariasi, mulai iklim basah dengan curah hujan tinggi di dataran tinggi Sumatra hingga iklim kering dengan curah hujan rendah di Nusa Tenggara Timur (Goltenboth *et al.*, 2006). Hal ini mengakibatkan terjadinya keanekaragaman pola tanam dan komoditas di setiap daerah. Daerah Jawa dan Bali dengan lahan subur dan pengairan cukup memiliki pola tanam pada-

padi-palawija bahkan padi-padi-padi. Kalimantan cenderung memiliki pola tanam padi-palawija-bera, sementara Nusa Tenggara Timur memiliki pola tanam palawija-bera-bera.

Untuk dapat diterima petani penanam, maka suatu varietas baru harus memiliki daya adaptasi baik adaptasi luas maupun adaptasi khusus. Jagung Varietas Bisma misalnya, ditujukan untuk dataran rendah sampai ketinggian 500 m diatas permukaan laut. Sementara jagung hibrida Varietas Bima-1 beradaptasi baik hingga ketinggian 1.200 m diatas permukaan laut (Kementerian Pertanian, 2013, Aqil dan Arvan, 2014). Dengan demikian sebelum dapat dinyatakan sebagai varietas unggul baru hasil pemuliaan harus melalui pengujian di beberapa daerah dengan agroklimat berbeda (Kementerian Pertanian, 2008).

Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan evaluasi daya hasil dan stabilitas 11 genotipe harapan jagung hibrida baru. Sebelas genotipe ini terdiri dari 5 hibrida silang tunggal dan 6 hibrida silang tiga. Pengujian dilakukan di 3 lokasi dengan agroklimat yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah melakukan penyaringan terhadap ke-11 genotipe harapan baru jagung hibrida

tersebut dengan ekspektasi memiliki daya hasil biji dan stabilitas nyata lebih baik ($\alpha = 0,05$) dari Varietas Sukmaraga atau setidaknya setara bila dibandingkan dengan Varietas BISI 18 yang saat ini eksis di pasar jagung nasional. Varietas BISI 18 untuk mewakili kultivar hibrida (Kementerian Pertanian, 2013), sementara Varietas Sukmaraga mewakili kultivar bersari bebas (Kementerian Pertanian, 2013; Aqil dan Arvan, 2014). Keragaan tetua dari genotipe harapan juga dievaluasi dalam penelitian ini.

Tujuan penelitian adalah mengetahui daya hasil dan stabilitas 11 genotipe harapan baru jagung hibrida yang memiliki daya hasil biji dan stabilitas nyata lebih baik dibandingkan varietas kontrol

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di 3 lokasi dengan agroklimat yang berbeda, yaitu :

1. Jorong Pasar Jumat, Kanagarian Tanjung Bingkung, Kecamatan Kubung, Kabupaten Solok, Propinsi Sumatra Barat.
2. Jorong Padang Balimbing, Kanagarian Koto Sani, Kecamatan Sepuluh Koto Singkarak, Kabupaten Solok, Propinsi Sumatra Barat
3. Desa Samura, Kecamatan Kabanjahe, Kabupaten Tanah Karo, Propinsi Sumatra Utara.

Penelitian ini dilakukan pada musim penghujan (MH) 2016 hingga musim kemarau (MK) tahun 2016. Penelitian diawali dengan penanaman materi penelitian di Jorong Pasar Jumat, Kanagarian Tanjung Bingkung, Kecamatan Kubung, Kabupaten Solok, Propinsi Sumatra Barat pada tanggal 28-02-2016 dan diakhiri dengan panen di Desa Samura, Kecamatan Kabanjahe, Kabupaten Tanah Karo, Propinsi Sumatra Utara pada tanggal 22-08-2016. Karakteristik lokasi dan waktu penelitian selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi lokasi penelitian

No.	Nama Lokasi	Elevasi (m-dpl)	Jenis Tanah	Jenis Lahan	Tanaman Sebelumnya	Tanggal Tanam	Tanggal Panen
1	Pasar Jumat	440	Inceptisol	Sawah tada hujan	Ketimun	28-02-2016	09-06-2016
2	Padang Balimbing	210	Ultisol	Sawah irigasi	Padi	06-03-2016	11-06-2016
3	Samura	1.215	Andisol	Kering	Kubis	26-03-2016	22-08-2016

2.2. Materi Penelitian

Sebelas genotipe harapan jagung hibrida baru dievaluasi dalam penelitian ini, terdiri dari 5 hibrida silang tunggal dan 6 hibrida silang tiga. Kesebelas genotipe harapan ini adalah hasil program pemuliaan sejak tahun 1997. Tetua dari genotipe harapan ini adalah 23 galur murni yang diekstrak dari populasi *landrace*. *Landrace* tersebut selain diintroduksi dari 7 negara (Amerika Serikat, Meksiko, Kolombia, India, Thailand, Malaysia, Filipina), juga disertakan beberapa *landrace* asli beberapa daerah di Indonesia untuk daya adaptasi yang lebih baik. Sebelas genotipe harapan juga tersebut telah melalui pengujian ketahanan terhadap cekaman

penyakit bulai *Peronosclerospora maydis* (Setyawan *et al.*, 2016a) di Kediri, Jawa Timur, penyakit hawar daun *Exserohilum turicum* (Setyawan *et al.*, 2016b) dan telah lolos uji daya hasil pendahuluan (Setyawan *et al.*, 2016c), keduanya di Kabupaten Tanah Karo, Sumatera Utara.

Sebagai kultivar pembanding digunakan Varietas BISI 18 dan Varietas Sukmaraga. Varietas BISI 18 mewakili kultivar jagung hibrida, khususnya hibrida silang tunggal, sementara Varietas Sukmaraga merepresentasikan kultivar jagung bersari bebas (Kementerian Pertanian, 2013). Kedua kultivar tersebut juga diterima secara luas oleh petani jagung di segmennya masing-masing. Data lengkap mengenai 11 genotipe harapan

dan 2 kultivar pembandingnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Genotipe harapan, asal persilangan, pedigree dan pembandingnya

No.	Genotipe	Silang	Tetua Betina	Tetua Jantan	Keterangan
01	SSU3X17782	Tiga jalur	SSU3X17782F	SSUSX02791M	Genotipe harapan
02	SSU3X28871	Tiga jalur	SSU3X28871F	SSUSX76844M	Genotipe harapan
03	SSU3X29131	Tiga jalur	SSU3X29131F	SSUSX68849M	Genotipe harapan
04	SSU3X30735	Tiga jalur	SSU3X30735F	SSUSX48274M	Genotipe harapan
05	SSU3X45172	Tiga jalur	SSU3X45172F	SSUSX06145M	Genotipe harapan
06	SSU3X68276	Tiga jalur	SSU3X68276F	SSU3X68276M	Genotipe harapan
07	SSUSX02791	Tunggal	SSUSX02791F	SSUSX02791M	Genotipe harapan
08	SSUSX06145	Tunggal	SSUSX06145F	SSUSX06145M	Genotipe harapan
09	SSUSX48274	Tunggal	SSUSX48274F	SSUSX48274M	Genotipe harapan
10	SSUSX68849	Tunggal	SSUSX68849F	SSUSX68849M	Genotipe harapan
11	SSUSX76844	Tunggal	SSUSX76844F	SSUSX76844M	Genotipe harapan
12	BISI 18	Tunggal	-	-	Kultivar pembanding
13	Sukmaraga	Bersari bebas	-	-	Kultivar pembanding

2.3. Metode Penelitian

1) Rancangan Percobaan

Penelitian ini memakai rancangan acak kelompok dengan tiga kali blok. Setiap plot di seluruh lokasi penelitian berukuran 5 m x 2,8 m, diperlakukan dengan sistem tanpa olah tanah (TOT). Seluruh lokasi penelitian disemprot dengan herbisida sistemik berbahan aktif glifosat 2 minggu sebelum penanaman genotipe harapan dan kultivar pembanding. Setiap plot terdiri dari 4 (empat) baris dengan jarak tanam antar baris adalah 70 cm, dan antar lubang 20 cm (CIMMYT, 1999; Kementerian Pertanian, 2008).

2) Pelaksanaan Percobaan

Genotipe harapan dan kultivar pembanding ditanam di setiap plot dengan 2 (dua) benih per lubang. Dengan demikian diharapkan ada 200 tanaman per plot pada saat tanam (50 biji per baris x 4 baris). Penjarangan pertama dilakukan sebelum pemupukan pertama (14 hari setelah tanam), dengan membuang tanaman yang tidak diinginkan, terutama pada lubang yang terdapat 2 tanaman. Hasil dari penjarangan pertama ini diharapkan 120 tanaman dapat dipertahankan untuk setiap plot (30 tanaman per baris x 4 baris) tanpa memperhitungkan jumlah tanaman di setiap lubang (boleh ada 2 tanaman dalam 1 lubang).

Penjarangan kedua dilakukan bersamaan dengan pemupukan kedua atau pemupukan terakhir (35 hari setelah tanam). Metode penjarangan sama dengan penjarangan pertama. Setelah penjarangan kedua sampai waktu panen, 100 tanaman harus dipertahankan dalam satu plot (25 tanaman per baris x 4 baris) tanpa memperhitungkan jumlah tanaman di setiap lubang.

Pemupukan dilakukan 2 kali selama periode pertanaman. Pemupukan pertama dilakukan 14 hari setelah tanam, dengan menggunakan Urea, SP-36 dan KCl dengan dosis per hektar masing-masing 250 kg, 100 kg dan 50 kg. Pemupukan kedua dilakukan saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam. Pada pemupukan kedua ini hanya digunakan urea dengan dosis 100 kg per hektar. Dosis pemupukan diadaptasi berdasarkan dosis pemupukan secara umum dalam budidaya jagung hibrida.

Penyiraman dan pembubunan dilakukan secara manual (menggunakan cangkul) sebanyak 2 kali, pada hari yang sama dengan pemupukan. Kebutuhan air tanaman diseluruh lokasi pada penelitian ini sepenuhnya mengandalkan curah hujan, tanpa penyiraman atau irigasi lainnya walaupun berada di lahan beririgasi teknis. Panen dilakukan secara manual dengan tangan, setelah lebih dari 95% tanaman masak secara fisiologis dan biji hasil panen dapat diukur dengan pengukur kadar air digital.

Pengamatan karakter agronomis (tinggi tanaman, tinggi tongkol, waktu antesis, waktu keluar rambut dan masak fisiologis) dilakukan setelah tanaman memasuki masa polinasi aktif hingga masak fisiologis tercapai. Karakter agronomis interval antesis *silking* didapatkan dengan mengurangi waktu keluar bunga betina (*silking*) dengan waktu antesis. Seluruh pengamatan dilakukan pada 10 tanaman di 2 baris tengah di setiap plot yang telah dipilih secara acak.

Pengamatan komponen daya hasil dan evaluasi daya hasil biji dilakukan setelah panen. Komponen yang diamati meliputi panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris per tongkol, jumlah biji per tongkol dan berat 1000 butir. Jumlah biji per baris didapat dengan jalan membagi jumlah biji per tongkol dengan jumlah baris per tongkol. Seluruh pengamatan dilakukan pada 10 tongkol yang berasal dari 10 tanaman di 2 baris tengah di setiap plot yang telah dipilih secara acak. Apabila terdapat 2 tongkol pada 1 tanaman sampel, maka hanya akan dipakai tongkol utama sebagai sampel.

Evaluasi daya hasil biji dilakukan hanya pada seluruh tongkol yang berasal dari 2 baris tengah (CIMMYT, 1999; Kementerian Pertanian, 2008). Evaluasi daya hasil biji meliputi jumlah tanaman per plot, jumlah tongkol per plot, berat tongkol panen, berat pipilan panen, dan kadar air panen. Bila dalam analisis ragam ditemukan keragaman antar lokasi, maka analisis akan dilanjutkan dengan analisis stabilitas dan adaptabilitas berdasarkan metode modifikasi Lin *et al.*, (1986), serta Becker dan Léon (1988) dengan uji keragaman sebagai berikut:

$$S^2 = \sum \frac{(R_{ij} - m_i)^2}{(e - 1)}$$

S^2 = Keragaman terhadap lingkungan (kg/ha)
 R_{ij} = Daya hasil biji genotipe ke-i pada lingkungan ke-j (kg/ha)
 m_i = Daya hasil biji rerata genotipe ke-i (kg/ha)
 e = Jumlah lokasi percobaan

Sementara itu daya hasil biji pada kadar air 15% didapat dengan rumus:

$$DH = \frac{10.000}{LP} \times \frac{100-KA}{100-15} \times BPP$$

DH = Daya hasil biji (kg/ha)
LP = Luas panen (m²)
KA = Kadar air panen (%)
BPP = Berat pipilan panen (kg).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakter Agronomis dan Komponen Hasil

Analisis ragam terhadap karakter agronomis pada tingkat kepercayaan 95% (Tabel 3) memperlihatkan adanya keragaman antar lokasi namun tidak ada keragaman antar genotipe. Keragaman antar lokasi terjadi pada hampir semua karakter agronomis kecuali pada karakter interval jantan-betina ($F_{hitung} = 1,6305$; $F_{tabel} = 3,4028$). Nilai Fhitung karakter agronomis lainnya berada antara 4,1354 pada karakter tinggi tanaman hingga 443,7161 pada karakter antesis.

Fenomena ini menunjukkan keseragaman fenotipe yang merupakan manifestasi dari keseragaman genotipe pada seluruh genotipe harapan. Morfologi genotipe harapan tidak berubah dengan perubahan lokasi dengan agroklimat yang berbeda. Dengan demikian salah satu kriteria varietas unggul baru dalam pelepasan varietas nasional yaitu unik, seragam dan stabil dapat dipenuhi. Untuk kestabilan genotipe harapan akan dibahas berikutnya.

Analisis koefisien korelasi Pearson menunjukkan korelasi positif yang sangat nyata antara lokasi dengan komponen agronomis tinggi tongkol ($r = 0,475$), antesis ($r = 0,937$), keluar rambut ($r = 0,940$) dan masak fisiologis ($r = 0,884$). Rendahnya tinggi letak tongkol di Pasar Jumat diduga disebabkan adanya cekaman air pada fase vegetatif, dimana proses respirasi tanaman jagung terganggu akibat terendam dalam air (Jasim *et al.*, 2015). Sementara respirasi adalah proses fisiologis tanaman yang paling sensitif cekaman kelebihan air. Air yang menggenangi lahan menurunkan volume aerasi tanah oleh udara dan mengakibatkan pertumbuhan akar terhambat serta memicu pembentukan senyawa sulfida yang beracun bagi tanaman. Fase vegetatif pada tanaman jagung sangat memerlukan unsur hara N (Mooney *et al.*, 1991; Shanker dan Venkateswarlu, 2011). Akibat tergenang,

maka penyerapan unsur N oleh tanaman berkurang, sehingga pertumbuhan tanaman

juga terhambat (Mittler, 2006; Lauer, 2008; Le Gall *et al*, 2015).

Tabel 3. Karakter agronomis materi penelitian di 3 lokasi

No.	Genotipe	Tinggi Tongkol (cm)			Tinggi Tanaman (cm)			Antesis (hst)			Keluar Rambut (hst)			Interval Jantan-Betina (hari)			Masak Fisiologis (hst)								
		PB	PJ	DS	R	PB	PJ	DS	R	PB	PJ	DS	R	PB	PJ	DS	R	PB	PJ	DS	R				
1	SSU3X17782	114,7	88,6	92,0	98,4	232,7	185,1	193,2	203,7	44,9	56,5	84,7	62,1	47,4	58,3	87,6	64,4	2,5	1,8	2,8	2,4	93,0	96,7	137,0	108,9
2	SSU3X28871	96,1	78,9	106,5	93,8	199,0	187,5	202,6	196,4	45,9	55,2	75,4	58,8	47,6	57,8	77,5	61,0	1,8	2,6	2,1	2,2	92,4	96,4	122,0	103,6
3	SSU3X29131	87,3	86,5	111,4	95,1	201,3	181,1	200,2	194,2	43,8	46,9	77,3	56,0	46,1	50,3	79,4	58,6	2,2	3,4	2,1	2,6	92,2	95,2	124,0	103,8
4	SSU3X30735	104,8	91,6	105,6	100,6	202,4	192,8	200,1	198,5	50,5	52,9	78,3	60,6	52,7	54,8	80,6	62,7	2,2	1,9	2,3	2,1	91,8	95,0	125,0	104,0
5	SSU3X45172	95,7	88,5	95,1	93,1	207,2	189,6	198,0	198,3	45,7	52,5	75,4	57,9	47,9	54,6	77,8	60,1	2,2	2,2	2,4	2,3	92,7	97,7	122,4	104,3
6	SSU3X68276	94,5	93,9	96,1	94,8	196,4	209,0	191,5	198,9	45,1	53,4	80,4	59,6	46,9	55,2	82,6	61,6	1,8	1,8	2,3	2,0	92,5	96,1	130,0	106,2
7	SSUSX02791	69,2	82,0	147,1	99,4	183,4	196,2	278,2	219,3	45,8	55,6	90,1	63,8	47,6	57,6	92,4	65,8	1,8	2,0	2,3	2,0	92,5	96,0	144,0	110,8
8	SSUSX06145	88,2	74,7	117,5	93,5	190,9	178,0	227,2	198,7	45,0	55,3	79,8	60,0	47,0	57,5	82,1	62,2	2,1	2,2	2,3	2,2	92,8	95,9	129,0	105,9
9	SSUSX48274	83,3	78,7	116,9	93,0	185,1	184,1	238,7	202,6	41,0	54,0	74,3	56,4	43,5	56,2	76,6	58,7	2,5	2,1	2,3	2,3	91,9	94,4	122,0	102,8
10	SSUSX68849	94,0	85,3	111,1	96,8	207,3	180,6	221,5	203,2	46,0	55,2	76,5	59,2	48,2	58,5	78,6	61,8	2,2	3,3	2,2	2,6	92,9	94,8	122,0	103,2
11	SSUSX76844	80,3	96,5	105,2	94,0	197,7	200,6	196,5	198,2	47,0	55,0	78,6	60,2	49,0	59,5	80,9	63,1	2,0	4,4	2,3	2,9	91,0	96,7	125,0	104,2
12	BISI 18	77,4	83,5	128,8	96,5	183,4	179,1	235,6	199,4	43,1	54,1	85,6	60,9	46,0	56,8	87,6	63,5	2,9	2,7	2,0	2,5	91,6	97,7	137,0	108,8
13	Sukmaraga	114,8	125,7	118,2	119,6	214,2	234,7	213,0	220,6	47,3	52,2	79,6	59,7	48,6	54,3	82,1	61,6	1,3	2,1	2,4	1,9	92,0	96,6	128,9	105,9
	Rerata	92,3	88,8	111,7	97,6	200,1	192,2	215,1	202,5	45,5	53,8	79,7	59,6	47,6	56,3	82,0	61,9	2,1	2,5	2,3	2,3	92,3	96,1	128,4	105,6

Keterangan : PB = Padang Balimbing, PJ = Pasar Jumat, DS = Samura, R = Rerata

Setiap penambahan ketinggian suatu tempat sebesar 100 meter, suhu akan turun sebesar 0,6°C (Gale, 2004). Sementara 2 sinyal lingkungan yang umum berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung adalah suhu dan lama penyinaran (Wiebold, 2016). Akumulasi suhu harian lebih tinggi akan menyebabkan pertumbuhan jagung semakin cepat (Timothy *et al.*, 1988; Prasanna, 2012; Wiebold, 2016). Sejalan dengan fenomena ini, maka karakter agronomis umur antesis, keluar rambut dan masak fisiologis di Padang Balimbing (210 m-dpl) lebih awal dibanding di Samura (1.215 m-dpl), dengan lokasi Pasar Jumat (440 m-dpl) berada diantarnya.

Sementara analisis ragam komponen hasil pada tingkat kepercayaan 95% (Tabel 4) menunjukkan adanya keragaman antar lokasi. Keragaman juga terjadi antar genotipe kecuali pada komponen hasil panjang tongkol ($F_{hitung} = 1,2310$; $F_{tabel} = 2,1834$) dan jumlah baris per tongkol ($F_{hitung} = 1,0886$; $F_{tabel} = 2,1834$). Nilai F_{hitung} antar genotip berada pada kisaran antara 2,7067 (komponen hasil berat 1000 butir) hingga 4,2542 (komponen hasil jumlah biji per tongkol), dengan nilai F_{tabel} adalah 2,1834. Sementara nilai F_{hitung} antar lokasi berada pada kisaran 8,5989 (komponen hasil berat 1000 butir) hingga 114,2758 (komponen hasil diameter tongkol) dengan nilai F_{tabel} adalah 3,4028.

Komponen daya hasil pada tanaman jagung pada umumnya tidak dipengaruhi oleh ketinggian suatu lokasi (Freeling dan Walbot, 1994; Gale, 2004), namun analisis koefisien korelasi Pearson pada penelitian ini menunjukkan korelasi positif sangat kuat antara lokasi dengan komponen daya hasil ($r = 0,441 - 0,638$), kecuali pada jumlah biji per baris ($r = 0,131$). Dengan demikian adanya keragaman antar lokasi diduga kuat disebabkan perbedaan tingkat kesuburan tanah dan cekaman yang terjadi di masing-masing lokasi. Nilai tengah setiap komponen daya hasil (kecuali komponen daya hasil berat 1000 butir) di Pasar Jumat selalu paling rendah diantara ketiga lokasi penelitian, hal ini diduga akibat adanya cekaman kelebihan air pada saat fase vegetatif yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terhambat.

Sebaliknya pada komponen daya hasil berat 1000 butir, nilai berat 1000 butir di Pasar Jumat lebih tinggi dibanding dengan Samura. Hal ini dapat dijelaskan bahwa berat 1000 butir ditentukan oleh densitas biji secara individual. Pada kadar air 15%, komposisi komponen pembentuk biji pada jagung dengan jenis endosperma yang sama relatif tidak berbeda, sehingga densitas biji dipengaruhi langsung oleh ukuran biji. Semakin besar ukuran biji semakin tinggi nilai berat 1000 butir.

Ukuran biji pada jagung tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi juga oleh faktor lain, misalnya tingkat pengisian biji. Tingkat pengisian biji yang rendah akan mengakibatkan ukuran biji yang lebih besar

pada genetik yang sama di lokasi yang sama. Dengan demikian nilai berat 1000 butir yang tinggi di lokasi Pasar Jumat diduga disebabkan pengisian yang tidak sempurna akibat cekaman yang terjadi sebelumnya

Tabel 4. Komponen daya hasil materi penelitian di 3 lokasi

No.	Genotipe	Panjang Tongkol (cm)				Diameter Tongkol (cm)				Jumlah Baris Per Tongkol				Jumlah Biji Per Baris				Jumlah Biji Per Tongkol				Berat 1000 Butir (gram)			
		PB	PJ	DS	R	PB	PJ	DS	R	PB	PJ	DS	R	PB	PJ	DS	R	PB	PJ	DS	R	PB	PJ	DS	R
1	SSU3X17782	21,0	17,4	16,2	18,2	4,7	4,1	4,7	4,5	13,4	13,3	15,5	14,0	37,9	32,5	33,3	34,6	508,5	428,5	515,0	484,0	322,7	273,0	276,2	290,6
2	SSU3X28871	18,9	17,8	19,2	18,6	4,6	4,2	5,5	4,8	14,2	13,9	14,6	14,2	36,3	33,4	36,6	35,4	515,1	461,3	535,3	503,9	309,0	318,0	269,9	299,0
3	SSU3X29131	17,2	17,3	20,4	18,3	4,1	4,1	5,1	4,4	11,7	12,0	14,5	12,7	34,8	36,1	39,2	36,7	405,8	430,4	569,5	468,5	335,7	321,8	253,0	303,5
4	SSU3X30735	19,3	17,9	20,4	19,2	4,5	4,2	5,4	4,7	12,5	14,4	14,6	13,8	37,9	33,5	39,6	37,0	471,6	478,2	578,4	509,4	310,7	282,6	218,7	270,7
5	SSU3X45172	19,9	16,3	19,3	18,5	4,6	4,4	5,8	4,9	12,7	14,5	14,7	14,0	39,3	33,9	37,7	37,0	501,1	485,5	554,8	513,8	319,4	328,7	295,0	314,4
6	SSU3X68276	18,1	18,7	23,2	20,0	4,6	4,3	5,3	4,8	13,9	13,9	14,4	14,1	37,8	37,6	40,7	38,7	526,4	521,0	586,6	544,7	328,1	280,6	251,1	286,6
7	SSUSX02791	19,4	18,3	21,5	19,7	4,7	4,4	5,6	4,9	13,7	13,5	14,9	14,0	37,1	35,8	38,8	37,2	509,6	480,3	579,4	523,1	299,7	310,3	338,1	316,0
8	SSUSX06145	18,6	17,6	24,4	20,2	4,7	4,1	5,5	4,8	12,7	15,1	15,1	14,3	40,7	37,7	38,1	38,8	518,2	561,4	575,8	551,8	309,2	259,6	338,7	302,5
9	SSUSX48274	18,8	20,5	24,8	21,3	4,6	4,4	5,7	4,9	15,0	13,2	15,5	14,6	40,1	37,0	39,8	39,0	600,4	484,4	616,3	567,0	359,7	351,8	315,0	342,1
10	SSUSX68849	19,6	18,9	22,9	20,5	4,8	4,7	5,7	5,1	12,9	14,9	14,7	14,2	41,4	34,9	40,4	38,9	533,4	516,0	594,8	548,1	361,7	341,5	304,6	335,9
11	SSUSX76844	18,9	18,2	26,1	21,1	4,5	4,4	5,4	4,8	14,5	14,3	14,9	14,6	31,9	36,6	38,8	35,8	462,0	520,5	576,2	519,6	306,9	328,3	277,8	304,3
12	BISI 18	18,1	17,5	23,7	19,8	4,3	4,4	5,5	4,7	13,3	14,9	14,3	14,2	36,5	33,2	39,8	36,5	488,3	489,9	570,0	516,1	336,4	336,4	309,2	327,3
13	Sukmaraga	17,8	17,3	16,9	17,3	4,4	4,0	4,6	4,3	14,1	13,0	13,7	13,6	32,5	26,9	34,1	31,1	458,4	346,1	466,1	423,5	291,1	270,9	205,5	255,9
	Rerata	18,9	18,0	21,5	19,4	4,5	4,3	5,4	4,7	13,4	13,9	14,7	14,0	37,2	34,5	38,2	36,7	499,9	477,2	562,9	513,3	322,3	307,9	281,0	303,8

Keterangan : PB = Padang Balimbing, PJ = Pasar Jumat, DS = Samura, R = rerata

3.2. Daya Hasil Biji

Berdasarkan analisis ragam pada taraf kepercayaan 95% terdapat keragaman antar lokasi dan antar genotip pada daya hasil serta komponen panen (Tabel 5), dengan nilai Fhitung antara 37,1109 (rendemen panen) hingga 106,7670 (kadar air panen). Keragaman antar lokasi dan antar genotipe tidak terjadi pada jumlah tanaman panen, karena jumlah tanaman panen per plot dikondisikan sejumlah 50 tanaman. Keragaman antar genotipe juga tidak terjadi pada komponen panen jumlah tongkol panen ($r = 0,9118$) dan kadar air panen ($r = 0,4223$), namun terjadi pada komponen panen lainnya dengan nilai r antara 4,2307 hingga 17,9902.

Fenomena menarik terjadi di lokasi Pasar Jumat pada komponen jumlah tongkol panen, dimana nilai tengah jumlah tongkol panen di Pasar Jumat (53,4 tongkol), lebih tinggi

dibanding Padang Balimbing (50,9) dan Samura (50,0), walaupun berdasarkan uji lanjut beda nyata terkecil tidak berbeda nyata. Hal ini semakin memperkuat dugaan terjadinya cekaman di lokasi Pasar Jumat. Seluruh materi penelitian bukan merupakan jagung prolif, sehingga secara genetik hanya akan memproduksi tongkol tunggal.

Namun secara fisiologis, ketika berada dalam cekaman, tanaman cenderung merespon untuk kelangsungan hidup generasi berikutnya, dalam hal ini memproduksi tongkol ke-2 ketika tongkol utama tidak terseruki akibat cekaman yang dibuktikan dengan nilai interval jantan betina yang cukup tinggi. Namun jagung pada dasarnya adalah tanaman menyerbuk silang, sehingga pada akhirnya kedua tongkol dapat diserbuki oleh genotipe lainnya walaupun pengisian biji tetap tidak sempurna.

Tabel 5. Daya hasil biji dan komponen panen materi penelitian di 3 lokasi

No.	Genotipe	Jumlah Tanaman Panen			Jumlah Tongkol Panen			Berat Tongkol Basah (kg)		Berat Pipilan Basah (kg)		Rendemen Basah (%)			Kadar Air Panen (%)				
		PB	PJ	DS	PB	PJ	DS	PB	PJ	DS	PB	PJ	DS	PB	PJ	DS			
		1 SSU3X17782	50,0	50,0	50,0	50,0	57,3	50,0	12,2	6,3	13,0	8,5	4,7	8,6	69,7	74,6	66,2	34,1	30,3
2	SSU3X28871	50,0	50,0	50,0	51,7	51,3	50,0	11,5	8,8	14,7	8,7	6,6	9,1	75,7	75,0	61,9	29,2	33,6	37,6
3	SSU3X29131	50,0	50,0	50,0	50,0	53,0	50,0	12,1	9,0	16,1	9,1	6,9	10,6	75,2	76,7	65,8	31,6	31,3	37,1
4	SSU3X30735	50,0	50,0	50,0	52,0	50,0	50,0	11,2	9,0	13,5	9,4	6,8	9,0	83,9	75,6	66,7	30,0	31,4	37,6
5	SSU3X45172	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	12,9	10,2	13,9	9,7	8,0	10,3	75,2	78,4	74,1	28,8	32,8	37,3
6	SSU3X68276	50,0	50,0	50,0	51,7	55,0	50,0	12,9	9,7	16,8	10,3	7,2	11,1	79,8	74,2	66,1	30,4	32,1	37,5
7	SSUSX02791	50,0	50,0	50,0	50,0	54,3	50,0	14,1	10,9	20,9	10,6	8,3	14,6	75,2	76,1	69,9	32,2	30,9	37,0
8	SSUSX06145	50,0	50,0	50,0	51,3	58,3	50,0	15,0	11,1	20,1	12,5	8,8	14,6	83,3	79,3	72,6	30,4	32,6	37,5
9	SSUSX48274	50,0	50,0	50,0	53,0	55,3	50,0	15,0	13,0	21,8	12,8	9,6	16,1	85,3	73,8	73,9	30,5	31,4	37,1
10	SSUSX68849	50,0	50,0	50,0	50,0	55,3	50,0	13,4	11,4	20,5	11,2	8,8	14,2	83,6	77,2	69,3	30,6	34,4	37,5
11	SSUSX76844	50,0	50,0	50,0	50,0	54,7	50,0	13,1	10,1	19,2	10,9	7,9	13,1	83,2	78,2	68,2	29,8	33,0	36,8
12	BISI 18	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	13,8	10,1	20,3	10,6	7,1	13,5	76,8	70,3	66,5	30,7	32,4	37,6
13	Sukmaraga	50,0	50,0	50,0	52,3	50,0	50,0	9,6	4,0	10,8	6,3	2,8	5,9	65,6	70,0	54,6	28,3	31,9	36,8
	Rerata	50,0	50,0	50,0	50,9	53,4	50,0	12,8	9,5	17,0	10,0	7,2	11,6	77,9	75,3	67,4	30,5	32,2	37,3

Keterangan : PB = Padang Balimbing, PJ = Pasar Jumat, DS = Samura, R = rerata

Rendemen panen berkorelasi negatif sangat nyata terhadap lokasi penelitian ($r = -0,684$). Hal ini diduga disebabkan perbedaan ketinggian lokasi dari permukaan laut. Dengan kata lain semakin tinggi lokasi, semakin rendah rendemen biji panen. Perbedaan ini diduga disebabkan perbedaan kadar air panen di Padang Balimbing (30,5%), Pasar Jumat (32,2%) dan Samura (37,3%). Semakin tinggi suatu tempat, suhu akan semakin rendah dan kelembaban relatif semakin tinggi. Akibatnya proses penguapan air akan semakin lambat. Densitas dan porositas janggel yang relatif rendah dibanding densitas biji menyebabkan kapasitas penyimpanan air janggel menjadi lebih tinggi, dan akan bermuara pada berat tongkol yang relatif lebih tinggi pada kadar air biji yang tinggi. Fenomena ini akan menurunkan nisbah berat biji dengan berat tongkol utuh (Tanaka dan Yamaguchi, 1972).

Analisis ragam di setiap lokasi terhadap daya hasil biji kering pada kadar air 15% (Tabel 6) menunjukkan adanya keragaman antar genotipe, namun tidak ada keragaman antar blok. Koefisien keragaman terendah terjadi di Padang Balimbing (12,2%) disusul Samura (12,5%) dan tertinggi terjadi di Pasar Jumat (19,9%). Dengan tidak adanya keragaman antar blok ini semakin memperkuat dugaan terjadinya cekaman di Pasar Jumat pada seluruh genotipe dan blok.

Genotipe harapan SSUSX48274 sangat superior di semua lokasi dan nyata lebih baik

dibandingkan dengan kedua kultivar pembanding pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Rerata gabungan genotipe harapan SSUSX48274 berada 24,6% diatas Varietas BISI 18 dan 80,0% diatas Sukmaraga. Berbeda dengan genotipe harapan SSUSX48274, genotipe harapan SSUSX06145 berdasarkan rerata gabungan berkeragaan nyata lebih baik dibanding kedua kultivar pembanding, namun di setiap lokasi hanya berkeragaan setara BISI 18 walaupun tetap nyata lebih baik dibanding Sukmaraga. Genotipe harapan SSUSX06145 berdaya hasil 15,6% diatas BISI 18 dan 66,9% diatas Sukmaraga.

Keragaan paling rendah ditunjukkan oleh genotipe harapan SSU3X17782. Namun rerata daya hasil biji gabungan genotipe harapan SSU3X17782 masih lebih unggul 50,8% dibanding Sukmaraga. Meskipun nyata lebih rendah bila dibandingkan dengan kultivar pembanding BISI 18 (lebih rendah 16,7%). Genotipe harapan SSU3X17782 nyata lebih unggul dibanding kultivar pembanding Sukmaraga di lokasi Samura dan hanya setara dengan kultivar pembanding Sukmaraga di kedua lokasi lainnya.

Genotipe harapan SSU3X28871, SSU3X29131 dan SSU3X30735 berkeragaan lebih baik dibanding Sukmaraga dengan keunggulan antara 52,7% hingga 72,8%. Namun ketiga genotipe harapan ini lebih rendah dibanding BISI 18 (7,6% -15,7%). Sementara 5 genotipe harapan lainnya

berkeragaan setara dengan BISI 18 dan nyata lebih baik dibanding kultivar pembanding Sukmaraga. Kelima genotipe harapan ini

memiliki keunggulan hasil biji antara 71,2% hingga 94,8% dibanding Sukmaraga.

Tabel 6. Daya hasil biji materi penelitian pada kadar air 15% diseluruh lokasi

No.	Genotipe	Daya Hasil Biji Pada Kadar Air 15% (kg/ha)												
		Padang Balimbing				Pasar Jumat				Samura				Gabungan
		1	2	3	Rerata	1	2	3	Rerata	1	2	3	Rerata	
01	SSU3X17782	9.042	8.713	10.348	9.367 ^a	6.264	6.193	4.034	5.497 ^a	8.049	8.886	10.205	9.047 ^b	7.970 ^b
02	SSU3X28871	9.373	11.579	10.204	10.385 ^{bc}	6.086	7.589	8.320	7.332 ^{bc}	10.139	9.571	8.932	9.547 ^b	9.088 ^b
03	SSU3X29131	8.141	12.799	10.301	10.413 ^{bc}	9.656	5.899	8.515	8.023 ^{bc}	10.906	11.651	10.976	11.178 ^b	9.871 ^b
04	SSU3X30735	9.619	11.395	12.270	11.095 ^{bc}	8.408	6.180	8.942	7.843 ^{bc}	10.199	8.285	9.890	9.458 ^b	9.465 ^b
05	SSU3X45172	13.323	11.097	10.353	11.591 ^{bc}	10.702	7.653	8.922	9.092 ^{bc}	11.821	12.467	8.219	10.836 ^b	10.506 ^{bc}
06	SSU3X68276	12.176	11.613	12.358	12.049 ^{bc}	10.527	5.288	8.813	8.209 ^{bc}	11.345	11.972	11.764	11.693 ^{bc}	10.651 ^{bc}
07	SSUSX02791	13.121	11.991	11.118	12.076 ^{bc}	10.572	8.461	10.001	9.678 ^{bc}	18.635	14.552	13.214	15.467 ^{bc}	12.407 ^{bc}
08	SSUSX06145	15.437	14.569	13.982	14.663 ^{bc}	11.168	8.237	10.452	9.953 ^{bc}	15.917	14.741	15.231	15.296 ^{bc}	13.304 ^{bd}
09	SSUSX48274	15.896	14.119	14.929	14.982 ^{bd}	9.144	11.952	12.159	11.085 ^{bd}	19.611	16.039	15.271	16.974 ^{bd}	14.347 ^{bd}
10	SSUSX68849	15.647	11.314	12.141	13.034 ^{bc}	7.962	11.562	9.554	9.693 ^{bc}	14.110	17.071	13.577	14.919 ^{bc}	12.549 ^{bc}
11	SSUSX76844	11.927	14.154	12.343	12.808 ^{bc}	6.664	9.733	10.452	8.950 ^{bc}	15.459	13.511	12.751	13.907 ^{bc}	11.888 ^{bc}
12	BISI 18	12.397	10.323	14.174	12.298 ^b	9.657	5.622	9.051	8.110 ^b	14.479	12.224	15.688	14.130 ^b	11.513 ^b
13	Sukmaraga	7.798	7.289	7.811	7.633	2.776	3.199	3.646	3.207	5.453	5.953	7.294	6.234	5.691
	Rerata	11.838	11.612	11.718	11.723	8.430	7.505	8.682	8.206	12.779	12.071	11.770	12.207	
	BNT _{α=0.05} (kg)				2.406				2.745				2.565	1.612
	KK (%)				12,2				19,9				12,5	8,9

Keterangan : a = Setara dengan Sukmaraga, b = Nyata lebih baik dibanding Sukmaraga, c = Setara dengan BISI 18, d = Nyata lebih baik dibanding BISI 18

3.3. Stabilitas dan Adaptabilitas

Semua materi penelitian menunjukkan kestabilan yang beragam berdasarkan analisis ragam dengan nilai $F_{hitung} = 11,3386$ lebih tinggi dibanding $F_{tabel} = 3,4028$. Dengan demikian lokasi berpengaruh terhadap genotipe harapan. Data nilai simpangan antara nilai tengah gabungan dengan masing-masing lokasi untuk setiap genotipe disajikan pada Tabel 7.

Berdasarkan data pada Tabel 7 terlihat bahwa 7 genotipe harapan, yaitu SSS3X28871, SSU3X29131, SSU3X30735, SSU3X45172, SSU3X68276, SSUSX48274 dan SSUSX68849 nyata lebih stabil dibanding kedua kultivar pembanding. Ketujuh genotipe harapan tersebut memiliki keunggulan kestabilan antara 22,4% sampai dengan 54,5% terhadap BISI 18 dan 47,5% sampai dengan 69,2% terhadap Sukmaraga. Dua genotipe harapan, yaitu SSUSX02791 dan SSUSX76844 hanya mempunyai kestabilan setara dengan BISI 18 walaupun secara aktual masih unggul 16,4% dan 16,5%. Kedua genotipe harapan ini nyata lebih stabil dibanding Sukmaraga dengan keunggulan 43,4% dan 43,5%. Dua genotipe lainnya, yaitu SSU3X17782 dan

SSUSX06145 nyata lebih stabil dibanding Sukmaraga dengan keunggulan 28,9% dan 32,3%, namun mempunyai kestabilan setara bila dibandingkan dengan BISI 18 walaupun SSUSX06145 masih memiliki keunggulan 14,8% dibanding BISI 18.

Fenomena menarik terlihat bahwa 4 peringkat teratas diantara genotipe harapan dalam hal kestabilan antar lokasi ditempati genotipe harapan berjenis silang tiga jalur. Hal ini sesuai dengan Feistritzer *et al.* (1982), Suryana *et al.* (2005), MacRoberts *et al.* (2014) dan Abate *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa hibrida silang tiga jalur memiliki kestabilan terhadap lokasi lebih baik dibanding jenis hibrida lainnya. Bila ditinjau dari persentase penurunan akibat cekaman kelebihan air yang terjadi di Pasar Jumat (Tabel 8), maka terlihat bahwa penurunan terkecil juga terjadi pada genotipe harapan berjenis silang tiga jalur, sehingga tidak mengherankan bila pada tahun-tahun terakhir ini pengembangan jagung di daerah yang sulit diprediksi agroklimatnya (Suryana *et al.*, 2005), misalnya di daerah subsahara Afrika dan mediterania selalu menggunakan hibrida silang tiga jalur. Daerah-daerah non-sentral produksi dan daerah pengembangan seperti telah dijelaskan sebelumnya juga

merupakan daerah dengan kondisi lahan sub optimal beriklim kering. BIMA 19 URI dan BIMA 20 URI merupakan varietas terakhir yang dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Sereal Maros (Aqil dan Arvan, 2014).

Kedua varietas tersebut berjenis silang tiga jalur dan ditujukan untuk pengembangan jagung di daerah pelosok yang belum jelas agroklimatnya.

Tabel 7. Nisbah nilai tengah gabungan dengan nilai tengah lokasi

No.	Genotipe	Daya Hasil Relatif Terhadap Daya Hasil Gabungan			
		Pasar Jumat	Padang Balimbing	Samura	
01	SSU3X17782	0,3103	0,1753	0,1350	0,6207 ^b
02	SSU3X28871	0,1933	0,1427	0,0505	0,3865 ^{bd}
03	SSU3X29131	0,1872	0,0549	0,1323	0,3745 ^{bd}
04	SSU3X30735	0,1714	0,1722	0,0008	0,3443 ^{bd}
05	SSU3X45172	0,1346	0,1032	0,0313	0,2691 ^{bd}
06	SSU3X68276	0,2292	0,1313	0,0979	0,4584 ^{bd}
07	SSUSX02791	0,2200	0,0267	0,2466	0,4933 ^{bc}
08	SSUSX06145	0,2519	0,1021	0,1498	0,5038 ^b
09	SSUSX48274	0,2274	0,0442	0,1831	0,4547 ^{bd}
10	SSUSX68849	0,2276	0,0387	0,1889	0,4552 ^{bd}
11	SSUSX76844	0,2472	0,0774	0,1698	0,4943 ^{bc}
12	BISI 18	0,2956	0,0682	0,2274	0,5911 ^b
13	Sukmaraga	0,4364	0,3412	0,0953	0,8729
Rerata		0,2409	0,1137	0,1314	0,4861
BNT ($\alpha = 0,05$)			0,1238		

Keterangan : b = Nyata lebih baik dibanding Sukmaraga, c = Setara dengan BISI 18, d = Nyata lebih baik dibanding BISI 18

Pada Tabel 8 juga terlihat bahwa selisih nilai tengah gabungan dengan Pasar Jumat bernilai negatif pada seluruh genotipe materi penelitian dengan nilai antara -13,5%

(SSU3X45172) hingga -43,6% (Sukmaraga). Untuk menentukan adaptabilitas terhadap lokasi, maka lokasi yang mendapat cekaman harus diabaikan (Badu-Apraku, 2012).

Tabel 8. Selisih nilai tengah gabungan dengan nilai tengah lokasi

No.	Genotipe	Selisih Nilai Tengah Gabungan Dengan Nilai Tengah Lokasi				Adaptabilitas		
		Padang Balimbing (kg/ha)	(%)	Pasar Jumat (kg/ha)	(%)	Samura (kg/ha)	(%)	
01	SSU3X17782	1.397	17,5	-2.473	-31,0 ¹²	1.076	13,5	Luas
02	SSU3X28871	1.297	14,3	-1.757	-19,3 ⁴	459	5,1	Luas
03	SSU3X29131	542	5,5	-1.848	-18,7 ³	1.306	13,2	Luas
04	SSU3X30735	1.630	17,2	-1.622	-17,1 ²	-7	-0,1	Dataran rendah
05	SSU3X45172	1.085	10,3	-1.414	-13,5 ¹	329	3,1	Luas
06	SSU3X68276	1.399	13,1	-2.441	-22,9 ⁸	1.043	9,8	Luas
07	SSUSX02791	-331	-2,7	-2.729	-22,0 ⁵	3.060	24,7	Dataran tinggi
08	SSUSX06145	1.359	10,2	-3.351	-25,2 ¹⁰	1.993	15,0	Luas
09	SSUSX48274	635	4,4	-3.262	-22,7 ⁶	2.627	18,3	Luas
10	SSUSX68849	485	3,9	-2.856	-22,8 ⁷	2.371	18,9	Luas
11	SSUSX76844	920	7,7	-2.938	-24,7 ⁹	2.019	17,0	Luas
12	BISI 18	785	6,8	-3.403	-29,6 ¹¹	2.617	22,7	Luas
13	Sukmaraga	1.942	34,1	-2.484	-43,6 ¹³	542	9,5	Luas
Rerata		1.011	11,0	-2.506	-24,1	1.495	13,1	

Dengan hanya mempertimbangkan lokasi, maka nilai negatif terdapat pada genotip harapan SSUSX02791 di Padang Balimbing (dataran rendah) dan SSU3X30735 di Samura (dataran tinggi). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa genotipe harapan SSUSX02791 tidak beradaptasi dengan baik di dataran rendah ($s = -2,7\%$). Sementara genotipe harapan SSU3X30735 tidak beradaptasi dengan baik di dataran tinggi ($s = -0,1\%$). Dengan nilai positif genotipe harapan

SSUSX02791 di dataran tinggi ($s = 24,7\%$), maka dapat disimpulkan genotipe harapan SSUSX02791 hanya beradaptasi baik di dataran tinggi. Fenomena sebaliknya terjadi pada genotipe harapan SSU3X30735, dimana di dataran rendah simpangan bernilai positif ($s = 17,2\%$).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa seluruh genotipe harapan nyata lebih baik dibanding Sukmaraga. Lima genotipe harapan, yaitu SSU3X45172, SSU3X68276, SSUSX02791, SSUSX68849 dan SSUSX76844 terbukti setara dengan BISI 18. sementara 2 genotipe harapan, yaitu SSUSX06145 dan SSUSX48274 berkeragaman nyata lebih baik dibanding BISI 18..

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abate, T., B. Shiferaw, A. Menkir, D. Wegary, Y. Kebede, K. Tsfaye, M. Kassie, G. Bogale, B. Tadesse, T. Keno. 2015. Factors that transformed maize productivity in Ethiopia. International Maize and Wheat Improvement Center, Mexico City.
- Aqil, M. dan R.Y. Arvan. 2014. Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Badu-Apraku, B., M.A.B. Fakorede, A. Menkir, and D. Sanogo, editors. 2012. Conduct and Management of Maize Field Trials. IITA, Ibadan, Nigeria.
- Becker, H.C. dan J. Leon. 1988. Stability Analysis in Plant Breeding, Plant Breed. 101: 1-23.
- CIMMYT. 1999. Managing Trials and Reporting Data for CIMMYT. International Maize Testing Program, Mexico City, Mexico.
- Feistritzer, W.P., M. Pencic, A.F. Kelly, D. Hadzistevic. 1982 Technical Guidelines for Maize Seed Technology. Food and Agricultural Organization of The United Nation, Rome, Italy.
- Freeling, M. dan V. Walbot. 1994. The Maize Handbook. Springer-Verlag, New York, USA.
- Gale, J. 2004. Plants and Altitude — Revisited. Annals of Botany 94: 199.
- Götzenboth, F., K.H. Timotius, P.P. Milan, and J. Margraf. 2006. Ecology of Insular Southeast Asia. Elsevier B.V. Amsterdam, The Netherlands.
- Hallauer, A.R. 2008. Corn Breeding. Iowa State Research Farm Progress Reports. Paper 549.
- Hirt, H. dan K. Shinozaki. 2003. Plant Responses To Abiotic Stress. Springer-Verlag Berlin, Germany.
- Jasim, A.H., H.M. Rashid, Kadhim dan M. Hassoun. 2015. A Study of Maize (*Zea mays* L.) Growth State Under Different Environmental Stress. Mesop. environ. j. 1(2): 8-17.
- Kementerian Pertanian. 2008. Pedoman Pelepasan Varietas Tanaman Pangan. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Jakarta.
- Kementerian Pertanian. 2013. Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Lauer, J. 2008. Flooding Impacts on Corn Growth and Yield. Field Crops 28: 49-56.
- Le Gall, H., F. Philippe, J. Domon, F. Gillet, J. Pelloux and C. Rayon. 2015. Cell Wall Metabolism in Response to Abiotic Stress. Plants 4: 112-166.
- Lin, C.S., M.R. Binns dan L.P. Lefkovitch. 1986. Stability Analysis: Where do We Stand? Crop Sci. 26: 894-900.
- MacRobert, J.F., P.S. Setimela, J. Gethi dan M. Worku. 2014. Maize Hybrid Seed Production Manual. International Maize and Wheat Improvement Center, Mexico City.
- Mittler, R. 2006. Abiotic Stress, The Field Environment and Stress Combination. Plant Science 11(1): 15-19.
- Molla, M.S.H., S. Nakasathien, E. Sarabol dan V. Vichukit. 2014. Anthesis and Silking Dynamics of Maize under Contrasting Nitrogen and Water Levels. Kasetart J 48 : 837-850.
- Mooney, H.A., W.E. Winner, E.J. Pell dan E. Chu. 1991. Response of Plants to Multiple Stresses. Academic Press, San Diego, California, USA.
- O'Keeffe, K. 2009. Maize Growth and Development. NSW Department of Primary Industries, Sydney, Australia.
- Prasanna, B.M. 2012. Maize production in a changing climate: Impacts, adaptation and mitigation strategies. CIMMYT, India.
- Rigg, J. 1997. Southeast Asia: The Human Landscape of Modernization and Development.
- Setyawan, B., I. Suliansyah, A. Anwar, and E. Swasti. 2016a. Agronomic Characters, Yield Components and Grain Yield

- Evaluation of 11 New Hybrid Maize Prospective Genotypes. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology Vol.6 (4): 483-488.
- Setyawan, B., I. Suliansyah, A. Anwar, and E. Swasti. 2016b. Preliminary Trial of 11 New Hybrid Maize Genotype to the Resistance on Java Downy Mildew (*Peronosclerospora maydis*). International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology Vol.6 (2): 2088-5334.
- Setyawan, B., I. Suliansyah, A. Anwar, and E. Swasti. 2016c. Short Communication: Resistance of eleven new hybrid maize genotypes to Turcicum leaf blight (*Exserohilum turcicum*). BIO DIVERSITAS Volume 17 (2): 604-608.
- Shanker, A.K. and B. Venkateswarlu. 2011. Abiotic Stress Response in Plants – Physiological, Biochemical and Genetic Perspectives. InTech, Rijeka, Croatia.
- Suryana, A., D.S. Damardjati, Subandi, K. Kariyasa, Zubachi Tirodin dan S. Saenong. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Tanaka, A. dan J. Yamaguchi. 1972. Dry Matter Production, Yield Component and Yield of Maize. Hokkaido University, Sapporo, Japan.
- Timothy, D.H., Harvey, P.H. and Dowswell, C.R 1988. Maize. Bureau for Science and Technology Agency for International Development Washington, DC.
- Wiebold, B. 2016, Growing Degree Days and Corn Maturity. University of Missouri Extension, Columbia, USA.

KELAYAKAN USAHATANI JAGUNG HIBRIDA

(*Feasibility Of Hybrid Corn Farm Business*)

Margaretha SL, Roy Efendy, dan M. Azrai

Peneliti Balitsereal

ABSTRACT

The Corn Breeding Team of the Ministry of Agriculture and Agriculture Research and Development has assembled double cob hybrid corn which is the result of crossing inbred lines with code G10-26-12 as female elders and MAL 03 as male elders. Indonesian President Joko Widodo had the opportunity to give the name "NASA (Nakula Sadewa) 29" which together with other varieties of corn (BIMA-20, BIMA-14, BISI-2, BISI-222, BISI-18 and Pioneer 22), has been demonstrated in a stretch of 30 ha in Tonasa Village, Sanrobone District, Takalar Regency, South Sulawesi Province, Indonesia in May 2017 to September 2017. Mentoring from Balitsereal and PPL is fostered. Assistance is carried out starting from land preparation until harvest. The technology applied is Integrated Crop Management (ICM) according to location conditions. In general, ICM techniques are as follows: New superior varieties, Seed treatment, land preparation, fertilization at a dose of 400 kg / ha urea + 200 kg / ha Phonska. Application of Agrofit biofertilizer, weeding, control of plant pest organisms, Harvest and post-harvest. There the seven varieties exhibited, economically all the varieties planted are very efficient because they have an R / C value > 1 (2.30 to 3.35), which means that every additional farming fee of Rp. 1 will receive a return of Rp. 2.30 to Rp. 3.35, but the highest profit received from NASA varieties farming is Rp. 21,939,027 / ha, followed by BIMA-14 varieties with a profit of Rp. 17,278,978 / ha and yet the NASA29 variety is feasible because it has a value of MBCR > 1 (3.51 ; 2.67; 2.64) compared to the Bisi 2, Bisi 18 and Pioneer 27 varieties that were planted by farmers.

Keywords: Feasibility, benefits, hybrid varieties and corn farming

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan jagung terus meningkat sejalan dengan peningkatan taraf hidup ekonomi masyarakat dan kemajuan industri pakan ternak sehingga perlu upaya peningkatan produksi melalui sumberdaya manusia, sumberdaya alam, ketersediaan lahan maupun potensi hasil dan teknologi (Pakasi dkk, 2011).

Pada tahun 2016 impor jagung sudah menurun sekitar 60% dan pemerintah berharap tahun 2018 jagung sudah tidak impor. Produksi jagung harus ditingkatkan guna mengurangi impor. Untuk meningkatkan produksi jagung diperlukan galur-galur yang berdaya hasil tinggi. Menurut Andjani dkk (2010) Peningkatan produksi dan produktivitas dipengaruhi oleh faktor iklim, kesubutan tanah, penggunaan benih unggul, tingkat serangan hama dan penyakit, penggunaan pupuk dan pestisida, sedang dari segi ekonomi dipengaruhi oleh sarana produksi pertanian, ketrampilan dan pengalaman berusahatani petani. Penggunaan varietas unggul jagung hibrida merupakan salah

satu cara meningkatkan produksi dan produktivitas.

Pemulia Tim Balitsereal Kementerian telah menciptakan jagung hibrida tongkol ganda dengan produksi dua kali lipat dari jagung biasa. Jagung hibrida tongkol ganda merupakan hasil persilangan antara galur inbrida dengan kode G10.26-12 sebagai tetua betina dan MAL03 sebagai tetua jantan. Kedua galur tersebut dirakit oleh Tim Pemulia Jagung Balitbangtan Kementerian Pertanian. Pada acara Hari Pangan Sedunia yang berlangsung pada 29 Oktober 2016 Presiden Republik Indonesia Joko Widodo berkesempatan memberikan nama jagung hibrida tongkol ganda dengan nama "NASA (Nakula Sadewa) 29". NASA 29 memiliki umur panen 100 hst dengan warna biji kuning-oranye. Potensi hasil yang tinggi mencapai 13,5 t/ha. Selain potensi hasil yang tinggi, jagung ini memiliki ketahanan terhadap penyakit bulai, karat, dan hawar. Keunggulan jagung hibrida tongkol ganda NASA 29 ini adalah stay green, yaitu warna batang dan daun di atas tongkol masih hijau saat biji sudah masak/waktu untuk panen sehingga dapat dimanfaatkan untuk

pakan. Peningkatan hasil > 35% dari jagung hibrida tongkol dua dan rendemennya tinggi serta janggel yang keras. Benih jagung ini bisa ditanam di lahan sawah saat musim kemarau (MK) maupun di lahan kering pada musim hujan (MH), sehingga tanaman jagung ini bisa ditanam di lahan sawah dan tegalan sekaligus. Meski belum dirilis secara resmi, beragam uji multilokasi sudah dilakukan Balitsereal dihampir seluruh wilayah sentra jagung. Mulai dari Jawa Timur, NTB, Jawa Barat, Jawa Tengah, Medan dan Aceh. Salah satu yang telah sukses adalah di Boyolali dan Lamongan yang produktivitasnya mencapai 10-11,2 ton/ha (Azrai, 2016). Potensi gen dari suatu tanaman akan optimal dalam penampilan karakter dalam gen tersebut (Kuruseng dkk, 2006), demikian pula dikatakan Goldworthy dkk, (1992) bahwa faktor genetik berpengaruh langsung terhadap ukuran suatu organ reproduktif sesuai dengan batasan genetiknya dalam perkembangan untuk mencapai kualitas dan kuantitas yang maksimum.

Hasil usahatani antara petani lahan sawah dan lahan kering tidak terlalu jauh berbeda, masing-masing 4,47 t/ha dan 4,4 t/ha untuk lahan sawah dan lahan kering. Lalu dkk (2010) menunjukkan rata-rata hasil budidaya jagung varietas Lamuru di Kabupaten Pangkep melalui

pendekatan PTT (2005 – 2008) sebesar 7,75 t/ha, sedang Aqil dkk, 2016 mengemukakan bahwa rata-rata hasil jagung varietas unggul antara 5,25 t/ha sampai 12,3 t/ha. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan usahatani jagung hibrida di Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tonasa, Kecamatan Sanrobone, Kebupaten Takalar bulan Mei 2017 sampai September 2017. Metode Survei digunakan dalam penelitian ini. Pengambilan sampel dilakukan secara sengaja, mengikuti lokasi pengembangan jagung varietas Nasa 29. Penelitian ini terdiri dari 2 kegiatan. Kegiatan pertama pada 40 petani non koperator untuk melihat kegiatan usahatani jagung sebelum penggunaan varietas NASA 29 di lokasi penelitian. Kegiatan kedua pada 70 petani koperator yang mendapat pendampingan dari Balitsereal serta PPL yang dibina Balitsereal. Pendampingan dilaksanakan mulai dari persiapan tanam hingga panen. Teknologi yang diterapkan adalah pengelolaan tanaman terpadu (PTT) sesuai dengan kondisi lokasi. Secara umum komponen teknologi PTT adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Penerapan teknologi jagung responden. 2017

Kegiatan Usahatani	Petani Non Koperator (n=40)	Petani Koperator (n=70)
Benih Varietas	Bisi-2, Bisi-18, Pioneer	Nasa-29, Bima-214, Bma-20, BISI 222 dan Pioneer
Seed Treatmen	Ada	Ada
Dosis Pupuk	Tidak sama	400 kg/ha urea + 200 kg/ha Phonska
Aplikasi Pupuk hayati Agrofit	Tidak	Ya
Aplikasi Biofertil	Tidak	Ya

Data yang dikumpulkan meliputi jumlah dan harga input (pengolahan tanah, benih, pupuk, pestisida dan tenaga kerja) serta jumlah dan harga output/produksi jagung.

Data yang terkumpulkan kemudian ditabulasi untuk selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis Input-Output (Π) , R/C, Nilai Pengembalian Tenaga Kerja (NPTK) dan Nilai Pengembalian Sarana Produksi (NPSP) serta MBCR (Soekartawi, 2011; Heriyanto dkk, 1994). Data yang diperoleh kemudian

ditabulasi untuk selanjutnya dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\text{Analisis Input-Output : } \Pi = TR - TC$$

Dimana :

$$\begin{aligned} \Pi &= \text{Keuntungan} \\ TR &= \text{Total Penerimaan/Revenue} \\ TC &= \text{Total Biaya/Cost} \end{aligned}$$

$$\text{Analisis R/C} = TR/TC$$

Kriteria $R/C > 1$ (Usahatani jagung menguntungkan)
 $R/C = 1$ (Usahatani impas = tidak untung dan tidak rugi)
 $R/C < 1$ (Usahatani rugi)

Analisis Nilai Pengembalian Tenaga Kerja (NPTK)

$$NPTK = \frac{\text{Penerimaan- Biaya Sarana Produksi}}{\text{Biaya Tenaga Kerja}} \times 100\%$$

Analisis Nilai Pengembalian Sarana Produksi (NPSP)

$$NPSP = \frac{\text{Penerimaan – Biaya Tenaga Kerja}}{\text{Biaya Sarana Produksi}} \times 100\%$$

Analisis Marginal Benefit Cost Ratio/MBCR

$$MBCR = \frac{\text{Keuntungan Petani Kooperator-Keuntungan Petani Non Kooperator}}{\text{MBCR}}$$

Tabel 1. Identitas petani jagung kooperaor dan non kooperator di desa Tonasa, Kecamatan Sanrobone. Kabupaten Takalar. 2017

Identitas Petani	Petani Non Kooperator		Petani Kooperator	
	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata	Kisaran
Umur (th)	46	27- 65	50	26-85
Pendidikan (th)	7	0 – 12	5	0-12
Pengalaman berusahatani (th)	15	1 – 50	13	1-30
Jumlah anggota keluarga (org)	4	0 – 7	4	2-7
Luas lahan garapan (ha)	0,43	0,15 – 1,30	0,44	0,10-1,00
Status lahan (ha)				
• Pemilik- Penyakap (6 org)	0,51	0,15 – 1,00	0,44	0,10-1,00
• Pemilik (24 org)	0,37	0,15 – 1,00	-	-
• Penyakap (10 org)	0,52	0,20 – 1,30	-	-

Sumber: Data primer, 2017

Dari Tabel 1, terlihat bahwa petani di Desa Tonasa, rata-rata berumur 46 th untuk petani non kooperator dan 50 th untuk petani kooperator menunjukkan usia produktif. Menurut Nurdin (2013) petani muda cenderung mempunyai pola pikir dan nalar yang relatif terbuka dan cepat menerima inovasi baru. Pendidikan rata-rata SD. Saridewi dkk (2010) berpendapat bahwa tingkat pendidikan seseorang dapat mengubah pola pikir, daya penalaran yang lebih baik, semakin lama seseorang mengikuti pendidikan akan semakin

Biaya usahatani petani kooperator – biaya usahatani petani non kooperator

Kriteria $MBCR > 1$ (Usahatani jagung layak diusahakan/dikembangkan)

$MBCR < 1$ (Usahatani jagung tidak layak diusahakan/dikembangkan)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identitas Petani

Identitas petani sangat berpengaruh terhadap pengambilan keputusan dalam mengelola usahatannya, Identitas petani antara lain umur, pendidikan, pengalaman berusahatani, jumlah anggota keluarga dan status pemilikan lahan (Tabel 1).

rasional sedang Yati dkk (2014) mengemukakan bahwa tingkat pendidikan lulusan SD, penyampaian informasi mengenai inovasi teknologi baru harus disampaikan dengan metode penyuluhan yang mudah dipahami, pembinaan harus dilakukan secara rutin terutama dalam penerapan inovasi teknologi dilapangan. Asih (2009) mengemukakan bahwa umur muda dengan tingkat pendidikan tinggi memungkinkan petani lebih dinamis dan mudah menerima inovasi baru.

Lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa lahan usaha umumnya merupakan lahan milik petani non kooperator dengan kisaran 0,15-1,00 ha sedang petani kooperator 100% pemilik lahan. Status sebagai pemilik lahan sangat menentukan dalam pengambilan keputusan dalam pengelolaan usahatani jagung, apalagi ditunjang dengan pemanfaatan lahan, 2 kali dalam setahun (MK I dan MK 22). Menurut Soemarno dkk (2009), kepemilikan lahan sawah yang sangat sempit, mendorong berkembangnya sistem penyakap oleh pemilik lahan kepada petani tanpa lahan

3.2 Kegiatan Usahatani Petani Jagung

Petani mengusahakan usahatannya dengan caranya sendiri, menggunakan sarana produksi dan tenaga kerja sesuai modal dan keputusannya sendiri.

3.3 Penggunaan Sarana Produksi

Sarana produksi pertanian atau saprotan terdiri atas bahan yang meliputi benih, pupuk, pestisida, dan zat pengatur tumbuh. Sarana-sarana tersebut sudah harus tersedia sebelum memulai kegiatan budidaya tanaman. Tabel 2 memperlihatkan sarana produksi yang digunakan petani kooperator dan non kooperator.

Dari Tabel 2, terlihat bahwa varietas yang dominan di Desa Tonasa adalah Pioneer 27, Bisi 18 dan BISI-2. Pada tahun 2017 disosialisasikan varietas Nasa 2, Bima 14 dan Bima 20, dengan menggunakan benih berkisar 19 kg/ha sampai 20 kg/ha. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitriawati (2009), bahwa jumlah benih berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi jagung di Desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Donggala

Dosis pupuk urea yang digunakan petani non kooperator sangat tinggi, berkisar 767 kg/ha sampai 881 kg/ha, hal ini disebabkan karena petani senang melihat pertanaman jagung yang hijau, sedang pupuk phonska sangat sedikit yakni 11 kg/ha – 105 kg/ha karena tidak memiliki modal yang cukup. Pada Sosialisasi jagung hibrida dianjurkan dosis 400 kg/ha urea dan 200 kg/ha phonska, bahkan AgroMedia

(2007) merekomendasikan penggunaan pupuk sebesar 300 kg/ha. Menurut Riyadi (2007), bahwa jumlah pupuk berpengaruh nyata terhadap peningkatan produksi jagung Di Kecamatan Wirosari Kabupaten Grobogan.

3.4 Penggunaan Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor produksi yang penting dan perlu di perhatikan dalam proses produksi dengan jumlah yang cukup banyak bukan saja dilihat dari tersedianya tenaga kerja tetapi juga kualitas dan macam tenaga kerja perlu diperhatikan (Soekartawi, 2003).

Jumlah tenaga kerja baik dari dalam keluarga dan luar keluarga yang dibagi dalam jumlah Hari Orang Kerja (HOK) berdasarkan standar (HOK 7 jam/hari). Secara rinci Tabel 3 memperlihatkan penggunaan tenaga kerja usahatani jagung di Desa Tonasa.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa penggunaan tenaga kerja petani non kooperator digunakan untuk biaya pengolahan tanah sebesar Rp 800.000/ha untuk sewa traktor. Hal ini senada dengan Rachman dkk (2017) mengemukakan bahwa di negara-negara berkembang seperti Indonesia, sudah terbiasa menggunakan alat mesin pertanian seperti traktor untuk mengolah tanah, khususnya pada lahan sawah, sedang Widiatmoko dkk (2002) menyatakan bahwa sistem olah tanah sempurna dapat memberikan hasil jagung lebih baik dibandingkan dengan sistem lainnya karena diduga tanaman jagung memiliki perakaran dengan jangkauan lebih luas sedang petani kooperator pada kegiatan penanaman (Rp 781.250/ha- Rp 1.675.000/ha) dan panen (Rp 900.000/ha – Rp 1.737.500/ha). Perbedaan ini memberi pengaruh terhadap total biaya tenaga kerja. Biaya tenaga kerja petani kooperator antara Rp 4.139.750/ha – Rp 5.929.800/ha dari 47 HOK/ha – 91 HOK/ha sedang petani non kooperator sebesar Rp 3.468.629/ha – Rp 3.797.500/ha dan 40 HOK/ha – 48 HOK/ha, lebih rendah dari yang direkomendasikan karena tidak termasuk tenaga luar keluarga (sewa traktor dan thresher) AgroMedia (2007) merekomendasikan

penggunaan tenaga kerja sebesar 89 HOK/ha selama satu musim tanam.

3.5 Analisis Usahatani Jagung

Analisis usahatani dipengaruhi produksi, biaya usahatani, harga jual, dan harga beli sarana produksi yang sangat mempengaruhi pendapatan/keuntungan usahatani. Menurut Soekartawi (2010), menyatakan pendapatan bersih usaha adalah selisih antara penerimaan kotor dengan pengeluaran usaha dalam periodik tertentu baik yang dijual maupun yang tidak dijual. Penerimaan dihitung dengan mengalikan produksi total dengan harga yang berlaku dipasar. Pendapatan bersih berguna untuk mengukur imbalan/penghasilan yang diperoleh dari penggunaan faktor-faktor produksi seperti modal, benih, tenaga kerja, pestisida, pupuk dan lain-lain. Pengeluaran, penerimaan dan pendapatan usahatani (keuntungan) dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari Tabel 4, terlihat bahwa produksi petani non kooperator berkisar antara 7.250 t/ha – 8.122 t/ha sedang petani kooperator menghasilkan 8.185 kg/ha – 11.589 kg/ha. Aqil dkk, (2016) menunjukkan rata-rata hasil jagung varietas unggul antara 5,25 t/ha – 12,3 t/ha.

Biaya yang dikeluarkan petani kooperator berkisar Rp 7.693.974/ha – Rp 9.611.774 sedang petani non kooperator mengeluarkan biaya usahatani sebesar Rp 6.759.187/ha – Rp 7.455.935/ha. Perbedaan ini memberi pendapatan/keuntungan usahatani yang berbeda pula. Pendapatan usahatani petani kooperator berkisar antara Rp 12.877.726/ha – Rp 21.939.027/ha sedang petani non kooperator berfluktuasi dari Rp 14.514.166/ha – Rp 16.939.089/ha. Menurut Fadwiwaty (2013), penerapan inovasi teknologi dipengaruhi oleh kemampuan finansial atau ekonomi rumah tangga. Senada dengan Aji *et al.* (2014) menemukan bahwa finansial yang lemah menjadi faktor kelemahan utama petani dalam menjalankan dan mengembangkan agribisnisnya

Secara ekonomi, varietas yang diperagakan baik kooperator maupun non kooperator sudah sangat efisien karena memiliki nilai R/C rasio >1 demikian pula dalam memanfaatkan sarana produksi ($NPSP > 1$) maupun dalam penggunaan tenaga kerja ($NPTK > 1$), namun yang layak dikembangkan hanya varietas NASA 29 karena nilai MBCR > 1 terhadap ketiga varietas pembanding/non kooperator, masing-masing dengan nilai 3,51; 2,67 dan 2,64.

Tabel 2. Rata-rata penggunaan sarana produksi jagung petani non kooperator dan kooperator di Desa Tonasa, Kecamatan Sanrobone. Kabupaten Takalar. Provinsi Sulsel. 2017

Penggunaan Sarana Produksi	Varietas Unggul Baru Petani Kooperator			Varietas Unggul Baru Petani Kooperatos						
	BISI-2 (n=3)	BISI-18 (n=9)	PIONEER (n=27)	NASA-29 (n=38)	BIMA-14 (n=19)	BIMA-20 (n=8)	PIONNER-27 (n=13)	BISI-222 (n=4)	BISI-18 (n=3)	BISI-2 (n=2)
Benih										
• Fisik (Kg/ha)	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20
• Nilai (Rp/ha)	1.256.667	1.252.740	1.500.000	1.000.000	800.000	800.000	1.500.000	900.000	900.000	900.000
Pupuk Urea										
• Fisik (Kg/ha)	767	881	797	400	400	400	400	400	400	400
• Nilai (Rp/ha)	1.481.667	1.689.683	1.695.819	760.000	760.000	760.000	760.000	760.000	760.000	760.000
Pupuk Phonska										
• Fisik (Kg/ha)	67	11	105	200	200	200	200	200	200	200
• Nilai (Rp/ha)	166.667	27.778	233.463	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Pupuk Biofertil										
• Fisik (Kg/ha)	0	0	0	25	25	25	25	25	25	25
• Nilai (Rp/ha)	0	0	0	47.500	47.500	47.500	47.500	47.500	47.500	47.500
Zat Tumbuh Agrofit										
• Fisik (Kg/ha)	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
• Nilai (Rp/ha)	0	0	0	109.474	109.474	109.474	109.474	109.474	109.474	109.474
Puradan										
• Fisik (Kg/ha)	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2
• Nilai (Rp/ha)	0	0	0	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Herbisida Calaris										
• Fisik (Kg/ha)	0,8	0,4	1	1	1	1	1	1	1	1
• Nilai (Rp/ha)	300.000	144.444	447.011	330.000	330.000	330.000	330.000	330.000	330.000	330.000
Herbisida Gramoxone										
• Fisik (Kg/ha)	0,67	2	1	0	0	0	0	0	0	0
• Nilai (Rp/ha)	50.000	155.079	63.796	0	0	0	0	0	0	0
Herbisida Xenus										
• Fisik (Kg/ha)	1,67	0,04	0,04	0	0	0	0	0	0	0
• Nilai (Rp/ha)	133.333	10.417	17.582	0	0	0	0	0	0	0

Lanjutan.....

Penggunaan Sarana Produksi	Varietas Unggul Baru Petani Non Kooperator			Varietas Unggul Baru Petani Kooperator						
	BISI-2 (n=3)	BISI-18 (n=9)	PIONEER (n=27)	NASA-29 (n=38)	BIMA-14 (n=19)	BIMA-20 (n=8)	PIONNER-27 (n=13)	BISI-222 (n=4)	BISI-18 (n=3)	BISI-2 (n=2)
Insektisida Reagent										
• Fisik (Kg/ha)	0,20	0,04	0,04	0	0	0	0	0	0	0
• Nilai (Rp/ha)	50.000	10.417	17.582	0	0	0	0	0	0	0
Benisan										
• Fisik (l/ha)	0	0	0	133	233	141	165	109	63	130
• Nilai (Rp/ha)	0	0	0	1.173.778	1.984.790	920.813	1.420.442	920.833	538.333	1.105.000
Jumlah										
• Fisik (Kg/ha)	856,34	913,48	924,08	782	881	789	813	757	711	778
• Nilai (Rp/ha)	3.438.334	3.290.558	3.975.253	3.950.752	4.561.764	3.497.787	3.997.416	3.497.807	3.115.307	3.681.974

Sumber: Data primer, diolah. 2017

Tabel 3. Rata-rata penggunaan tenaga kerja usahatani jagung petani non kooperator di Desa Tonasa, Kecamatan Sanrobone. Kabupaten Takalar. Provinsi Sulsel. 2017

Penggunaan Sarana Tenaga Kerja	VARIETAS Unggul Baru Petani Non Kooperator			Varietas Unggul Baru Petani Kooperator							
	BISI-2 (n=3)	BISI-18 (n=9)	PIONEER (n=27)	NASA-29 (n=38)	BIMA-14 (n=19)	BIMA-20 (n=8)	PIONNE R-27 (n=13)	BISI-222 (n=4)	BISI-18 (n=3)	BISI-2 (n=2)	
Pengolahan Tanah											
• Fisik (HOK/ha)	Sewa	Sewa	Sewa	Sewa	Sewa	Sewa	Sewa	Sewa	Sewa	Sewa	
• Nilai (Rp/ha)	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	
Penanaman											
• Fisik (HOK/ha)	16	13	13	20	20	13	23	18	17	34	
• Nilai (Rp/ha)	800.000	662.280	633.542	1,059,868	1,023,684	781.250	1,205,000	887.500	833.333	1.675.000	
Pemupukan											
• Fisik (HOK/ha)	16	13	13	12	14	11	11	9	12	18	
• Nilai (Rp/ha)	800.000	662.280	633.542	598,684	663,158	550.000	558.974	937.292	616.667	900.000	
Pemberantasan H/P											
• Fisik (HOK/ha)	4	3	3	4	5	6	5	4	5	5	
• Nilai (Rp/ha)	200.000	152.676	155.988	221.053	247,368	306.250	253.205	208.333	250.000	225.000	
Pemberian Air											
• Fisik (HOK/ha)	4	3	3	5	2	1	6	5	6	5	
• Nilai (Rp/ha)	200.000	152.676	155.988	268,026	73.684	68.750	320.513	233.333	316.667	225.000	
Panen											
• Fisik (HOK/ha)	8	8	9	29	28	16	26	35	21	29	
• Nilai (Rp/ha)	417.500	417.500	451.852	1,525,632	1.348.496	900.000	1.297.436	1.737.500	1.050.000	1.450.000	
Pemipilan											
• Fisik (HOK/ha)	Tresher	Tresher	Tresher	Tresher	Tresher	Tresher	Tresher	Tresher	Tresher	Tresher	
• Nilai (Rp/ha)	580.000	621.217	649.770	927,116	798.610	733.500	765.785	697.000	712.000	654.800	
Jumlah											
• Fisik (HOK/ha)	48	40	41	69	69	47	71	71	61	91	
• Nilai (Rp/ha)	3.797.500	3.468.629	3.480.682	5.400.379	4.955.000	4.139.750	5.200.913	5.500.958	4.578.667	5.929.800	

Sumber: Data primer, diolah. 2017.

Tabel 4. Analisis ekonomi usahatani jagung non kooperator dan kooperator di Desa Tonasa, Kecamatan Sanrobone. Kabupaten Takalar. 2017

Kegiatan Usahatani	Petani Non Kooperator			Petani Kooperator						
	BISI_2 (n=3)	BISI-18 (n=9)	Pioneer 27 (n=27)	NASA-29 (n=38)	BIMA-14 (n=19)	BIMA-20 (n=8)	PIONNER-27 (n=13)	BISI-222 (n=4)	BISI-18 (n=3)	BISI-2 (n=2)
Produksi (t/ha)	7,250	7,765	8,122	11.589	9.993	9.169	9.572	8.713	8.900	8.185
Penerimaan (Rp/ha)	21.750.000	21.767.827	24.395.024	31.290.158	26.795.742	24.755.625	25.845.231	23.523.750	24.030.000	22.099.500
Biaya Usahatani (Rp/ha)	7.235.834	6.759.187	7.455.935	9.351.131	9.516.764	7.637.537	9.198.329	8.998.765	7.693.974	9.611.774
Biaya Sarana Produksi (RP/ha)	3.438.334	3.290.558	3.975.253	3.950.752	4.561.764	3.497.787	3.997.416	3.497.807	3.115.307	3.681.974
Biaya Tenaga Kerja (HOK/ha)	3.797.500	3.468.629	3.480.682	5.400.379	4.955.000	4.139.750	5.200.913	5.500.958	4.578.667	5.929.800
Keuntungan (Rp/ha)	14.514.166	15.008.640	16.939.089	21.939.027	17.278.978	17.118.088	16.646.902	14.524.985	16.336.026	12.877.726
R/C rasio	3,01	3,22	3,27	3,35	2,81	3,24	2,81	2,61	3,12	2,30
NPTK	4,82	5,32	5,87	5,06	4,49	5,13	4,20	3,64	4,57	3,10
NPSP	5,22	5,56	5,26	6,55	4,79	5,89	5,16	2,00	6,24	4,39
Biaya/kg biji pipilan	998	870	918	807	952	833	961	1.033	864	1.174
MBCR:										
Varietas petani non kooperator (BISI 222) terhadap varietas petani kooperator				3,51	1,21	6,48	1,09	0,01	3,98	-0,69
Varietas petani non kooperator (BISI 18) terhadap varietas petani kooperator				2,67	0,82	2,46	0,67	-0,22	1,41	-0,75
Varietas petani non kooperator (PIONEER) terhadap varietas petani kooperator				2,64	0,16	0,98	-0,17	-1,37	-2,53	-1,88

Sumber: Data primer, diolah.2017.

4. KESIMPULAN

Dari ke 7 varietas yang diperagakan dengan introduksi teknologi jagung (perbaikan dosis pupuk, pemberian biofertil dan agrofit) di Desa Tonasa, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar, hanya varietas Nasa 29 yang layak dikembangkan karena memiliki nilai MBCR>1. Hal ini didukung dengan penggunaan sarana produksi dan tenaga kerja yang efisien ($NPSP>1$ dan $NPTK>1$) yang berdampak pada perolehan hasil yanh tinggi yakni 11.589 t/ha dan pendapatan Rp 21.939.027 lebih tinggi dari varietas lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- AgroMedia R. 2007; *Budi Daya Jagung Hibrida*. PT. AgroMedia Pustaka. Jakarta
- Aji, A.A, S. Arif, dan B. Hariono. 2014. Strategi pengembangan agribisnis komoditas padi dalam meningkatkan ketahanan pangan Kabupaten Jember. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, vol. 11(1): 2014.
- Andjani, T.K., Djoko Koestiono dan Imam Yushendra. 2010. Analisis Pendapatan dan Penyerapan Tenaga Terja Keluarga Petani. *AGRISE* 10(1):65-73
- Asih, D.N. 2009. Analisis karakteristik dan tingkat pendapatan usahatani bawang merah di Sulawesi Tengah. *J.Agroland*, vol. 16(1):53 –59.
- Aqil, M dan R.Y. Arvan. 2016. Deskripsi varietas unggul jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Aqil, M dan R.Y. Arvan. 2014. Deskripsi varietas unggul jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Azrai. 2016. Laporan Akhir RPTP Perakitan Jagung Adaptif Lahan Sub Optimal Mendukung Swasembada Pangan Berkelanjutan. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Fadwiwati, A.Y. 2013. Pengaruh penggunaan varietas unggul terhadap efisiensi, pendapatan dan distribusi pendapatan petani jagung di Provinsi Gorontalo. Bogor: Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Fitriawati, 2009; Analisis Faktor Produksi Usahatani Jagung Di Desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Donggala, Tesis Universitas Tadulako, Palu.
- Goldworthy, P.R and Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya tropik. Terjemahan Ir. Tohari, MSc, PhD). Gajamada University Press, Yogyakarta. 874 hal.
- Hartati Yati dan Karsidi Permadi. 2015. Implementasi Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Jagung Hibrida (*Zea mays* L.). AGROTROP 5(1):101-109.
- Heriyanto dan Fagrur Rozi. 1994. Ekonomi Produksi Usahatani Jagung Hibrida. BLPP Ketindan. Kerjasama Proyek Pengembangan Penelitian Pertanian Nasional (P4N). Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Balai Latihan Pegawai Pertanian Ketindan. 22 Agustus -3 September.
- Kuruseng, M.A., dan Wahab, A. 2006. Respon Berbagai Varietas Tanaman Jagung Terhadap Waktu Perompesan Daun di Bawah Tongkol. *Jurnal Agrisitem*, 2(2):87-95
- Lalu, M.S dan Zubachtirodin. 2010. Evaluasi penerapan sistem pengelolaan tanaman jagung secara terpadu pada lahan sawah tada hujan. *IPTEK Tanaman Pangan*, vol.5 (2): 2010.
- Nurdin, M. 2013. Kajian Pola dan Faktor Penentu Distribusi Penerapan Inovasi Pertanian PTT Padi Sawah di Kabupaten Buru. *Agrilan Jurnal Agribisnis Kepulauan* 2(2):1-11
- Pakasi Carolina BD, L. Pangemanan, Juliana R. Mandei, Nineteen N.I. Rompas. 2011. Efisiensi Penggunaan Faktor-faktor produksi pada Usahatani Jagung di Kecamatan Remboken. Kabupaten Minahasa (Studi Perbandingan Peserta dan Bukan Peserta Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu) ASE 7(2):51-50

- Rachman, R, A. Dariah dan E. Husein. 2017. Olah tanah konservasi. Balittanah. www.litbang.pertanian.go.id
- Riyadi, 2007; Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Jagung Di Kecamatan Wirosari Kabupaten Grobogan, Tesis Universitas Diponegoro, Semarang
- Saridewi, Tri Ratna, dan Siregar A.N.2010. Hubungan Antara Peran Penyuluh Dan Adopsi Teknologi Oleh Petanin Terhadap Peningkatan Produksi Padi Di Kabupaten Tasikmalaya. Jurnal Penyuluhan Pertanian 5(1):55-61
- Soekartawi. 2003. Analisis Usahatani. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- , 2010. Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian Teori da Aplikasinya. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- , 2011. Ilmu usahatani dan penelitian untuk pengembangan petani kecil. UI-Pers.
- Soemarno, U.G. Kartasasmita,dan L. Hakim. 2010. Pengelolaan lahan sawah dan reorientasi target alih teknologi usahatani padi di Jawa. IPTEK Tanaman Pangan, vol. 5 (2): Desember 2010.
- Widiatmoko, T. dan Supartoto. 2002. Penerapan teknologi tanpa olah tanah (TOT) dalam upaya pengendalian gulma pada sistem tumpangsari jagung/kedelai. Jurnal Agrin, vol. 5(11): 38 – 44.
- Yati, K. dan P. Karsidi. 2014. Kajian beberapa varietas unggul jagung hibrida dalam mendukung peningkatan produktivitas jagung. Agrotrop : Journal on Agriculture Science, Vol. 4(2) : 193-200.