

PENGARUH KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA GALUR JAGUNG MANIS DI LAHAN MARGINAL DENGAN SISTEM IRIGASI TETES

THE EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER CONCENTRATION ON GROWTH AND RESULTS OF VARIOUS SWEET CORN LINES IN MARGINAL LAND USING A DRIP IRRIGATION SYSTEM

Bambang Supriyanta, O.S. Padmini, D. Wicaksono, Kundarto
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: bambang.supriyanta@upnyk.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan potensi lahan marginal dengan kecukupan air dan nutrisi menjadi faktor penting peningkatan produksi jagung. Namun tingkat porositas yang tinggi dan rendahnya unsur hara menyebabkan pertumbuhan dan produksi jagung tidak maksimal. Percobaan lapangan dilakukan di Kebun Percobaan Wedomartani, FakuLas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai dengan bulan Februari 2020. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan galur jagung manis terbaik pada berbagai konsentrasi pupuk organik cair di lahan marginal dengan sistem irigasi tetes. Penelitian merupakan percobaan faktorial dua faktor dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah galur jagung manis, yang terdiri dari 9 taraf, yaitu, G1 (5042B), G2 (KD-11), G3 (KD-13), G4 (SB-11), G5 (SB-13), G6 (SB-14), G7 (SB-16), G8 (SB-21), dan G9 (SB-22). Sedangkan faktor kedua adalah sistem irigasi yang dikombinasikan dengan pemupukan (fertigasi) yang terdiri dari 3 taraf yaitu sistem irigasi tetes (*drip irrigation*) dengan konsentrasi pupuk pelengkap cair 2 cc/L, 3 cc/L dan 4 cc/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sistem fertigasi tetes dengan konsentrasi POC 3 cc/L mampu memberikan pengaruh yang lebih baik pada sifat tinggi tanaman dan panjang daun pada tanaman jagung manis. Galur SB/1-3 merupakan galur terbaik sebagai calon tetua untuk pembuatan galur hibrida untuk sifat tinggi tanaman, panjang daun, jumlah daun dan panjang tongkol.

Kata kunci : galur, pupuk organik cair, jagung manis, lahan marginal, sistem irigasi

ABSTRACT

Utilization of the potential of marginal land with adequate water and nutrients is an important factor in increasing corn production. However, high porosity levels and low nutrient levels cause growth and production of corn is not optimal. The aim of this research is to obtain an irrigation technique combined with efficient fertilization in the sweet corn cultivation system in marginal land. The field research was carried out at Faculty of Agricultural Research Wedomartani, Depok Sleman Yogyakarta. The study was conducted from September 2019 to February 2020. The research aims to get best sweet corn line at various concentrations of liquid organic fertilizer in marginal land with a drip irrigation system. The research was arranged in a completely randomized design (CRD) with 3 replications. The first factor is sweet corn lines, which consists of 9 levels,

namely, G1 (5042B), G2 (KD-11), G3 (KD-13), G4 (SB-11), G5 (SB-13), G6 (SB-14), G7 (SB-16), G8 (SB-21), and G9 (SB-22). While the second factor is the irrigation system combined with fertilization (fertigation) which consists of 3 levels, namely the drip irrigation system with a concentration of liquid supplement fertilizer 2 cc / L, 3 cc / L and 4 cc / L. The results showed that the drip fertigation system with a concentration of POC 3 cc / L was able to give a better effect on plant height and leaf length in sweet corn. SB / 1-3 lines was the best lines as prospective parents for making hybrid lines for plant height, leaf length, number of leaves and cob length

Keywords: *lines, liquid organic fertilizer, sweet corn, marginal land, irrigation system*

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata*) adalah tanaman pangan yang kebutuhan setiap tahunnya meningkat baik untuk kebutuhan konsumsi masyarakat maupun sebagai bahan baku industri gula jagung (Bakhri, 2007). Sebagai sumber karbohidrat, jagung mempunyai manfaat yang cukup banyak, antara lain sebagai bahan pangan dan bahan baku industri. Jagung manis merupakan komoditas yang cukup potensial untuk dikembangkan karena rasanya yang manis dan segar. Pengembangan jagung manis di Indonesia mempunyai prospek yang cukup baik. Jagung manis banyak dimanfaatkan karena memiliki kandungan gizi dan kadar gula yang relatif tinggi sehingga rasanya lebih manis dari jagung biasa. Menurut Iskandar (2003) setiap 100 g biji mengandung 96 kalori, 3,5 g protein, 1,0 g lemak, 22,8 g karbohidrat, 3 mg kalsium, 111 mg fosfor, 0,7 mg besi, 400 Si vitamin A, 0,15 mg Vitamin B, dan 12 mg vitamin C.

Jumlah impor jagung manis tahun 2017 berjumlah 1.122 ton, sementara estimasi impor di tahun 2018 sebesar 1.245 ton atau naik sebesar 11 persen dari 2017 (Direj, HortikuLura, 2018). Hal ini menandakan bahwa produksi jagung manis nasional belum dapat mencukupi permintaan pasar. Saat ini produktivitas jagung manis di Indonesia rata-rata 8.31 ton ha⁻¹ dengan potensi hasil jagung manis mencapai 14-18 ton ha⁻¹ (Maryamah, 2017). Kendala lainnya adalah pemberian pupuk dan jumlah hara yang tersedia dalam tanah belum memenuhi kebutuhan tanaman. Keadaan hara di dalam tanah sangat menentukan hasil jagung manis. Meski tanaman jagung merupakan komoditas jagung sangat berpotensi untuk dikembangkan karena memiliki daya adaptasi, tetapi dengan terbatasnya ketersediaan air menyebabkan terjadinya.

Kekurangan air akan mengakibatkan tanaman mengalami stress dimana tanaman tidak mampu menyerap air untuk menggantikan kehilangan akibat transpirasi sehingga terjadi kelayuan, gangguan pertumbuhan bahkan kematian (FAO 2007). Air adalah faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman, kelebihan ataupun kekurangan air dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu. Pertumbuhan tanaman akan meningkat apabila kebutuhan air tanaman tercukupi. Tanaman tidak dapat langsung menyerap pupuk dalam bentuk padatan sehingga harus dilarutkan terlebih dahulu agar akar tanaman dapat menyerap unsur hara.

Tingkat porositas tanah regosol yang tinggi menjadi kendala terutama dalam hal keterbatasan ketersediaan air, yang mengakibatkan budidaya tanaman tidak dapat dilakukan sepanjang tahun. Kadar air tanah dipengaruhi

oleh sifat fisik dari lahan tersebut dalam menyimpan air. Air mudah lolos dari perakaran sebelum dimanfaatkan oleh tanaman. Rendahnya potensial air tanah yang menyebabkan potensial air sel tanaman menjadi menurun dan kemudian menyebabkan tekanan turgor sel menjadi rendah. Rendahnya tekanan turgor berakibat pada menutupnya stomata sehingga proses fotosintesis menurun, dampak selanjutnya berakibat pada rendahnya fotosintat yang dihasilkan (Koesriharti *et al.*, 2014). Penurunan sifat kimia tanah ditunjukkan dengan berkurangnya kesuburan tanah dan kandungan nutrisi mikro esensial pada tanah, yang pada gilirannya akan menurunkan hasil tanaman (Zhang *et al.*, 2008) Penggunaan berbagai pupuk anorganik yang berlebihan mengakibatkan penurunan tingkat kesuburan tanah dan berpengaruh kurang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (Padmini, 2013). Disamping itu, tanaman tidak tahan terhadap serangan hama penyakit, yang dampaknya produksi dan kualitas jagung turun. Penggunaan kombinasi antara pupuk anorganik dan pupuk organik menjadi alternatif untuk menambah kandungan unsur hara, memperbaiki sifat-sifat tanah, tanaman tahan terhadap serangan hama penyakit dengan tetap mempertahankan produksi jagung manis tetap tinggi. Kombinasi antara pupuk organik cair dengan pupuk anorganik berpotensi dalam meningkatkan produksi jika diaplikasikan pada waktu pemupukan dan dosis pupuk yang tepat. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa galur jagung manis.

Sistem irigasi tetes merupakan sistem pemberian air yang biasanya sekaligus pemberian nutrisi sesuai kebutuhan tanaman yang paling efisien. Penerapan sistem fertigasi tetes, menghasilkan buah tomat 20-30 persen lebih tinggi dari pada irigasi sistem alir (Wang Xiukang¹ and Xing Yingying, 2016). Sistem irigasi tetes dapat menghemat pemakaian air, karena dapat meminimumkan kehilangan air dan hara yang mungkin terjadi, seperti perkolasi, evaporasi dan aliran permukaan, sehingga cocok untuk diterapkan pada daerah dengan sumber air terbatas seperti pada lahan pasir (Franata, *et al.*, 2014). Fertigasi atau penyiraman air dan larutan nutrisi ke tanaman pada lahan yang ketersediaan airnya terbatas dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air. Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman sesuai dengan kecukupan air bagi tanaman (Kamal *et al.* 2009). Saat pemberian larutan hara dapat disesuaikan dan diatur konsentrasi, volume pemberian larutan dan jenis unsur haranya.

Sistem irigasi tetes (*driptide irrigation*) yang terdapat lubang pada selang dengan jarak 30 cm sesuai dengan jarak tanam jagung memiliki efisiensi penggunaan air dan larutan nutrisi tinggi sehingga diharapkan produksi dari jagung sendiri dapat optimal. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan teknik irigasi yang dikombinasikan dengan pemupukan (fertigasi) yang efisien pada sistem budidaya tanaman jagung manis di lahan marginal. Selain dengan teknologi pemupukan, peningkatan produksi jagung manis dapat dilakukan dengan penggunaan varietas unggul. Upaya yang dapat ditempuh untuk mendapatkan varietas unggul yang memiliki produktivitas tinggi dengan kualitas yang baik dapat ditempuh melalui proram pemuliaan tanaman (Sujiprihati, dkk, 2005). Perakitan varietas hibrida unggul dimulai dengan membentuk galur murni (*inbreed line*) sebagai calon tetua. Pembentukan galur murni pada prinsipnya

adalah dengan melakukan penyerbukan sendiri (selfing) sampai dengan 7 generasi (Takdir dkk, 2007).

METODE PENELITIAN

Percobaan lapangan di dilakukan di Kebun Percobaan Wedomartani, FakuLas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta. Dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai dengan bulan Februari 2020. Bahan yang digunakan adalah benih jagung manis yang diperoleh dari populasi dasar (*base population*). Jenis pupuk NPK 16:16: 16, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk kandang, pupuk pelengkap cair, zat pengatur tumbuh alami, *driptide*, spray hose, spingkel, pipa, timer, pompa pendorong, filter, tandon air, Furadan 3G, metarizium, kantong kertas, plastik bening. Alat yang digunakan adalah penggaris/meteran, jangka sorong, timbangan, traktor, garu, cangkul, alat pengukur tingkat kemanisan.

Penelitian merupakan percobaan faktorial dua faktor dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah galur jagung manis, yang terdiri dari 9 taraf, yaitu, G1 (5042B), G2 (KD-11), G3 (KD-13), G4 (SB-11), G5 (SB-13), G6 (SB-14), G7 (SB-16), G8 (SB-21), dan G9 (SB-22). Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi pupuk pelengkap cair yang terdiri dari 3 taraf, yaitu : 2 cc/L, 3 cc/L dan 4 cc/L. Pengairan dikombinasikan dengan pemupukan (fertigasi) menggunakan sistem irigasi tetes (*drip irrigation*). Model penelitian dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ijk}	= Data pengamatan
μ	= rerata umum
α_i	= penduga pengaruh macam galur
β_j	= penduga pengaruh macam konsentrasi POC
$(\alpha\beta)_{ij}$	= penduga pengaruh interaksi galur dan POC
ε_{ijk}	= penduga kesalahan percobaan (galat)

Uji lanjut dilakukan dengan Uji Jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata $\alpha=5\%$ (Gomes and Gomes, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan pada percobaan faktorial antara galur dan konsentrasi POC disajikan pada table 1, 2, 3, dan 4. Tabel 1 menunjukkan hasil analisis keragaman pada variable tinggi tanaman umur 8 minggu setelah tanam. Tidak terdapat interaksi antara galur jagung manis dengan konsentrasi POC. Galur yang digunakan terdapat beda nyata, dimana galur SB/1-3 merupakan galur yang mempunyai tinggi tanaman tertinggi, yaitu 192,3 cm dan berbeda nyata dengan semua galur lainnya. Sedang galur SB/2-1 merupakan galur yang terpendek dan berbeda nyata dengan semua galur lainnya. Ini menunjukkan bahwa galur SB/1-3 mempunyai potensi sebagai galur tetua untuk tanaman dengan sifat yang tinggi, sedangkan galur SB/2-1 mempunyai potensi sebagai galur untuk sifat tanaman yang rendah, tanaman rendah umumnya mempunyai kelebihan lebih tahan rebah. Perbedaan antar galur pada tinggi tanaman ini diduga karena tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik. Penampilan pertumbuhan yang

berbeda antar varietas jagung disebabkan oleh adanya perbedaan kecepatan pembelahan, perbanyakan dan pembesaran sel. Sesuai dengan pernyataan Gardner *et. al.*, (1991) bahwa pengaruh varietas terhadap variabel pengamatan disebabkan karena perbedaan faktor genetik yang dimiliki oleh masing-masing varietas jagung dan kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman (cm) pada umur 8 minggu setelah tanam (mst).

Galur	Konsentrasi POC (cc/L)			Rerata
	K1 (2cc/L)	K2 (3 cc/L)	K3 (4 cc/L)	
G1 (5042B)	153,8	165,7	147,8	155,7 bc
G2 (KD-11)	145,0	151,4	154,4	150,3 cd
G3 (KD-13)	145,6	146,3	143,7	145,2 d
G4 (SB-11)	177,8	162,7	150,8	163,8 b
G5 (SB13)	200,3	199,4	179,8	193,2 a
G6 (SB14)	156,2	150,1	140,9	149,0 cd
G7 (SB16)	111,5	121,5	120,6	117,8 e
G8 (SB21)	94,0	107,7	93,6	98,4 f
G9 (SB22)	128,3	124,2	128,2	126,9 e
Rerata	145,8 p	147,7 p	140,0 q	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) atau pada kolom (p,q,r) tidak berbeda nyata pada Uji jarak berganda Duncan pada tingkat signifikansi $\alpha= 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara galur dan fertigasi.

Sedangkan konsentrasi POC menunjukkan ada pengaruh yang nyata, pada K3 (4 cc/L) berbeda nyata lebih rendah dibandingkan dengan K1 (2 cc/L) dan K2 (3 cc/L). Sedangkan konsentrasi K1 (2cc/L) dan K2 (3 cc/L) tidak berbeda nyata. Terdapat kecenderungan kenaikan tinggi tanaman dari konsentrasi pemupukan POC 2cc/L ke konsentrasi 4 cc/L kemudian turun, ini merupakan salah sifat konsentrasi pemupukan yang cenderung bersifat kuadrat yang mencapai titik optimum kemudian mengalami penurunan.

Hasil analisis keragaman pada variabel panjang daun terdapat pada tabel 2. Tidak terdapat interaksi antara galur jagung manis dengan konsentrasi POC yang diberikan.

Konsentrasi POC yang diberikan menunjukkan ada pengaruh yang nyata, pada K2 (3 cc/L) didapatkan Panjang daun terpanjang 69,4 cm berbeda nyata dibandingkan dengan K1 (2 cc/L) dan K3 (4 cc/L). Sedangkan pada galur yang digunakan terdapat beda nyata, dimana galur SB/1-3 dan SB/1-4 merupakan galur yang mempunyai panjang daun yang lebih panjang dan berbeda nyata dengan semua galur lainnya. Ini menunjukkan bahwa galur SB/1-3 dan SB/1-4 mempunyai potensi sebagai galur tetua untuk tanaman dengan panjang daun terpanjang yang berpotensi sebagai galur untuk sifat tanaman dengan pertumbuhannya yang lebih baik.

Tabel 2. Rerata Panjang daun (cm) pada umur 8 minggu setelah tanam (mst)

Galur	Konsentrasi POC (cc/L)			Rerata K1 (2cc/L)
	K1 (2cc/L)	K2 (3 cc/L)	K3 (4 ml/L)	
G1 (5042B)	73,9	73,2	68,0	71,7 c
G2 (KD-11)	52,7	60,0	64,3	59,0 d
G3 (KD-13)	57,4	67,5	67,7	64,2 d
G4 (SB-11)	78,7	80,8	74,3	77,9 b
G5 (SB13)	86,1	93,5	86,1	88,5 a
G6 (SB14)	73,5	74,0	71,5	73,0 a
G7 (SB16)	60,2	65,6	49,7	58,5 d
G8 (SB21)	50,3	54,0	50,8	51,7 e
G9 (SB22)	58,4	55,9	61,0	58,4 d
Rerata	65,7 q	69,4 p	66,0 q	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) atau pada kolom (p,q,r) tidak berbeda nyata pada Uji jarak berganda Duncan pada tingkat signifikansi $\alpha= 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara galur dan fertigasi.

Jumlah daun pada tanaman jagung sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3-4 hari setiap daun. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Tabel 3 menunjukkan analisis keragaman pada variabel jumlah daun. Tidak terdapat interaksi antara galur jagung manis dengan konsentrasi POC. Pada pemberian konsentrasi POC dengan sistem fertigasi menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata.

Tabel 3. Rerata jumlah daun (helai) pada umur 8 minggu setelah tanam (mst).

Galur	Konsentrasi POC (cc/L)			Rerata K1 (2cc/L)
	K1 (2cc/L)	K2 (3 cc/L)	K3 (4 ml/L)	
G1 (5042B)	10,3	10,3	10,0	10,2 b
G2 (KD-11)	9,0	9,0	9,0	9,0 c
G3 (KD-13)	7,8	8,8	8,8	8,4 d
G4 (SB-11)	10,5	9,8	8,8	9,7 b
G5 (SB13)	12,0	12,3	11,3	11,8 a
G6 (SB14)	8,5	8,0	8,8	8,4 d
G7 (SB16)	6,8	6,8	6,5	6,7 f
G8 (SB21)	7,5	7,5	7,5	7,5 e
G9 (SB22)	7,3	7,3	7,5	7,3 e
Rerata	8,8 p	8,8 p	8,7 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) atau pada kolom (p,q,r) tidak berbeda nyata pada Uji jarak berganda Duncan pada tingkat signifikansi $\alpha= 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara galur dan fertigasi.

Sedangkan pada galur yang digunakan terdapat beda nyata, dimana galur SB/1-3 merupakan galur yang mempunyai jumlah helai daun yang terbanyak yaitu 11,8 helai dan berbeda nyata dengan semua galur lainnya. Ini menunjukkan bahwa galur SB/1-3 mempunyai potensi sebagai galur tetua untuk

tanaman dengan sifat yang baik untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.

Panjang tongkol merupakan salah satu komponen hasil yang penting pada produksi jagung manis. Jagung manis yang mempunyai tongkol yang panjang akan mempunyai jumlah biji yang lebih banyak sehingga akan mendukung produksinya. Analisis keragaman pada variable panjang tongkol ditunjukkan pada tabel 4. Tidak terdapat interaksi antara galur jagung manis dengan konsentrasi POC. Pada pemberian POC dengan berbagai konsentrasi menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata.

Sedangkan pada galur yang digunakan terdapat beda nyata, dimana galur SB/1-3 merupakan galur yang mempunyai tongkol yang terpanjang, yaitu 19,8 cm dan berbeda nyata dengan semua galur lainnya. Ini menunjukkan bahwa galur SB/1-3 mempunyai potensi sebagai galur tetua untuk tanaman dengan sifat yang baik untuk mendukung produksi tanaman jagung manis. Perbedaan panjang tongkol pada jagung manis ini diduga karena tanaman jagung manis cenderung dipengaruhi oleh faktor genetik. Hasil ini sesuai dengan penelitian Syafruddin *et al.*, (2012) bahwa bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot, serta panjang tongkol tanpa kelobot dipengaruhi oleh 3 macam varietas jagung manis.

Tabel 4. Rerata panjang tongkol (cm) pada saat panen

Galur	Konsentrasi POC (cc/L)			Rerata K1 (2cc/L)
	K1 (2cc/L)	K2 (3 cc/L)	K3 (4 ml/L)	
G1 (5042B)	14,7	14,9	15,3	15,0 cde
G2 (KD-11)	13,0	14,5	14,4	14,0 def
G3 (KD-13)	14,4	15,4	16,1	15,3 bcd
G4 (SB-11)	15,4	16,2	16,9	16,2 bc
G5 (SB13)	20,1	20,3	19,1	19,8 a
G6 (SB14)	16,9	16,8	15,9	16,5 b
G7 (SB16)	15,2	13,3	13,8	14,1 de
G8 (SB21)	11,9	13,8	12,1	12,6 f
G9 (SB22)	14,1	13,5	13,6	13,8 ef
Rerata	15,1 p	15,4 p	15,2 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) atau pada kolom (p,q,r) tidak berbeda nyata pada Uji jarak berganda Duncan pada tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara galur dan fertigasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UPN "Veteran" Yogyakarta yang mengelola dana hibah melalui Surat Tugas No. B/286/UN62/PT/X/2019. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada UD. Nusantara Prima yang telah membantu menyediakan bahan tanam dalam penelitian ini.

KESIMPULAN

Sistem fertisasi tetes dengan konsentrasi POC 3 cc/L mampu memberikan pengaruh yang lebih baik pada sifat tinggi tanaman dan panjang daun pada tanaman jagung manis. Galur SB/1-3 merupakan galur terbaik sebagai calon tetua untuk pembuatan galur hibrida untuk sifat tinggi tanaman, panjang daun, jumlah daun dan panjang tongkol.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhri, S., 2007. Budidaya Jagung Dengan Konsep Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Sulawesi Tengah.
- Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. 2018. *Volume Impor & Ekspor Sayuran Th 2018*. <http://horti.pertanian.go.id> (29 September 2019)
- Franata, R., Oktafri, dan A. Tusi. 2014. Rancang Bangun Sistem Irigasi tetes Otomatis Berbasis Perubahan Kadar Air Tanah dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4(1):19-26
- FAO [Food and Agriculture Organization]. 2007. Glossary. [fao.org](http://www.fao.org/docrep/003/x3910E26.htm). Available from <http://www.fao.org/docrep/003/x3910E26.htm>. Diakses pada tanggal 2 Mei 2020.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce & R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan Herawati Susilo). UI- Press, Jakarta
- Gomez K.A. and A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Terjemahan E. Syamsudin dan J.S. Bahrsjah. UI-PRESS. Jakarta.
- Iskandar, D. 2003. Pengaruh dosis pupuk N, P, dan K terhadap produksi tanaman jagung manis di lahan kering. *Prosiding Seminar Untuk Negeri, volume 2* : 1-5.
- Kamal H. Amer, Sally A. Midan, and Jerry L. Hatfi eld 2009. Effect of Deficit Irrigation and Fertilization on Cucumber. *USDA-ARS / UNL FacuLy*. 1349.
- Koesriharti, N.N. Herlina and Syamira. 2012. Effect of Water Management on Yield of Tomato Plant . *Journal of Agriculture and Food Technology*. 2 (1):16-20
- Nugroho, D. 2016. Pengaruh Implementasi Sistem Irigasi Sprinkler Kelengkapan Tanah Dan Produksi Jagung. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol* <http://jtsl.ub.ac.id>
- Padmini O. S., 2013. Productivity, Soil Fertility, And Economic Benefit In Changes From Conventional To Organic Rice Farming System At Sragen District. *International Conference on Green Agro-Industry (ICGAI)*. UPN "Veteran" Yogyakarta
- Puspitadewi S., Sutari., Kusumiyati. 2016. Pengaruh konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L.*) varietas Talenta. *Jurnal Kulivasi Vol. 15 (3)* Universitas Padjajaran
- Sujiprihati, S. Sutjahjo, S. H. dan L. I. Rochmah, 2005. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung kearah Pembentukan Jagung Semi Bertongkol Banyak. *Jurnal Akta Agrosia Vol 8 no 2* hlm 46-51 Juli-Desember 2005.

- Syafruddin, Nurhayati dan Ratna, W. 2012. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. *J. Floratek* 7:107-114
- Takdir, A.M., S. Sunarti., dan M. J. Mejaya. 2007. *Pembentukan Varietas Jagung Hibrida*. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Bogor.
- Wang Xiukang¹ and Xing Yingying. 2016. Evaluation of the Effect of Irrigation and Fertilization by Drip Fertigation on Tomato Yield and Water Use Efficiency in Greenhouse. *Journal of Agronomy* Volume Hindawi Publishing Corporation International
- Wang, B., Xu, M. 2008. Effects of Inorganic Fertilizer Inputs on Grain Yields and Soil Properties in a Long-Term Wheat–Corn Cropping System in South China. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 39:1583-1599.