

Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt) Varietas Bisi Sweet Terhadap Kombinasi Dosis Pupuk Nitrogen Dan Pupuk Organik Cair

Yudhi Mahmud*

Fakultas Pertanian Universitas Wiralodra, Indramayu

* yudhi_fp@unwir.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian untuk mendapatkan kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair yang baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Penelitian dilakukan di lahan percobaan BP3K Rawa Merta, Kecamatan Rawa Merta, Kabupaten Karawang, dari bulan September sampai dengan bulan Desember 2017. Metode penelitian yang digunakan metode eksperime dengan rancangan acak lengkap. Ada 13 taraf perlakuan dengan tiga kali ulangan, perlakuan terdiri dari (P0) tanpa pemupukan, (P1) 45 kg N/ha, (P2) 90 kg N/ha, (P3) 136 kg N/ha, (P4) 45 kg N/ha + 4 lt POC/ha, (P5) 45 kg N/ha + 6 lt POC/ha, (P6) 45 kg N/ha + 8 lt POC/ha, (P7) 90 kg N/ha + 4 lt POC/ha, (P8) 90 kg N/ha + 6 lt POC/ha, (P9) 90 kg N/ha + 8 lt POC/ha, (P10) 135 kg N/ha + 4 lt POC/ha, (P11) 135 kg N/ha + 6 lt POC/ha, (P12) 135 kg N/ha + 8 lt POC/ha. Pemberian kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap komponen pertumbuhan (tinggi tanaman : 40 HST, dan 50 HST, jumlah daun : 20 HST, 40 HST, dan 50 HST, dan berat basah berangkasan) dan komponen hasil (jumlah biji per tongkol, diameter tongkol tanpa kelobot, dan bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman) jagung manis. Hasil tertinggi pada komponen pertumbuhan (tinggi tanaman umur 50 HST = 207,13 cm, jumlah daun umur 50 HST = 12,9 cm, dan berat basah berangkasan = 338,17 gram) dicapai oleh perlakuan (P7) 90 kg N/ha + 4 lt POC/ha, komponen hasil (jumlah biji per tongkol = 426,33, diameter tongkol tanpa kelobot = 4,25 cm, dan bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman = 105,26 gram) dicapai oleh perlakuan (P9) 90 kg N/ha + 8 lt POC/ha

Kata kunci: Pertumbuhan, Jagung manis, Pupuk Nitrogen, Pupuk Organik Cair.

Pendahuluan

Jagung manis atau *sweet corn* (*Zea mays saccharata* Sturt) merupakan komoditi pangan hortikultura yang mulai banyak dikembangkan di Indonesia. Jagung manis lebih disukai oleh konsumen karena memiliki rasa manis yang lebih dibandingkan jagung biasa juga mengandung karbohidrat, protein, dan vitamin tapi rendah kandungan lemaknya. Akibatnya permintaan pasar terhadap jagung manis mengalami peningkatan, terutama di kota-kota besar, seiring dengan munculnya pasar swalayan, hotel, dan restoran. Budidaya jagung manis merupakan alternatif yang dapat dipilih oleh petani dalam melakukan diversifikasi tanaman, karena selain memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman lainnya, juga peluang untuk memasarkannya semakin

terbuka. Diharapkan usaha budidaya jagung manis dapat meningkatkan pendapatan petani.

Jagung manis untuk dapat tumbuh optimal harus ditanam di lahan yang memiliki zat hara makro dan mikro yang cukup tinggi (Palungkun dan Budiarti, 2000). Kondisi lahan pertanian Karawang memiliki kandungan zat hara makro dan mikro yang rendah. Hal ini ditunjukkan oleh kandungan unsur hara tanah seperti : kandungan nitrogen rendah yaitu 0,1 %, P-dd sangat rendah yaitu 4,1 me/100g, kalium rendah yaitu 10,16 me/100g, Na sedang yaitu 0,48 me/100g, dengan status hara C-organik 1,2 % termasuk kategori rendah (Bappeda Karawang, 2004).

Kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan jagung manis di daerah Karawang dapat dipenuhi melalui penggunaan pupuk. Upaya penggunaan dan pemilihan pupuk untuk memacu pertumbuhan dan produksi jagung manis harus dapat dipertimbangkan sesuai dengan kebutuhan. Penambahan unsur makro nitrogen (N) dalam tanah dapat dilakukan dengan menambahkan pupuk nitrogen (Lingga dan Marsono 2013), sedangkan penambahan unsur mikro dalam tanah dapat dilakukan dengan menambahkan Pupuk Organik Cair (POC) yang memiliki kandungan unsur-unsur mikro dan hormon yang dibutuhkan tanaman. Penggunaan pupuk an-organik yang terus menerus tanpa pengembalian bahan organik ke dalam tanah mengakibatkan kandungan bahan organik tanah (humus) menurun drastis sehingga kemampuan tanah untuk mendukung ketersediaan air, hara dan kehidupan biota, cenderung menurun dan akhirnya mengakibatkan tanah menjadi padat (Sarief, 1989).

Pemberian bahan organik saat ini merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas lahan. Pemberian bahan organik diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologi tanah sehingga respon tanaman terhadap pemberian pupuk dapat ditingkatkan. Pupuk organik mempunyai daya untuk meningkatkan kesuburan tanah karena dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman, memperbaiki struktur tanah, dan mempertinggi kadar humus (Sarief, 1989). Penggunaan pupuk organik lebih ditujukan untuk memperbaiki kondisi tanah seperti perbaikan aerasi tanah dan kesuburan tanah yang mana kemampuan ini tidak dimiliki oleh pupuk an-organik (Hardjowigeno, 2003).

Selain itu, setengah dari kapasitas tukar kation tanah berasal dari bahan organik, dan bahan organik merupakan sumber energi bagi jasad mikro tanah (Soepardi, 1983).

Menurut Lingga dan Marsono (2003) kelebihan dari pupuk organik cair untuk pertumbuhan tanaman adalah kadar haranya tepat untuk kebutuhan tanaman, penggunaannya lebih efektif dan efisien seperti halnya pupuk kimia, serta kemampuannya setara dengan pupuk organik murni walaupun kuantitasnya sangat sedikit. Namun untuk mengoptimalkan hasil tanaman penggunaan pupuk organik perlu diberikan bersamaan dengan pupuk buatan (Murbandono, 1990). Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair yang baik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.

Bahan dan Metode

Percobaan dilaksanakan di Lahan Percobaan BP3K Rawa Merta Kabupaten Karawang. Lokasi percobaan berada pada ketinggian 16 m di atas permukaan laut. Waktu percobaan dilakukan selama 3 (tiga) bulan, mulai bulan September 2017 sampai bulan Desember 2017.

Bahan-bahan yang digunakan adalah tanah berasal dari daerah Desa Rawa Mulya dengan tekstur liat dan jenis tanah podsolik merah kuning, benih jagung manis varietas *Bisi Sweet*, POC Super Bionik, Urea dengan kandungan N 46 %, SP36 dengan kandungan P₂O₅ 36 %, dan KCl dengan kandungan K₂O 60 %. Alat-alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, *sprayer*, gelas ukur, *polybag* plastik, gayung, ayakan tanah, pengukur kadar air, jangka sorong, *termometer*, mistar, dan meteran.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktor Tunggal. Jumlah perlakuan 13 taraf yang masing-masing diulang 3 kali, bobot tanah per *polybag* seberat 20 kg. Sehingga dari 3 kali ulangan terdapat 39 *polybag* percobaan.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati, maka data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji F (sidik ragam) pada taraf 5 %. Jika data hasil pengamatan berpengaruh nyata maka untuk mengetahui perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 % (Gomez, 1997). Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya tidak diuji

secara statistik, sedangkan pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya diuji secara statistik. Pengamatan utama meliputi komponen pertumbuhan seperti : tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman pada umur, 10, 20, 30, 40, dan 50 hari, serta berat basah berangkasan per tanaman. Komponen hasil meliputi : jumlah biji per tongkol, panjang tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman.

Adapun perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Perlakuan kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap tanaman jagung manis

Kode Perlakuan	Pupuk Nitrogen (kg/ha)	POC Super Bionik (lt/ha)	Keterangan
PO	0	0	Kontrol
P1	45	0	Rekomendasi
P2	90	0	
P3	135	0	
P4	45	4	
P5	45	6	
P6	45	8	
P7	90	4	
P8	90	6	
P9	90	8	
P10	135	4	
P11	135	6	
P12	135	8	

*Keterangan : Pupuk SP36 dan KCl yang masing-masing sebesar 150 kg/ha diberikan seluruhnya pada saat tanam

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati, maka data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji F (sidik ragam) pada taraf 5 %. Jika data hasil pengamatan berpengaruh nyata maka untuk mengetahui perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 % (Gomez, 1997). Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan penunjang dan pengamatan utama. Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya tidak diuji secara statistik, sedangkan pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya diuji secara statistik. Pengamatan utama meliputi komponen pertumbuhan seperti : tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman pada umur, 10, 20, 30, 40, dan 50 hari, serta berat basah berangkasan per tanaman. Komponen hasil meliputi : jumlah biji per tongkol, panjang tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman.

Hasil dan Pembahasan

Pengamatan Penunjang

- Analisis tanah awal

Dari hasil analisis laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor menunjukkan bahwa tanah percobaan memiliki tekstur liat, jenis tanah podsolik merah kuning kandungan sifat-sifat fisik tanah sebagai berikut : pasir 3 %, debu 36 %, dan liat 61 %, dengan pH H₂O sebesar 6,5 tergolong agak masam. Tanah yang digunakan untuk percobaan secara umum memiliki tingkat kesuburan yang cukup rendah/kurang subur, hal ini dapat ditunjukkan dengan kandungan Nitrogen sebesar 0,08 % termasuk kategori sangat rendah, P₂O₅ Olsen 21 ppm, P₂O₅ Bray 1 0,0 ppm, dengan susunan kation Kalium 0,24 me/100g, dan Na 0,31 me/100g yang tergolong rendah. KTK yang terkandung pada tanah percobaan yaitu sebesar 33,80 me/100g. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjowigeno (2003) bahwa tanah dengan kadar liat tinggi mempunyai Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi.

- Keadaan cuaca selama percobaan

Selama percobaan dari bulan September sampai bulan Desember 2017 suhu udara berkisar antara 26°C – 32°C, kondisi ini cukup ideal untuk pertumbuhan jagung manis. Hal ini sesuai dengan pendapat Budiarti dan Palungkun (1991) yang menyatakan bahwa keadaan suhu yang baik untuk pertumbuhan jagung manis atau *sweet corn* berkisar antara 21°C – 30°C, namun *sweet corn* masih dapat tumbuh baik sampai pada suhu 35°C.

- Serangan Hama dan Penyakit

Selama percobaan dilaksanakan tidak ditemukan serangan hama dan penyakit, karena kondisi lingkungan yang terkendali dan terkontrol dari hama maupun penyakit. Sehingga selama percobaan tidak melakukan

penyemprotan insektisida maupun fungisida.

Pengamatan Utama

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antara pemberian pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap tinggi tanaman pada umur 10, 20, dan 30 hari setelah tanam. Hal ini terjadi karena dosis pupuk nitrogen yang diberikan baru 1/3 dari dosis keseluruhan, selain itu pada umur 10-30 HST pupuk yang diberikan belum terurai dengan baik (Thompson dan Kelly, 1995). Aplikasi pupuk nitrogen dan pupuk organik cair serta pemberian kombinasi diantara keduanya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 40 HST dan 50 HST, tanaman mulai memperlihatkan perbedaan pengaruh pupuk terhadap masing-masing perlakuan dimana terlihat perbedaan tinggi tanaman yang beragam. Analisis ragam dan rata-rata tinggi tanaman akibat pengaruh perlakuan pupuk nitrogen dan pupuk organik cair pada berbagai umur disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur 10 HST, perlakuan kombinasi dosis pupuk (P₁₁) 135 kg/ha N dan 6 lt/ha POC menghasilkan tinggi tanaman yang paling baik, dibandingkan perlakuan pupuk (P₁₂) 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC, menurut Mimbar (1990) pemberian dosis pupuk organik cair dikombinasi dengan pupuk N akan lebih efektif hasilnya apabila diberikan dalam dosis yang rendah. Perbedaan tinggi tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur nitrogen, dimana kombinasi pupuk nitrogen dan POC menyebabkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, karena unsur-unsur hara penting yang diperlukan tersedia lebih banyak dibandingkan tanpa pemupukan atau pemupukan dengan N saja.

Tabel 2. Pengaruh pemberian dosis pupuk nitrogen dan POC terhadap tinggi tanaman jagung manis varietas Bisi Sweet.

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)				
	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST
P ₀ = Kontrol	28,08a	61,40a	108,92a	149,42e	163,74f
P ₁ = 45 kg/ha N + 0 POC	27,32a	65,23a	114,73a	164,67bc	185,54de
P ₂ = 90 kg/ha N + 0 POC	28,85a	66,95a	109,96a	153,14cde	185,46de
P ₃ = 135 kg/ha N + 0 POC	27,33a	66,55a	110,84a	157,15cd	187,42de
P ₄ = 45 kg/ha N + 4 lt/ha POC	27,45a	67,07a	114,39a	165,67b	187,69de
P ₅ = 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC	33,03a	65,54a	116,88a	165,85b	199,34bc
P ₆ = 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC	32,02a	68,83a	117,42a	173,83a	197,58cd
P ₇ = 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC	27,75a	63,98a	116,50a	171,92b	207,13a
P ₈ = 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC	27,57a	67,33a	112,91a	158,08cd	184,80e
P ₉ = 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC	28,80a	68,67a	112,70a	164,58bc	205,90b
P ₁₀ = 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC	27,62a	73,47a	124,69a	156,17cde	191,17de
P ₁₁ = 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC	34,37a	71,17a	120,20a	166,17b	204,79bc
P ₁₂ = 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC	26,29a	63,43a	113,2a	142,25f	149,90g
Koefisien Keragaman (%)	12,33	6,53	6,41	2,37	2,05

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Menurut Soepardi (1983) nitrogen berperan penting bagi pertumbuhan vegetatif tanaman, kekurangan nitrogen pada tanaman menyebabkan tanaman tumbuh kerdil dan sistem perakarannya terbatas. Hasil analisis ragam pada pengukuran 20 HST dan 30 HST menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antara kombinasi pupuk nitrogen dan pupuk organik cair, hal ini terjadi karena pupuk pada setiap perlakuan mulai hilang tercuci air drainase atau menguap ke atmosfer sebagai N_2 , NO, N_2O , dan NH_3 (Lingga dan Marsono, 2003). Hasil tertinggi tanaman jagung manis pada umur 30 HST diperoleh perlakuan pupuk (P_{10}) 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC, sedangkan hasil terendah diperoleh perlakuan tanpa pupuk (kontrol), perlakuan kontrol pertumbuhannya mulai terhambat akibat kekurangan unsur hara makro dari nitrogen dan unsur hara mikro.

Perlakuan pupuk mulai terlihat pengaruhnya pada saat tanaman jagung manis berumur 40 HST. Perlakuan pupuk (P_6) 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC, (P_{11}) 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC, (P_5) 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC POC, (P_1) 45 kg/ha N + 0 POC, dan (P_9) 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan pupuk (P_6) 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan tanpa perlakuan dan keseluruhan pengukuran sampai pada (P_{12}) 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC. Setiap perlakuan pupuk akan memberikan dampak pertumbuhan yang berbeda, karena tumbuhan akan memberikan tanggapan dengan bermacam-macam cara terhadap perubahan disekelilingnya yang mempengaruhi tumbuhan tersebut (Suwarsono, 1980).

Pada Umur 50 HST pemberian pupuk (P_7) 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC menunjukkan pertumbuhan tanaman yang paling baik, dengan hasil analisis ragam berbeda nyata. Pupuk nitrogen yang terdapat didalam urea yang diberikan pada pemupukan kedua, pada umur 30 HST, bereaksi terhadap tanaman mulai pada umur tanaman 40 HST, dan efeknya masih terus berlanjut sampai pada tanaman berumur 50 HST, dimana pemberian pupuk (P_7) 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC dapat memberikan hasil tertinggi. Hasil terendah dari percobaan ini terdapat pada perlakuan pupuk (P_{12}) 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC. Pemberian pupuk nitrogen yang berlebih mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga efisiensi pupuk rendah (Glendinning, 1974 dalam Sutarnan, 2014).

Jumlah Daun

Fungsi penting nitrogen selama fase vegetatif adalah membantu dalam pembentukan fotosintat yang selanjutnya digunakan untuk membentuk sel-sel baru, perpanjangan sel dan penebalan jaringan (Harjadi, 1979).

Menurut Sugito dan Purnama (1998) peningkatan pertumbuhan daun dipengaruhi oleh pemberian pupuk

nitrogen dan pupuk organik cair, melalui kombinasi pupuk ini dihasilkan unsur hara nitrogen yang cukup tinggi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada beberapa stadia umur tanaman, kecuali pada umur 10 HST dan 30 HST. Data hasil analisis ragam pengaruh pemberian pupuk nitrogen dan POC terhadap jumlah daun pada umur 10 HST, 20 HST, 30 HST, 40 HST, dan 50 HST dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 3, menunjukkan bahwa jumlah daun pada umur 10 HST setelah diuji analisis ragam hasilnya tidak berbeda nyata, hasil tertinggi diperoleh perlakuan kontrol (tanpa pupuk) ini terjadi karena pada umur ini tanaman masih belum optimal dalam menyerap pupuk, dan pupuk belum terurai merata. Pada umur 20 HST perlakuan pupuk berbeda nyata, dimana perlakuan kontrol mulai berada pada posisi jumlah daun paling sedikit, pada umur ini tanaman mulai merespon pupuk, dimana hasil tertinggi diperoleh perlakuan pupuk (P_{11}) 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC yang berbeda nyata dengan perlakuan (P_0) Kontrol, (P_5) 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC, dan (P_8) 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigono (2003) yang menyatakan bahwa pupuk nitrogen yang tersedia dalam jumlah yang banyak akan menyebabkan bertambah banyaknya pertumbuhan vegetatif seperti halnya jumlah daun.

Hasil analisis ragam pada umur 30 HST menunjukkan tidak berbeda nyata, jumlah daun terbanyak diperoleh perlakuan pupuk (P_{12}) 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC, hal ini bisa dipahami karena pupuk nitrogen diberikan pada saat tanam dan hingga umur ini belum dilakukan aplikasi pupuk nitrogen lagi, jadi hanya tanaman yang diberi pupuk nitrogen tinggi yang masih bisa menghasilkan jumlah daun yang banyak. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian POC diatas dosis rekomendasi dikombinasi dengan pupuk nitrogen akan menghasilkan jumlah daun yang paling banyak namun hasil uji analisis tidak berbeda nyata.

Pada pengukuran 40 HST dan 50 HST, hasil uji analisis ragam berbeda nyata, perlakuan tertinggi pada umur 40 HST terdapat pada perlakuan (P_9) 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC dan hasilnya berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk (kontrol), (P_8) 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC, (P_1) 45 kg/ha N + 0 POC, (P_5) 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC, dan (P_{10}) 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC.

Pada umur 50 HST hasil uji analisis ragam menunjukkan berbeda nyata dimana hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk (P_7) 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC dengan hasil rata-rata jumlah daun adalah 12,92 dan hasil terendah terdapat pada perlakuan pupuk (P_{12}) 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC yang hasilnya berbeda nyata, begitupula pada perlakuan lainnya, kecuali pada perlakuan pupuk (P_{11}) 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC dan perlakuan pupuk (P_6) 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC, hasilnya tidak berbeda nyata.

Tabel 3. Pengaruh pemberian dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap jumlah daun jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) varietas Bisi Sweet.

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	10 HST	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST
P ₀ = Kontrol	3,50a	5,58d	8,25a	9,00d	9,00e
P ₁ = 45 kg/ha N + 0 POC	3,42a	6,50abcd	8,83a	9,58cd	9,75de
P ₂ = 90 kg/ha N + 0 POC	3,17a	7,00ab	8,58a	10,42ab	10,75bcd
P ₃ = 135 kg/ha N + 0 POC	3,08a	6,92ab	8,75a	10,08abc	11,00bcd
P ₄ = 45 kg/ha N + 4 lt/ha POC	3,25a	6,75abc	8,50a	10,33ab	11,42bc
P ₅ = 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC	3,08a	6,08bcd	8,33a	9,75cd	9,83cde
P ₆ = 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC	3,00a	6,42abcd	8,58a	10,33ab	11,67abc
P ₇ = 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC	3,17a	6,67abc	9,00a	11,00ab	12,9a
P ₈ = 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC	2,92a	5,83cd	8,33a	9,25d	9,33e
P ₉ = 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC	3,25a	6,25abcd	9,17a	11,17a	12,50ab
P ₁₀ = 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC	3,25a	6,50abcd	8,58a	9,75cd	10,33cde
P ₁₁ = 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC	3,33a	7,17a	8,92a	10,92ab	12,67ab
P ₁₂ = 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC	3,25a	6,58abcd	9,17a	10,25abc	10,33cde
Koefisien Keragaman (%)	9,36	8,02	7,37	6,54	6,75

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Pemberian pupuk organik cair pada setiap perlakuan kurang memberikan hasil yang signifikan jika dibandingkan dengan pengaruh pupuk nitrogen. Kurang efektifnya pemberian pupuk organik cair ini mungkin disebabkan oleh posisi daun jagung manis yang tidak tegak, waktu aplikasi penyemprotan yang kurang tepat serta sulitnya nutrisi masuk ke dalam stomata karena terhalang oleh bulu pada permukaan daun. Hal ini sesuai pendapat Agustina (1990) yang menyatakan bahwa bulu daun dan lapisan kutikula merupakan hambatan utama apabila pupuk diberikan melalui daun. Tanaman jagung manis pada perlakuan kontrol memiliki jumlah daun yang paling sedikit dengan daun berwarna kuning, ini disebabkan tidak tersedianya pupuk nitrogen dalam perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Soepardi (1983) yang menyatakan bahwa pupuk nitrogen berperan penting terhadap pembentukan klorofil, kekurangan pupuk nitrogen akan menyebabkan daun menjadi kuning dan mati, selain itu dengan adanya unsur nitrogen yang banyak, maka klorofil yang terbentuk akan semakin tinggi, dimana klorofil berfungsi penting dalam proses fotosintesis. Jika fotosintesis berlangsung dengan baik maka fotosintat yang dihasilkan meningkat pula dan selanjutnya ditranslokasikan ke organ vegetatif tanaman untuk membentuk organ-organ baru. Adanya unsur nitrogen yang cukup, akan menambah pertumbuhan daun, jumlah unsur nitrogen yang tinggi mempercepat pengubahan karbohidrat menjadi protein yang kemudian diubah menjadi protoplasma (Sugito, dkk., 1998).

Berat Basah Berangkasan Per Tanaman

Pemupukan akan sangat berpengaruh pada berat basah berangkasan, laju tumbuh tanaman yang meningkat diakibatkan oleh kombinasi pupuk nitrogen dan pupuk organik cair dengan dosis yang efektif akan

mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman sehingga metabolisme tanaman dapat berlangsung dengan baik (Harjadi, 1979). Laju pertumbuhan tanaman cenderung meningkat, jika unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia dan dapat segera dimanfaatkan tanaman, seperti halnya nitrogen. Hal ini sejalan dengan pendapat Surowinoto (1982) yang menyatakan bahwa apabila unsur hara N tersedia dalam jumlah yang banyak dari pada unsur lainnya maka lebih banyak pula protein yang terbentuk sehingga pertumbuhan tanaman dapat lebih baik. Hasil analisis ragam pengaruh kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap berat basah berangkasan per tanaman pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tanaman jagung manis dengan perlakuan (P₇) 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC, (P₉) 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC, dan (P₁₁) 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hasil tertinggi dicapai pada perlakuan (P₇) 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC dengan bobot hasil 338,17 gram. Tetapi semua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan P₀, P₁, P₂, P₅, P₈, P₁₀, dan P₁₁. Menurut Hardjowigeno (2003) jumlah pupuk yang diberikan berhubungan dengan kebutuhan tanaman akan unsur hara, kandungan unsur hara yang terkandung dalam tanah, serta kadar unsur hara yang terkandung dalam pupuk. Hal ini dapat diartikan bahwa pemberian pupuk harus sesuai dengan jumlah unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, apabila berlebih seperti perlakuan pupuk (P₁₂) 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC, hasil tanaman jadi malah berkurang, begitupula apabila pemberian pupuk kurang seperti perlakuan pupuk (P₅) 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC. Pada perlakuan pupuk (P₁) 45 kg/ha N + 0 POC dan (P₅) 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC

Tabel 4. Pengaruh pemberian dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap berat basah berangkasan pertanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) varietas Bisi Sweet.

Perlakuan	Berat basah berangkasan per tanaman (gram)
P ₀ = Kontrol	215,25 f
P ₁ = 45 kg/ha N + 0 POC	239,83 de
P ₂ = 90 kg/ha N + 0 POC	282,75 bc
P ₃ = 135 kg/ha N + 0 POC	288,08 abc
P ₄ = 45 kg/ha N + 4 lt/ha POC	292,67 abc
P ₅ = 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC	240,33 de
P ₆ = 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC	298,42 ab
P ₇ = 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC	338,17 a
P ₈ = 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC	225,83 f
P ₉ = 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC	334,25 a
P ₁₀ = 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC	261,58 d
P ₁₁ = 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC	325,83 a
P ₁₂ = 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC	279,67 c
Koefisien keragaman (%)	3,05

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

menunjukkan bahwa penambahan POC 6 lt/ha hasilnya tidak jauh berbeda dengan tanpa POC.

Jumlah Biji Per Tongkol

Pembentukan biji di pengaruhi oleh pupuk Fosfor yang diberikan pada saat tanam. Tapi nitrogen memegang peranan penting dalam pembentukan biji, sebelum berbunga, tanaman jagung menghisap N sebanyak 25 % dari yang dibutuhkan, sampai pada pembentukan tongkol 2/3 dari N yang dibutuhkan telah diambil, dan 1/3 bagian disimpan dalam biji pada waktu masak (Sudjana, dkk., 1991).

Menurut Djoehana (1986) dalam Prasetyo, dkk., (2013) ketersediaan bahan organik dapat mempercepat pembungaan dan pembentukan bunga menjadi buah atau biji. Pengaruh kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan jagung manis dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil analisis ragam terhadap jumlah biji per tongkol menunjukkan perbedaan yang nyata, dimana hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk (P₉) 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan (P₆) 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC dan perlakuan (P₇) 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk atau kontrol. Sejalan dengan pendapat Djoehana (1986) dalam Prasetyo, dkk., (2013) bahwa kombinasi pupuk organik dan pupuk an-organik sangat berpengaruh pada pertumbuhan generatif tanaman.

Tabel 5. Pengaruh pemberian dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap jumlah biji per tongkol jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) varietas Bisi Sweet

Perlakuan	Jumlah biji per tongkol
P ₀ = Kontrol	306,67 i
P ₁ = 45 kg/ha N + 0 POC	360,25 ef
P ₂ = 90 kg/ha N + 0 POC	403,17 b
P ₃ = 135 kg/ha N + 0 POC	368,33 de
P ₄ = 45 kg/ha N + 4 lt/ha POC	341,42 f
P ₅ = 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC	380,90 cd
P ₆ = 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC	414,33 abc
P ₇ = 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC	420,42 ab
P ₈ = 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC	326,17 h
P ₉ = 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC	426,33 a
P ₁₀ = 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC	352,42 efg
P ₁₁ = 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC	410,50 bc
P ₁₂ = 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC	348,17 fg
Koefisien keragaman (%)	1,92

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Panjang Tongkol Tanpa Kelobot

Hasil analisis ragam pengaruh kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap panjang tongkol tanpa kelobot jagung manis dapat dilihat pada Tabel 6.

Pengaruh kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair setelah diuji analisis ragam ternyata tidak berbeda nyata. Panjang tongkol tertinggi 16,12 cm diperoleh pada perlakuan pupuk (P₉) 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC. Hal ini diduga pada perlakuan tersebut infestasi pupuk nitrogen dan pupuk organik cair mampu membantu pertumbuhan tongkol pada jagung manis sehingga menghasilkan panjang tertinggi yang bisa memproduksi biji jagung yang tertinggi pula. Suprpto (1996) menyatakan sebelum berbunga tanaman jagung manis sudah mengambil kira-kira 25 % dari seluruh N yang dibutuhkan. Setelah tongkol jagung terbentuk maka 2/3 dari seluruh keperluan N telah dihisapnya. Kekurangan nitrogen di dalam tanaman walaupun pada stadia permulaan akan menurunkan hasil, hal ini terbukti pada perlakuan kontrol (tanpa pupuk) dimana menunjukkan hasil yang paling rendah.

Tabel 6. Pengaruh pemberian dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap panjang tongkol tanpa kelobot pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) varietas Bisi Sweet.

Perlakuan	Panjang tongkol tanpa kelobot (cm)
P ₀ = Kontrol	11,87 a
P ₁ = 45 kg/ha N + 0 POC	13,78 a
P ₂ = 90 kg/ha N + 0 POC	15,17 a
P ₃ = 135 kg/ha N + 0 POC	14,27 a
P ₄ = 45 kg/ha N + 4 lt/ha POC	13,55 a
P ₅ = 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC	15,07 a
P ₆ = 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC	15,58 a
P ₇ = 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC	15,79 a
P ₈ = 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC	13,42 a
P ₉ = 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC	16,12 a
P ₁₀ = 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC	13,69 a
P ₁₁ = 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC	15,48 a
P ₁₂ = 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC	13,67 a
Koefisien keragaman (%)	12,75

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Diameter Tongkol Tanpa Kelobot

Diameter tongkol dipengaruhi secara nyata oleh pemupukan nitrogen dan pupuk organik cair, kondisi nitrogen yang cukup akan mempengaruhi aktivitas sel. Pembelahan dan pembesaran sel mengakibatkan ukuran diameter tongkol bertambah lebar. Perlakuan kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter tongkol. Pengaruh kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap diameter tongkol tanpa kelobot pada tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil analisis ragam pengaruh kombinasi pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap diameter tongkol tanpa kelobot menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pemupukan nitrogen berpengaruh nyata terhadap diameter tongkol meskipun tanpa penambahan pupuk organik cair. Perlakuan pupuk (P₁) 45 kg/ha N + 0 POC, pupuk (P₂) 90 kg/ha N + 0 POC, dan pupuk (P₃) 135 kg/ha N + 0 POC, hasilnya berbeda nyata dengan perlakuan pupuk (P₄) 45 kg/ha N + 4 lt/ha POC, padahal perlakuan ini telah ditambahkan POC, dalam kondisi seperti ini berarti peranan POC tidak berpengaruh terhadap diameter tongkol tetapi peranan N sangat besar pengaruhnya dalam pembentukan tongkol.

Hasil tertinggi diameter tongkol diperoleh perlakuan pupuk (P₉) 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC dengan hasil diameter tongkol 4,25 cm, perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan pupuk lainnya. Sedangkan hasil

terendah masih tetap berada pada perlakuan kontrol (tanpa pupuk) dimana diameter tongkolnya adalah 3,32 cm, kondisi seperti ini dapat menjelaskan bahwa tanaman tanpa nitrogen dalam setiap stadia, baik fase vegetatif maupun fase generatif, akan tumbuh dalam keadaan kurang normal atau bahkan akan mati karena kekurangan unsur hara terpenting dalam pertumbuhannya. Pertumbuhan tanaman merupakan suatu proses yang ditandai dengan bertambahnya ukuran dan berat tanaman, sebagai akibat dari metabolisme tanaman yang juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, sinar matahari, air, nutrisi dalam tanah, juga dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman tersebut (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tabel 7. Pengaruh pemberian dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik Cair terhadap diameter tongkol tanpa kelobot pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) varietas Bisi Sweet.

Perlakuan	Dimeter tongkol tanpa kelobot (cm)
P ₀ = Kontrol	3,32 i
P ₁ = 45 kg/ha N + 0 POC	3,80 def
P ₂ = 90 kg/ha N + 0 POC	4,05 bc
P ₃ = 135 kg/ha N + 0 POC	3,86 cde
P ₄ = 45 kg/ha N + 4 lt/ha POC	3,51 gh
P ₅ = 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC	3,91 cd
P ₆ = 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC	4,18 ab
P ₇ = 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC	4,20 ab
P ₈ = 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC	3,43 i
P ₉ = 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC	4,25 a
P ₁₀ = 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC	3,69 efg
P ₁₁ = 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC	4,08 abc
P ₁₂ = 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC	3,63 fg
Koefisien keragaman (%)	2,60

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Bobot Tongkol Tanpa Kelobot Per Tanaman

Pemupukan berpengaruh nyata terhadap bobot tongkol, kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair menyebabkan perumbuhan tanaman yang lebih baik, karena unsur-unsur hara penting yang diperlukan seperti N tersedia lebih banyak. Menurut Soepardi (1983) nitrogen berperan penting bagi pertumbuhan tanaman. Hasil analisis ragam pengaruh kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap bobot tongkol tanpa kelobot pada tanaman jagung manis dapat dilihat pada Tabel 8.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara pemberian kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap bobot tongkol tanpa

kelobot per tanaman, hasil tertinggi diperoleh perlakuan pupuk (P₉) 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC berbeda nyata dengan perlakuan pupuk (P₀) kontrol, (P₁) 45 kg/ha N, (P₃) 135 kg/h N, (P₄) 45 kg/ha N + 4 lt/ha POC, (P₅) 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC, (P₈) 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC, (P₁₀) 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC, dan (P₁₂) 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC, tetapi pada perlakuan pupuk (P₇) 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC, setelah dianalisis hasilnya tidak berbeda nyata, selisih hasilnya hanya 0,64 gram, dari kondisi ini dapat dilihat bahwa dosis pupuk organik cair memberikan hasil yang nyata pada pertumbuhan tanaman. Kelebihan dari pupuk organik yang diberikan lewat daun (POC) yaitu penyerapan haranya berjalan lebih cepat sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik dibanding pupuk yang diberikan lewat akar. Tanaman jagung tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan tidak cukup tersedia, selain kombinasi dosis pupuk nitrogen dan POC, pemberian pupuk fosfor dan kalium pada saat tanam juga akan memberikan hasil yang lebih baik.

Tabel 8. Pengaruh pemberian dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap bobot tongkol tanpa kelobot pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) varietas Bisi Sweet.

Perlakuan	Bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman (gram)	Bobot tongkol tanpa kelobot (ton/ha)
P ₀ = Kontrol	73,33 g	7,33
P ₁ = 45 kg/ha N + 0 POC	93,93 c	9,39
P ₂ = 90 kg/ha N + 0 POC	100,73 abc	10,07
P ₃ = 135 kg/ha N + 0 POC	97,20 cd	9,72
P ₄ = 45 kg/ha N + 4 lt/ha POC	83,33 ef	8,33
P ₅ = 45 kg/ha N + 6 lt/ha POC	98,22 bcd	9,82
P ₆ = 45 kg/ha N + 8 lt/ha POC	103,32 ab	10,33
P ₇ = 90 kg/ha N + 4 lt/ha POC	104,62 a	10,46
P ₈ = 90 kg/ha N + 6 lt/ha POC	80,49 f	8,05
P ₉ = 90 kg/ha N + 8 lt/ha POC	105,26 a	10,53
P ₁₀ = 135 kg/ha N + 4 lt/ha POC	88,35 de	8,84
P ₁₁ = 135 kg/ha N + 6 lt/ha POC	102,62 abc	10,26
P ₁₂ = 135 kg/ha N + 8 lt/ha POC	84,27 d	8,43
Koefisien keragaman (%)	3,02	

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang

- nyata terhadap komponen pertumbuhan (tinggi tanaman : 40 HST, dan 50 HST, jumlah daun : 20 HST, 40 HST, dan 50 HST, dan berat basah berangkasan) dan komponen hasil (jumlah biji per tongkol, diameter tongkol tanpa kelobot, dan bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman) jagung manis.
2. Hasil tertinggi pada komponen pertumbuhan (tinggi tanaman umur 50 HST = 207,13 cm, jumlah daun umur 50 HST = 12,9 cm, dan berat basah berangkasan = 338,17 gram) dicapai oleh perlakuan (P₇) 90 kg N/ha + 4 lt POC/ha, komponen hasil (jumlah biji per tongkol = 426,33, diameter tongkol tanpa kelobot = 4,25 cm, dan bobot tongkol tanpa kelobot per tanaman = 105,26 gram) dicapai oleh perlakuan (P₉) 90 kg N/ha + 8 lt POC/ha.
3. Pemberian pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman jagung manis.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didukung pendanaannya dari dana hibah penelitian internal Universitas Wiralodra Tahun Anggaran 2017/2018

Daftar Pustaka

Agustina, L. 1990. Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta, Jakarta.

Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Karawang. 2004. Peta Kesuburan Tanah Kabupaten Karawang. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kabupaten Karawang. Karawang.

Djoehana, S. 1986. Pupuk dan Pemupukan. C.V. Yasaguna. Jakarta

Djoehana, S dalam Prasetyo, W., M. Santoso, T. Wardiyati. 2013. Pengaruh Beberapa Macam Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt.). Jurnal Produksi Tanaman Vol. 1 No. 3, ISSN : 2338-3976

Gomez, A. K. and A. A. Gomez. 1997. Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. (Terjemahan oleh Enang Sjamsudin dan Justika Baharsjah). Edisi 11. V1 press, Jakarta.

Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Presindo, Jakarta.

Harjadi, S. S. 1979. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta.

Koswara, J. 1986. Budidaya Jagung Manis. Buku Kursus Budidaya Jagung Manis dan Jamur Merang. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.

Lingga, P dan Marsono. 2013. Petunjuk penggunaan pupuk . Penebar Swadaya. Jakarta.

- Mimbar, S.M. 1990. Pola Pertumbuhan dan Hasil Jagung Kretek Karena Pengaruh Pupuk N. *Agrivita* 13(3): 82-89.
- Murbandono. 1990. *Membuat Kompos*. Cetakan keenam. PT Swadaya. Jakarta.
- Muhajir, F. 1988. *Karakteristik Tanaman Jagung*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Palungkun, R dan Budiarti, A. 2000. *Sweet Corn dan Baby Corn*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rubatzky, V. E. and M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia : Prinsip, Produksi dan Gizi*. Penerbit ITB. Bandung.
- Sarief, S. 1989. *Kesuburan dan pemupukan tanah pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Sitompul dan Guritno. 1995. *Analisa Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Soeprapto, HS. 1996. *Bertanam Jagung*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugito, Y., Purnama Ningsih, S.L, T Subeno. 1998. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Azolla dan EM4 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau. *Habitat* 10 (107) : 51 – 57.
- Sudjana, A., A. Rifin, dan M. Sudjadi. 1991. *Jagung*. Buletin Teknik No. 3. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Jl. Tentara Pelajar 3 A Bogor.
- Surowinoto. 1982. *Teknologi Produksi Tanaman Padi Sawah dan Gogo*. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Sutarman, A. 2014. Keadaan Pupuk Buatan berdasarkan Sifat Fisik Tanaman Tebu. <http://cybex.pertanian.go.id>. Akses tanggal 12 Agustus 2017.
- Sutoro, Y dan Iskandar. 1988. *Budidaya tanaman Jagung*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Suwarsono. 1980. *Kesuburan tanah*. Departemen Ilmu tanah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Thompson, F. C. and W. C. Kelly. 1995. *Vegetable Crops 5th Edition*. McGraw Hill Book Company Inc. New York.