

# RESPON PEMBERIAN PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS

Nely Lade. S<sup>1</sup>, Sunanto<sup>1</sup>, Nicolays Jambang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 17,5 Makassar

<sup>2</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat  
Jl. Base Camp kompleks Perkantoran Pemda, Manokwari - Papua Barat  
Email: bptp\_sulsel@yahoo.com

## ABSTRAK

Jagung manis merupakan tanaman semusim yang responsif terhadap pemupukan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk organik terhadap proses pertumbuhan dan produksi jagung manis dengan maksud mengurangi penggunaan dosis pupuk urea tanpa menurunkan pertumbuhan dan hasil jagung manis pada lahan. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Mei 2017 di kelurahan Kapasa, Kecamatan Tamalanrea, Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: tanpa pupuk organik (p0), 3 ton.ha<sup>1</sup> (p1), 6 ton.ha<sup>1</sup> (p2), 9 ton.ha<sup>1</sup> (p3) dan diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata perlakuan dosis pupuk organik 9 ton.ha<sup>1</sup> memberikan hasil terbaik terhadap Tinggi tanaman umur 7 dan 42 hari setelah tanam, umur keluar bunga, berat tongkol tanpa klobot, produksi tanpa klobot, dengan penggunaan pupuk organik 9 ton.ha<sup>1</sup> mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis sebesar 14,09 ton.ha<sup>1</sup> dibandingkan tanpa perlakuan yang hanya mampu menghasilkan produksi sebesar 3,99 ton.ha<sup>1</sup>.

*Kata kunci: Pupuk organik, jagung manis*

## PENDAHULUAN

Jagung manis merupakan tanaman semusim yang dikenal dengan nama *sweetcorn* banyak dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis, aroma lebih harum, dan mengandung gula sukrosa serta rendah lemak sehingga baik dikonsumsi bagi penderita diabetes (Putri, 2011). Umur produksi jagung manis lebih singkat (genjah), sehingga dapat menguntungkan dari sisi waktu, Siklus hidupnya mencapai 80 -150 hari. Siklus hidup terdiri dari tahap pertama pertumbuhan vegetatif dan tahap kedua pertumbuhan generatif. Tanaman jagung manis termasuk family poaceae, Species *Zea mays* L. Saccharata yang umumnya dipanen muda. Menurut Syukur dan Rifianto (2013), jagung manis di konsumsi segar dalam bentuk jagung rebus maupun jagung bakar, dan bahan baku berbagai masakan dan produk olahan, misalnya kue, roti, sayur sop, sayur asam, perkedel, cream, susu, sirup, bahan baku pembuat permen, dan topping pizza. Oleh karena itu setiap hari selalu ada permintaan akan jagung manis.

Permintaan pasar terhadap jagung manis terus meningkat dan peluang pasar yang besar belum dapat sepenuhnya dimanfaatkan petani dan pengusaha Indonesia karena berbagai kendala salah satu diantaranya adalah pH tanah dan kandungan bahan organik yang rendah (Aria *et al.*, 2009). Seiring pendapat Palungkun & Asiani (2004) rendahnya kesuburan lahan merupakan salah satu penyebab rendahnya produksi jagung. Hara

merupakan salah satu faktor pembatas produksi tanaman jagung manis. Untuk mencapai hasil jagung manis yang maksimal, diperlukan pemberian pupuk anorganik maupun organik. Adapun rekomendasi pemupukan anorganik untuk tanaman jagung manis adalah pupuk sebanyak 200 kg N ha<sup>-1</sup> atau setara dengan 435 kg urea ha<sup>-1</sup>, 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> setara dengan 335 kg TSP ha<sup>-1</sup>, dan 150 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> setara dengan 250 kg KCl ha<sup>-1</sup> serta bahan organik 10 sampai 20 ton per hektar (Koswara, 1989). Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menurunkan kualitas dan kuantitas tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologi tanah, dimana mikroorganisme tanah tidak dapat berkembang dengan baik yang mana mikroorganisme tanah tersebut merupakan salah satu faktor pengurai bahan organik dalam tanah. Salah satu usaha dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi serta menghilangkan dampak negatif tersebut adalah dengan menggali kembali sumberdaya alamiah dan menerapkan budidaya (pertanian) organik dengan cara meningkatkan kandungan bahan organik tanah melalui pemberian pupuk organik. Adapun manfaat dari pupuk organik adalah untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang banyak memiliki peranan penting di dalam tanah. Bahan organik tanah menjadi salah satu indikator kesuburan tanah.

Kesuburan tanah dapat diperbaiki melalui pemupukan yang bertujuan untuk menyediakan hara yang diperlukan oleh tanaman, baik dengan pupuk buatan maupun pupuk organik yang diberikan melalui tanah. Adapun Kelemahan pemberian pupuk melalui tanah adalah beberapa unsur hara mudah larut dalam air dan mudah hilang bersama air perkolasi atau mengalami fiksasi oleh koloid tanah, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman (Putri, 2011). Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik daripada kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkas, tongkol jagung, berangkas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (sampah) (Anonim, 2016). Penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah dan mendorong perkembangan populasi mikroorganisme tanah. Bahan organik secara fisik mendorong granulasi, mengurangi plastisitas dan meningkatkan daya pegang air.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk organik terhadap tinggi tanaman umur 7 hst, 42 hst, umur berbunga, panjang tongkol dan berat tongkol tanpa klobot serta produksi jagung manis tanpa klobot.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Tamalanrea, Kecamatan Tamalanrea Indah, Kota Makassar, berlangsung selama kurang lebih tiga bulan. Pelaksanaan penelitian sejak bulan Januari sampai Mei 2017. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 12 petak percobaan.

Perlakuan tersebut adalah: A = Tanpa pupuk ; B = Pupuk organik 3 ton/ha; C = Pupuk organik 6 ton/ha, dan D = Pupuk organik 9 ton/ha

#### **Variabel yang akan diamati adalah :**

Tinggi tanaman diukur pada saat tanaman berumur 7 HST, 42 HST diukur dari pangkal tanaman hingga ujung daun, Umur berbunga diamati pada saat tanaman mengeluarkan bunga sekitar 75 % dari keseluruhan tanaman telah mengeluarkan bunga, Panjang Tongkol diukur dari pangkal tongkol sampai ujung tongkol, bobot tanpa klobot, ditimbang pada saat panen. dan Produksi jagung tanpa klobot.

#### **Prosedur Penelitian**

Persiapan penelitian seperti alat dan bahan meliputi: cangkul, meteran, timbangan, alat tulis menulis dan lain-lain; benih, pupuk N P K, pupuk organik yang akan digunakan dipersiapkan sebelumnya. Persiapan lapangan sebelum penanaman terlebih dahulu dilakukan pengolahan tanah sebanyak dua kali dengan cara dicangkul kemudian diratakan lalu di buat bedengan dengan luas bedengan 2 kali 4 meter dan jarak antar bedengan adalah 1 meter. Penanaman benih jagung manis diikuti dengan pemberian pupuk organik dengan cara menutup lubang tanaman dan pemberian pupuk N, P, dan K sesuai perlakuan dan dosis anjuran. Pupuk anorganik yang diberikan dengan jarak 5 cm dari lubang tanam. Pupuk urea diberikan setengah dosis pada saat tanam, sisanya setengah dosis pada saat tanaman jagung manis berumur satu bulan atau 21 hst. Tiap lubang tanam ditanam 2 benih, setelah tanaman berumur 1 minggu dilakukan penjarangan dimana tiap lubang tanam ditinggalkan satu tanaman.

Pemeliharaan; penyiraman, penyiangan tanaman sesuai kebutuhan tanaman. Panen dilakukan pada saat tanaman jagung manis berumur 65 hari setelah tanam. Panen yang tepat ditandai ketika rambut jagung manis telah berwarna coklat dan tongkolnya telah berisi penuh. Pemanenan sebaiknya dilakukan pada pagi hari ketika suhu masih rendah karena pada suhu yang tinggi akan mengurangi kandungan gula pada bijinya. Untuk mengatasi penurunan mutu jagung manis maka segera setelah panen diupayakan suhu tongkol berada di bawah 10 °C.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam. Perbedaan pengaruh perlakuan diuji dengan BNT pada taraf 0,05%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

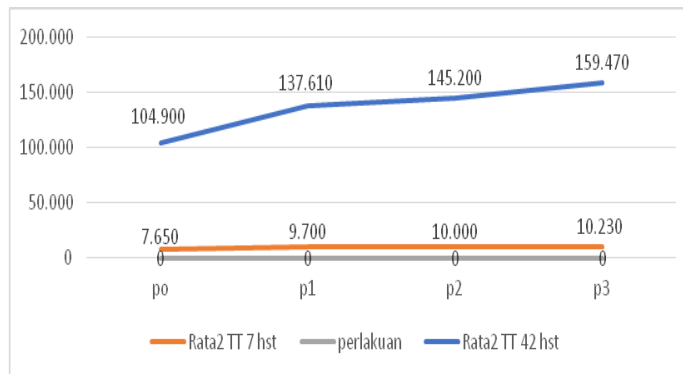
### **Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis**

Pengujian pupuk organik berbagai dosis pada tanaman jagung manis memberikan hasil analisis sidik ragam berbeda nyata. Adapun hasil analisis pertumbuhan tanaman jagung manis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan pertumbuhan tinggi tanaman jagung manis, 2017.

No	Perlakuan	Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm)	
		7 HST	42 HST
1	P0	7.65 <sup>a</sup>	104.90 <sup>a</sup>
2	P1	9.7 <sup>ab</sup>	137.61 <sup>b</sup>
3	P2	10 <sup>b</sup>	145.20 <sup>b</sup>
4	P3	10.22 <sup>b</sup>	159.47 <sup>c</sup>
	BNT 0,05	1,71	12,55

Keterangan: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada Uji BNT taraf  $\alpha = 0.05$



Gambar 1. Diagram rata-rata Tinggi Tanaman Jagung Pada Umur 7 dan 42 Hst (cm)

Pupuk organik secara umum serta pupuk anorganik N dalam bentuk urea mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis, Hal ini berkaitan dengan fungsi masing-masing pupuk tersebut terhadap pertumbuhan tanaman. Pupuk organik secara umum mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dengan kondisi tanah yang baik akan menciptakan lingkungan tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman yaitu tercermin pada penampilan tanaman yang berupa tinggi, daun, batang dan buah tanaman yang baik. Walaupun genotifnya sama, dalam lingkungan yang berbeda akan berbeda pula penampilan suatu tanaman. Adapun peran bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah menjadikan tanah berstruktur remah, demikian pula dengan aerasi tanah menjadi lebih baik karena porositas atau ruang pori bertambah. Aerasi tanah berhubungan dengan kandungan air, gas O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> didalam tanah, yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan akar dan kehidupan mikroorganisme tanah.

Pertumbuhan tanaman adalah suatu proses pada tanaman yang mengakibatkan ukuran tanaman semakin besar dan berkembang baik secara vegetativ maupun generativ, serta kemampuan mendistribusikan sari-sari makanan ke bagian-bagian tubuh tanaman sehingga pertumbuhannya menjadi optimal. Menurut Dwijoseputra (2005) bahwa faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, radiasi matahari dan pH juga sangat berpengaruh pada kerja mikroorganisme, sehingga maksimal dalam melakukan proses dekomposisi dan akhirnya berpengaruh terhadap unsur hara yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Pemupukan merupakan satu-satunya cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi ketersediaan unsur hara tanah yang dibutuhkan tanaman. Dengan adanya pemupukan tanaman dapat tumbuh optimal dan berproduksi maksimal. Namun yang perlu diketahui pada pupuk adalah jenis, dosis, aplikasi, dan waktu pemupukan yang tepat. Dalam pertumbuhannya tanaman memerlukan kurang lebih 16 unsur hara esensial yaitu, C, H, O, N, S, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, B, I dan Mo. Ke 16 unsur hara tersebut dibedakan dalam 3 golongan yaitu: a). Unsur hara makro primer, C, H, O, N, S, P, dan K. b). Unsur hara makro sekunder, Ca, dan Mg. c). Unsur hara mikro, Fe, Mn, Zn, Cu, B, I dan Mo.

Perlakuan pemberian pupuk organik (P3) serta pupuk anorganik dalam bentuk urea mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis setelah tanam, hal ini terlihat pada pengamatan tinggi tanaman umur 7 hari dan 42 hari setelah tanam, Keadaan ini disebabkan dengan pemberian pupuk organik 9 ton/ha dan urea 200 kg/ha pada sekitar tanaman dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N. Sementara kandungan unsur zat arang (C), oksigen (O), dan hidrogen (H), merupakan bahan baku dalam pembentukan jaringan tubuh tanaman berada dalam bentuk H<sub>2</sub>O (air) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (koolzur) dan CO<sub>2</sub> (karbondioksida) yang berada dalam udara. Unsur C, H, dan O juga berperan dalam pembentukan karbohidrat, proses fotosintesis, respirasi, kerja mekanis, kerja kimia, dan kerja osmotik pada tumbuhan yang disebut pula sebagai aktivitas bioenergetik. Sementara unsur N (Nitrogen), udara merupakan sumber Nitrogen terbesar, agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman masih harus diubah dalam bentuk NH<sub>3</sub> (amoniak) atau nitrat. Adapun fungsi N adalah: Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan hijau daun, membuat bagian tanaman menjadi lebih hijau karena banyak mengandung butir-butir hijau yang penting dalam proses fotosintesis. mempercepat pertumbuhan tanaman (menambah tinggi tanaman dan merangsang jumlah daun serta anakan, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman. meningkatkan kualitas tanaman, menambah ukuran daun, dan besar buah. menyediakan bahan makanan bagi mikrobia yang penting bagi kelangsungan dekomposisi bahan organik di dalam tanah. Dalam jaringan tumbuhan N merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, misalnya asam amino, penyusun protein dan enzim, selain itu N juga terkandung dalam klorofil, hormon sitokinin dan auksin. Menurut Sumeru Ashari (1995) menyatakan, bahwa nitrogen didalam tanaman berfungsi sebagai penyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat dan asam amino yang merupakan penyusun protein, jika terjadi defisiensi nitrogen dapat menyebabkan pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman terganggu.

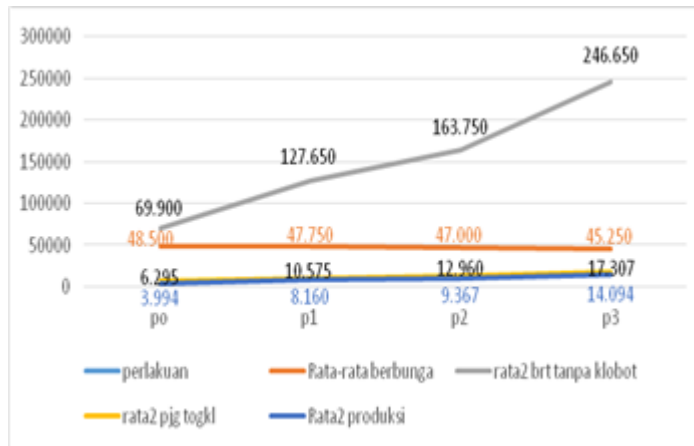
### **Pertumbuhan Komponen Produksi Jagung Manis**

Pengujian pupuk organik berbagai dosis pada tanaman jagung manis memberikan hasil analisis sidik ragam berbeda nyata terhadap komponen produksi jagung manis. Adapun hasil analisis pertumbuhan komponen produksi jagung manis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan pertumbuhan komponen produksi tanaman jagung manis, 2017.

No	Perlakuan	Pertumbuhan Komponen Produksi			
		Umur Berbunga (hari)	Panjang Tongkol (cm)	Berat Tanpa klobot (gr/buah)	Produksi Tanpa Klobot (kg/ha)
1	P0	48.50 b	6.29 a	69.90 a	3994.29 a
2	P1	47 b	10.57 b	127.60 b	8160.10 b
3	P2	45.75 a	12.96 b	163.73 c	9357.17 b
4	P3	45.25 a	17.30 c	246.65 d	14094.32 c
	BNT 0,05	2,22	2,65	2,87	1934,68

Keterangan: Angka yang di ikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada Uji BNT taraf  $\alpha = 0.05$



Gambar 2. Grafik rata-rata umur berbunga, panjang tongkol, diameter tongkol, berat tanpa klobot dan produksi.

Bunga adalah organ generatif tanaman, melalui bunga akan berlanjut regenerasi tanaman baru sehingga tanaman selalu eksis dari waktu ke waktu. Menurut Ashari (1995) Bunga terbagi menjadi dua golongan yaitu bunga lengkap (hermaphrodite dan complete flower) dan bunga tidak lengkap (incomplete flower). Pembungaan merupakan proses terbentuknya organ per kembangbiakan pada tumbuhan melalui serangkaian proses yang dipengaruhi faktor lingkungan serta faktor genetik dan hormon.

Kondisi tanah yang sangat mendukung bagi perkembangan perakaran maupun proses penyerapannya, selain juga kebutuhan tanaman akan unsur hara tercukupi selama pertumbuhannya, baik yang berasal dari pupuk organik maupun anorganik. Dengan penambahan bahan organik maka sifat pupuk anorganik (urea) yang mudah hilang akan diperkecil karena pupuk organik mampu mengikat unsur hara apabila elemen (unsur hara) yang dibutuhkan tersedia cukup sesuai kebutuhannya, sehingga dengan adanya pupuk organik efektifitas dan efisiensi pemupukan menjadi lebih tinggi. (Setiawan, 2010). Makin tersedianya unsur hara pada tanaman dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang selanjutnya dapat memberikan hasil yang lebih baik. Seperti yang dikemukakan oleh Dwidjoseputro (1991) bahwa tanaman akan tumbuh dengan subur

apabila elemen (unsur hara) yang dibutuhkan tersedia cukup dan unsur hara tersebut tersedia dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman.

Perlakuan pemberian pupuk organik 9 ton/ha memperlihatkan waktu pembungaan tercepat, panjang tongkol, berat tanpa klobot dan produksi tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan dengan pemberian pupuk organik 9 ton.ha<sup>-1</sup> unsur hara dapat tersedia dalam tanah yang siap untuk diserap oleh tanaman sehingga perakaran tanaman jagung dapat menyerap unsur hara secara maksimal, untuk merangsang dan mempercepat pertumbuhan tanaman dan akar semai, memacu pembentukan bunga, buah dan biji sehingga meningkatkan produksi biji-bijian, memperkuat batang tumbuhan agar tidak mudah rebah, mempercepat dan memperkuat pertumbuhan tanaman dewasa pada umumnya serta mempercepat pemasakan sehingga mempercepat panen, juga merupakan bagian yang esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi pada fase gelap fotosintesis, respirasi, dan proses metabolisme lainnya. Dan merupakan bagian dari nukleotida (dalam RNA dan DNA) dan fosfolipida penyusun membran. Jika tanaman kekurangan unsur fosfor dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman kerdil dan jumlah anakan sedikit.

Unsur kalium merupakan satu-satunya kation monovalen yang esensial bagi tanaman. Peran utamanya adalah sebagai aktivator berbagai enzim. Dengan adanya kalium dalam tanah membuat ketegaran tanaman terjamin, pertumbuhan akar terangsang, memperbesar vigor, tanaman lebih tahan hama dan penyakit, memperbaiki kualitas buah dan mengurangi pengaruh kematangan yang dipercepat oleh fosfor. Apabila tanaman kekurangan unsur kalium menyebabkan pertumbuhan kerdil, daun tampak kering dan terbakar pada sisinya. Sedangkan jika tanaman kelebihan unsur kalium menyebabkan daun cepat menua sebagai akibat kadar magnesium daun menurun dan terganggunya aktivitas fotosintesis.

Selain dari faktor tersebut di atas seperti dikatakan oleh Gardner dkk.(1991) bahwa selain faktor genetik tanaman itu sendiri, faktor lingkungan yang berpengaruh antara lain cahaya matahari (penyinaran), kelembaban dan kesuburan tanah. Keterbatasan faktor-faktor tersebut akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Selanjutnya dikemukakan oleh Dwijoseputro (1991) bahwa cahaya matahari sangat diperlukan dalam proses fotosintesis, dengan banyaknya cahaya yang diterima tanaman, maka hasil fotosintesis juga semakin banyak. Selanjutnya akan menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik.

## KESIMPULAN

Pemberian bahan organik pada lahan pertanaman dapat memperbaiki sifat tanah, yaitu menurunkan kepadatan tanah, peningkatan porositas total dan meningkatkan kapasitas memegang air. Dengan pemberian pupuk organik 9 ton/ha (P3), maka produksi yang dicapai meningkat sebesar 14,094 ton/ha bila dibandingkan dengan perlakuan P0 (tanpa pemupukan) yang hanya mampu menghasilkan produksi 3,094 ton/ha.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aria, *et al.* 2009. Pengaruh dosis pupuk kandang dan frekuensi pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Kering. *J. Agritrop.* 26 (4): 21-26
- Ashari, S. 1995. Hortikultura: Aspek Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta. 490 hlm.
- Anonim. 2016. [https://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk Organik](https://id.wikipedia.org/wiki/Pupuk_Organik). diakses pada tanggal 28 desember 2016.
- Dwijoseputro D. 1991. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia, Jakarta.
- Dwijoseputro D., 2005, Dasar-dasar Mikrobiologi, cetakan ke 6, Djembatan, Jakarta.
- Gardner F.P; R.B Pearce, R.L Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Koswara, J. 1989. Budi daya jagung manis. Makalah pada Kursus Singkat Hortikultura. BKS Barat USAID. Universitas Lampung. 11 p.
- Putri,H.A. 2011. Pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair lengkap (POCL) bio sugih terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas Padang.
- Palungkun R. & Asiani A. (2004). Sweet Corn-Baby Corn : Peluang Bisnis Pembudidayaan dan Penanganan Pasca Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawan, B. S. 2010. Membuat pupuk kandang secara cepat. Penebar Swadaya. Jakarta
- Syukur & Rifianto,A. (2013). Jagung manis. Penebar Swadaya. Jakarta