

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays L. Saccharata Sturt*)

*Effect Of Liquid Organic Pupils On The Growth and Production Of Sweet Corn Plant (*Zea mays L. Saccharata Sturt*)*

Mustadir, St. Subaedah, Bakhtiar Ibrahim

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UMI, Makassar

E-mail: thadir.putra@gmail.com st.subaedah@umi.ac.id bakhtiar.ibrahim@umi.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of providing Mitra Flora liquid organic fertilizer and NPK fertilizer on sweet corn plant production growth. This research was conducted in Tampinna Village, Angkona District, East Luwu Regency, from August to November 2019. The first factor was a liquid organic waste with 4 levels, namely no liquid organic waste with a concentration of 1, 2, and cc/liter of water. The second factor is the dose of NPK fertilizer with 3 levels, namely 100, 200, and 300 kg/ha. From the two factors, 12 treatment combinations were obtained, and each treatment combination was repeated three times so that there were 36 experimental units. The results showed that the application of liquid organic fertilizer for the flora partners with a dose of 2 to 3 cc/liter of water obtained more leaves. Likewise, applying NPK fertilizer of as much as 300 kg/ha resulted in better growth and production of sweet corn. The interaction between the application of Mitra Flora liquid organic fertilizer 3 cc/liter of water and the application of Among Tani 300 kg/ha NPK fertilizer gave the best results on the parameters of plant height, number of leaves, length of the ear, and weight of the ear.

Keywords: *sweet corn; liquid organic fertilizer; NPK; growth; production*

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays L. Saccharata Sturt*) atau yang lebih dikenal dengan nama *sweet corn* mulai dikembangkan di Indonesia pada awal tahun 1980, diusahakan secara komersial dalam skala kecil untuk memenuhi kebutuhan hotel dan restoran. Sekarang ini permintaan akan jagung manis makin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan juga makin meningkatnya kesadaran masyarakat akan makanan yang bergizi. Selain itu jagung manis disukai oleh banyak konsumen karena rasanya yang manis dibandingkan jagung biasa (Subaedah, et al., 2020).

Pengembangan tanaman jagung manis dapat dilakukan dengan perluasan areal ataupun perbaikan teknik budidaya, seperti misalnya pemupukan. Pemupukan bertujuan memperbaiki kesuburan tanah untuk memenuhi kebutuhan tanaman (Musfal, 2008). Penambahan unsur hara melalui pemupukan dapat menggantikan

unsur hara yang hilang akibat erosi dan tercuci.

Utomo, et al., (2016) menguraikan bahwa pupuk yang umum dikenal ada dua jenis yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik mengandung bahan penting yang dapat menciptakan kesuburan tanah baik fisik, kimia dan biologis. Pupuk organik berfungsi sebagai pemantap agregat tanah dan sebagai sumber hara penting tanah dan tanaman. Pupuk organik merupakan larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Hadisuwito, 2007). Pupuk organik ada yang berbentuk dan adapula yang cair.

Salah satu jenis pupuk organik cair (POC) adalah POC Mitra Flora diformulasikan secara khusus menurut kebutuhan tanaman dan memperhatikan faktor kelestarian lingkungan. Pupuk organik cair mitra flora memiliki komposisi unsur hara dan sifat kimia

pupuk: Nitrogen (total –N), Fosfor (P_2O_5), Kalium (K_2O), Kalsium (CaO), Magnesium (MgO), Sulfur (S unsur), Seng (Yn), Tembaga (Cu), Total Mn, Fe Mo, dan B serta Bahan Organik (Parman, 2007). Pupuk organik cair memiliki manfaat yang sangat penting bagi tanaman karena mengandung unsur hara mikro dan makro N, P, K, Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Cu, Zn, dan C organik. Pupuk organik cair juga dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, pembentukan bunga dan buah, serta mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebagai pengganti pupuk kandang (Parman, 2007).

Selain pemberian pupuk organik, ketersediaan hara dalam tanah juga dapat ditingkatkan dengan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik memberikan dampak yang nyata yaitu dapat menyediakan unsur hara yang banyak dan langsung diserap oleh tumbuhan dalam waktu yang relatif singkat. Salah satu jenis pupuk anorganik yang sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman, diantaranya adalah pupuk NPK. Pupuk NPK mengandung unsur N, P dan K yang merupakan unsur hara esensial dan dibutuhkan dalam jumlah yang banyak untuk mendukung pertumbuhan vegetatif dan peningkatan produksi tanaman (Sutedjo, 2010). Rosmarkam (2002) menyatakan bahwa pemupukan NPK berpengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman, total luas daun, jumlah baris per tongkol, panjang dan bobot tongkol. Sutanto (2002) berpendapat bahwa pupuk anorganik mampu meningkatkan produktivitas tanah dalam waktu singkat, tetapi akan mengakibatkan kerusakan pada struktur tanah (tanah menjadi keras) dan menurunkan produktivitas tanaman yang dihasilkan. Oleh karena itu dalam penggunaan pupuk anorganik perlu dibarengi dengan pemberian pupuk organik (Subaedah, 2018).

Pemberian POC yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara di dalam tanah. Hal ini sejalan dengan penelitian Budiono dan Sudarwati (2019) yang menunjukkan bahwa pemberian POC yang dikombinasikan dengan pemupukan NPK 300 kg/ha + urea 300 kg/ha diperoleh panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol jagung manis yang lebih besar dibanding dengan pemberian pupuk NPK 300 kg/ha + urea 300 kg/ha tanpa POC.

Bertolak uraian tersebut maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair (POC) dan Pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tampinna Kecamatan Angkona Kabupaten Luwu Timur. Penelitian dimulai dari bulan Agustus 2019 sampai dengan bulan November 2019.

Penelitian ini disusun dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola factorial dua faktor. Sebagai factor pertama adalah Pupuk Organik Cair Mitra Flora dengan empat taraf yaitu:

- P0 = 0 cc / liter air
- P1 = 1 cc / liter air
- P2 = 2 cc / liter air
- P3 = 3 cc / liter air

Sebagai faktor kedua adalah pupuk NPK Majemuk Among Tani dengan tiga taraf yaitu:

- N1 = 100 kg / ha
- N2 = 200 kg / ha
- N3 = 300 kg / ha

Dari dua faktor tersebut diatas diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 36 petak percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan dan Pengolahan tanah

Lahan yang akan digunakan terlebih dahulu dibersihkan dari rumput yang tumbuh liar, sampah-sampah bekas tanaman dan akar tanaman yang terdapat pada areal tersebut. Setelah itu dilakukan pengolahan tanah, kemudia lahan dibagi menjadi 36 petakan. Setiap petak berukuran 1,25 m² x 2,80 m².

2. Penanaman

Sebelum penanaman, media tanam dibuat cukup lembab terlebih dahulu. Penanaman benih dilakukan dengan membuat 20 lubang setiap petakan (20 populasi tanaman tiap petakan). Jarak tanam antar lubang yaitu 70 cm x 25 cm. Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan tiga benih pada setiap lubang yang dibuat dengan kedalaman 2 cm - 3 cm kemudian ditutup kembali dengan tanah tanpa dipadatkan. Pemberian mulsa diperlukan agar dapat mengurangi intensitas penguapan dan air hujan yang turun yang sewaktu-waktu dapat terjadi.

3. Aplikasi Pupuk Organik Cair

Dalam pengaplikasian Pupuk Organik Cair Mitra Flora dapat di aplikasikan sebanyak tiga kali di semprotkan keseluruhan bagian tanaman secara merata. Pengaplikasian pertama dilakukan pada umur tanaman 15 HST, pengaplikasian kedua dilakukan pada umur 30 HST dan pengaplikasian ketiga pada umur 45 HST.

4. Aplikasi Pupuk NPK Among Tani

Pemberian Pupuk NPK Among Tani dilakukan dalam dua tahap, yaitu pertama pada saat tanaman berumur 7 HST dengan takaran 50%, kemudian pemberian kedua pada saat tanaman telah berumur 30 HST dengan takaran 50% dari dosis perlakuan.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu: tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol dan bobot tongkol segar per petak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Tinggi Tanaman

Rata-rata tinggi tanaman pada Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi antara tanpa pemberian POC mitra flora dan pemberian pupuk NPK among tani dengan berbagai dosis (P0N1, P0N2, P0N3) diperoleh tanaman yang nyata lebih pendek yaitu antara 138,53 cm - 153,70 cm dibandingkan perlakuan lainnya. Pada pemberian POC mitra flora 1 cc/liter air dan interaksinya dengan pemupukan 300 kg NPK/ha (P1N3) diperoleh tanaman yang nyata lebih tinnggi yaitu 200,42 cm. Demikian pula interaksi antara pemberian POC mitra flora 3 cc/liter air dengan pemberian NPK among tani 300 kg/ha diperoleh tanaman yang tertinggi yaitu 203,87 cm, dan tidak berbeda nyata dengan interaksi antara pemberian POC mitra flora 1 dan 2 cc/liter air dan dengan pupuk NPK among tani 300 kg/ha yang masing-masing diperoleh tanaman dengan tinggi 200,42 cm dan 197,23 cm.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi (Cm) Tanaman Jagung Manis pada berbagai pemberian Pupuk Organik Cair Mitra Flora dan Pupuk NPK Among Tani

POC (cc/ltr)	Pupuk NPK (kg/ha)			NP BNT 0,05
	N1 (100)	N2 (200)	N3 (300)	
P0 (0)	138,53 _a ^y	153,70 _a ^y	148,6 _a ^y	39,57
P1 (1)	157,60 _b ^{xy}	162,33 _{ab} ^{xy}	200,42 _a ^x	
P2 (2)	183,53 _a ^x	187,20 _a ^{xy}	197,23 _a ^x	
P3 (3)	152,50 _b ^{xy}	200,10 _a ^x	203,87 _a ^x	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris (a, b) dan kolom (x, y) yang sama berbeda sangat nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05

Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa pemberian pupuk NPK among tani dengan dosis 300 kg/ha dan interaksinya dengan pemberian POC mitra flora 1, 2 dan 3 cc/liter air (P1N3, P2N3 dan P3N3) diperoleh tanaman yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan interaksi antara tanpa POC mitra flora dengan pupuk NPK among tani 300 kg/ha (P0N3).

2. Jumlah Daun (Helai)

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman jagung manis umur 42 HST dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair Mitra Flora, pupuk NPK Among Tani berpengaruh nyata terhadap jumlah daun jagung manis. Sementara interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung manis.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun (Helai) Tanaman Jagung Manis umur 42 HST pada berbagai pemberian Pupuk Organik Cair Mitra Flora dan Pupuk NPK Among Tani.

POC (cc/ltr)	Pupuk NPK (kg/ha)			Rata-rata	NP BNT 0,05
	N1(100)	N2 (200)	N3(300)		
P0 (0)	13,40	14,53	14,27	14,07 c	
P1(1)	13,80	14,13	17,93	15,25 b	
P2 (2)	15,60	16,33	17,87	16,60 a	0,62
P3 (3)	15,13	17,00	18,93	17,02 a	
Rata-rata	14,07 c	15,50 b	17,25 a		
NP BNT 0,05	0,72				

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian POC mitra flora dengan dosis 2 dan 3 cc/liter air (P2 dan P3) diperoleh daun yang nyata lebih banyak yaitu masing-masing 16,60 dan 17,02 helai dan berbeda nyata dengan jumlah daun yang diperoleh dengan pemberian POC mitra flora 1 cc/liter air dan tanpa POC mitra flora (P0 dan P1). Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa pemberian pupuk NPK among tani 300 kg/ha (N3) diperoleh daun yang lebih

banyak yaitu 17,25 helai dan berbeda nyata dengan pemberian pupuk NPK among tani 100 dan 200 kg/ha (N1 dan N2).

3. Panjang Tongkol

Hasil pengamatan panjang tongkol tanaman jagung manis umur 80 HST dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair, pupuk NPK dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata pada panjang tongkol tanaman jagung manis.

Tabel 3. Rata-rata Panjang Tongkol (cm) Tanaman Jagung Manis umur 80 HST pada berbagai pemberian Pupuk Organik Cair Mitra Flora dan Pupuk NPK Among Tani.

POC (cc/ltr)	Pupuk NPK (kg/ha)			NP.BNT 0,05
	N1 (100)	N2 (200)	N3 (300)	
P0 (0)	15,67 _b ^z	15,67 _b ^z	16,37 _a ^z	
P1 (1)	17,50 _b ^{xy}	17,63 _b ^x	19,83 _a ^y	
P2 (2)	17,83 _b ^x	17,40 _b ^x	20,20 _a ^{xy}	0,62
P3 (3)	16,90 _b ^y	16,20 _c ^y	20,90 _a ^x	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris (a, b, c) dan kolom (x, y, z) yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian POC mitra flora dan interaksi

dengan berbagai dosis NPK among tani (P0N1, P0N2, P0N3) diperoleh tongkol yang nyata lebih pendek yaitu antara

15,67 cm – 16,37 cm dibandingkan dengan interaksi antara pemberian POC mitra flora 2 dan 3 cc/liter air dengan pemberian pupuk NPK among tani 300 kg/ha (P2N3 dan P3N3). Pada Tabel 3 juga terlihat bahwa pemberian pupuk NPK among tani 300 kg/ha dan interaksinya dengan berbagai konsentrasi POC mitra flora (P1N3, P2N3 dan P3N3)

diperoleh tongkol yang lebih panjang dibandingkan dengan interaksi lainnya.

4. Bobot Tongkol Segar Per Petak

Hasil pengamatan rata-rata bobot tongkol segar tanaman jagung manis umur 80 HST dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair, pupuk NPK dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap bobot tongkol segar tanaman jagung manis.

Tabel 4. Rata-rata Bobot Tongkol Segar per Petak (Kg) Tanaman Jagung Manis umur 80 HST pada berbagai pemberian Pupuk Organik Cair Mitra Flora dan Pupuk NPK Among Tani

POC (cc/ltr)	Pupuk NPK Among Tani (kg/ha)			NP.BNT 0,05
	N1 (100)	N2 (200)	N3 (300)	
P0 (0)	11,83 ^z _b	13,17 ^y _a	13,67 ^y _a	1,33
P1 (1)	16,50 ^x _b	14,00 ^y _c	18,17 ^x _a	
P2 (2)	16,17 ^x _b	15,67 ^x _b	18,33 ^x _a	
P3 (3)	13,83 ^y _c	15,33 ^x _b	19,50 ^x _a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris (a, b, c) dan kolom (x, y, z) yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian POC mitra flora dengan konsentrasi 1, 2 dan 3 cc/liter air dan interaksinya dengan pupuk NPK among tani 300 kg/ha (P1N3, P2N3, P3N3) diperoleh bobot tongkol segar yang nyata lebih berat dibandingkan dengan interaksi lainnya dengan bobot tongkol yang dihasilkan 18,17 kg – 19,50 kg/petak. Sementara interaksi antara tanpa POC mitra flora dengan berbagai dosis pupuk NPK among tani diperoleh bobot tongkol segar yang lebih rendah yaitu antara 11,83 kg -13,67 kg/petak.

Pembahasan

Pertumbuhan dan produksi tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara. Hasil penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk organik cair mitra flora dan NPK among tani terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis telah dilakukan dan menunjukkan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis dipengaruhi oleh pemupukan yang diberikan.

Unsur hara pada tanah yang sangat banyak akan menentukan kualitas pertumbuhan, perkembangan dan produksi suatu tanaman, selain itu faktor eksternal dan internal juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung seperti jenis tanah, keadaan iklim, curah hujan dan lain sebagainya. Tetapi berdasarkan hasil penelitian di lapang pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis mengalami perbedaan pertumbuhan dan perkembangan. Hal ini disebabkan adanya penggunaan dosis perlakuan pupuk yang berbeda pada setiap petak perlakuan.

Hasil pengamatan tinggi tanaman jagung manis dengan pemberian pupuk organik cair mitra flora 3 cc/liter air dan pupuk NPK among tani 300 kg/ha (P3N3) diperoleh tanaman yang tertinggi yaitu 203,87 cm. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh hasil penelitian Syahfari, *et al.*, (2016) yang melaporkan bahwa pemberian pupuk 300 kg NPK/ha diperoleh tinggi tanaman, panjang tongkol, berat tongkol yang lebih. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan

tersebut mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan tanaman jagung manis. Hal ini sejalan dengan pendapat Lingga dan Mardono (2005) yang menyatakan bahwa dosis pupuk yang tepat merupakan salah satu pertimbangan dalam pemupukan tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman jagung manis pada perlakuan N3 (dosis pupuk NPK among tani 300 kg/ha) diperoleh jumlah daun tanaman pada umur 42 hari setelah tanam yang terbanyak yaitu 17,02 helai. Hal ini disebabkan karena unsur nitrogen yang terdapat dalam pupuk NPK among tani berada dalam kondisi tersedia sehingga langsung bisa diserap oleh tanaman jagung. Menurut Fatma (2009), pertumbuhan daun akan cepat berubah dan dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman karena dengan penyerapan N dalam jumlah yang cukup akan memperlancar metabolisme tanaman dan akhirnya mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, daun dan akar menjadi lebih baik.

Hasil pengamatan panjang tongkol tanaman jagung manis pada perlakuan P3N3 dengan dosis pupuk organik cair mitra flora 3 cc/liter air dan pupuk NPK among tani 300 kg/ha berpengaruh sangat nyata pada umur 80 hari setelah tanam. Rata-rata panjang tongkol terpanjang yaitu 20,90 cm. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara Fosfor pupuk NPK tersedia sehingga mempengaruhi panjang tongkol tanaman jagung manis. Sianturi (2008) mengemukakan bahwa fosfor dapat merangsang pembentukan bunga, buah dan biji bahkan mampu mempercepat pemasakan buah dan menjadi bernas.

Hasil pengamatan bobot tongkol segar tanaman jagung manis pada perlakuan P3N3 dengan dosis pupuk organik cair mitra flora 3 cc/liter air dan

pupuk NPK among tani 300 kg/ha berpengaruh nyata pada umur 80 hari setelah tanam. Rata-rata bobot tongkol segar tanaman jagung yaitu 19,50 kg. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara fosfor dalam pupuk NPK tersedia sehingga mempengaruhi bobot tongkol segar tanaman jagung manis. Sebagaimana pula diketahui bahwa fungsi dari unsur P bagi tanaman adalah pembelahan sel, pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah dan biji. Selain itu fosfor juga berfungsi untuk mempercepat pematangan buah, memperkuat batang, perkembangan akar dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit.

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk organik cair mitra flora 3 cc/liter air diperoleh pertumbuhan dan produksi jagung manis yang lebih baik yang diperlihatkan oleh tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol dan bobot tongkol segar yang lebih besar.
2. Pemberian pupuk NPK Among Tani dengan dosis 300 kg/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman jagung manis, daun yang lebih banyak, tongkol yang lebih panjang dan bobot tongkol segar mencapai 19,50 kg/petak.
3. Interaksi antara pupuk organik cair mitra flora 3 cc/liter air dan pupuk NPK among tani 300 kg/ha diperoleh pertumbuhan dan produksi jagung manis yang lebih baik yang diperlihatkan oleh tanaman yang lebih tinggi (203,87 cm), tongkol yang lebih panjang (20,90 cm) dan bobot tongkol yang lebih berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiono R, R. Sudarwati. 2019. *Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap*

- Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (Zea mays Saccharata Sturt).* In: Prosiding Semnas Pertanian 2019. (Hlm 457-470)
- Fatma, D. M. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim. *Agronobis* 1(1): 89 – 98.
- Hadisuwito, S., 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademia Pressindo. Jakarta. 345 hal.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademia Pressindo, Jakarta. 288 hal.
- Lingga. P dan Mardono. 2005. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Redaksi Argomedia. Jakarta.
- Musfal. 2008. *Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) terhadap Pemberian Pupuk Spesifik Lokasi Tanaman Jagung pada Tanah Inceptisol*. [Skripsi]. Medan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Parman S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Salonum tuberosum L.*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol. 15 (2):21-31.
- Purwono, M; Hartono; 2007. *Bertanam Jagung Unggul*. Penebar Swadaya, Depok.
- Rosmarkam, A. dan Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sianturi D. 2008. *Uji kandungan fosfat sebagai P205 dalam berbagai merek pupuk fosfat komersil secara spektrofotometri*. Skripsi Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Subaedah, S. 2018. *Agroteknologi Lahan Kering*. Nas Media Pustaka. 200p.
- Subaedah, S., Edy, K. Mariana. 2020. *Growth, Yield, and Sugar Content of Different Varieties of Sweet Corn and Harvest Time*. *International Journal of Agronomy*, 2021:1-7
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutedjo, Mulyani. 2010. *Pupuk Dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syahfari, D. H, A. Widodo, A. P. Sujalu. 2016. *Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk NPK Phonska terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Sturt)*. *Jurnal Agrifor*, xv (2) : 171-178
- Utomo, M., T. Sabrina, Sudarsono, J. Lumbanraja, B. Rusman dan Wawan. 2016. *Ilmu Tanah Dasar-Dasar dan Pengelolaan*. Prenada Media Group. Rawamangun, Jakarta.