

Respon Pemberian Pupuk Npk Mutiara (16:16:16) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Jagung Manis (*Zea Mays L. Saccharata Sturt*)

Jila Annisah Simorangkir

¹Fakultas Pertanian, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

jillaannisahoktober18@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Tembakau Deli (BPTD) PTPN II Jalan Meteorologi, Medan pada bulan Maret sampai bulan Juni 2018. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan 3 ulangan dan terdiri dari 2 faktor yang diteliti, yaitu: Faktor Varietas Jagung (V) sebagai petak utama terdiri dari 3 taraf (V_1 = Bonanza F1, V_2 = Glory, V_3 = Sweet Lady), dan perlakuan Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) (N) sebagai anak petak terdiri dari 4 taraf (N_0 = tanpa pemupukan (kontrol), N_1 = 100 kg/ha (1,5 g/tanaman), N_2 = 200 kg/ha (3,0 g/tanaman), N_3 = 300 kg/ha (4,5 g/tanaman)). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan yang diamati, sedangkan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, umur panen, berat tongkol dengan kulit, berat tongkol per plot, panjang tongkol, diameter tongkol, dan kadar gula tongkol tanaman jagung.

Kata Kunci: Pupuk NPK Mutiara, Jagung Manis

1. PENDAHULUAN

Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu (a) akar seminal, (b) akar adventif, dan (c) akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal akan melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah dan pertumbuhan akar seminal akan berhenti pada fase V3. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku diujung mesokotil, kemudian setelah akar adventif berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus keatas antara 7-10 buku, semuanya berada dipermukaan tanah. Akar adventif berkembang menjadi serabut akar tebal. Bobot total akar jagung terdiri atas 48% akar nodal, 52% akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku diatas permukaan tanah. Fungsi dari akar penyangga adalah menjaga tanaman agar tetap tegak dan mengatasi rebah batang. Akar ini juga membantu penyerapan hara dan air (Subekti *dkk.*, 2008).

Varietas jagung manis (*Zea mays L. saccharata* Sturt) saat ini telah banyak beredar di Indonesia, tetapi kebanyakan varietas yang ditanam adalah varietas-varietas komposit yang dibawa masuk dari negara-negara lain atau telah dipilih melalui seleksi untuk diadaptasikan di negara ini. Penanaman jagung manis secara komersial sebenarnya bermula pada akhir tahun 1980an, setelah varietas komposit dibawa dari Thailand. Beberapa varietas lain juga telah dibentuk setelah itu melalui program hibridisasi maupun seleksi. Penghasilan populasi-populasi tersebut hanya sedikit mengalami peningkatan karena diperoleh dari latar belakang genetic yang hampir sama (Saleh *et al.*, 2002).

Pupuk NPK (nitrogen phosphate kalium) merupakan pupuk majemuk cepat tersedia yang paling dikenal saat ini. Bentuk pupuk NPK yang sekarang beredar di pasaran adalah pengembangan dari bentuk-bentuk NPK lama yang kadarnya masih rendah. Kadar NPK yang banyak beredar adalah 16-16-16 dan 8-20-15. Kadar lain yang tidak terlalu umum beredar adalah 6-12-15, 12-12-12 atau 20-20-20. Tiga tipe pupuk NPK tersebut juga sangat populer karena kadarnya cukup tinggi dan memadai untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Damanik *dkk.*, 2011).

Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang dibuat dengan mencampurkan unsur-unsur pupuk yaitu N, P, dan K. Untuk mengurangi biaya pemupukan sering digunakan pupuk majemuk sebagai alternatif dari pemakaian pupuk tunggal. Kebutuhan unsur hara untuk satu jenis tanaman tergantung dari umur tanaman, jenis tanaman dan iklim (Hasibuan, 2006).

2. METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Tembakau Deli (BPTD) PTPN II Jalan Meteorologi, Medan pada bulan Maret sampai bulan Juni 2018.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung manis (*Zea mays L. saccharata*) (varietas Bonanza F1, Glory, Sweet Lady), pupuk NPK Mutiara 16:16:16, Insektisida Deltrametrin (Decis 25 EC), fungisida dengan merk dagang Acrobat dan Ridomil. 40aAlat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari meteran, cangkul, parang, gunting, pisau cutter, plank, kamera, selang, gembor, timba plastik, kawat, tang, gergaji, timbangan analitik, scalifer, alat tulis dan refraktometer (brix).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) faktorial dengan 2 faktor yang diteliti yaitu :1. Faktor Varietas Jagung (V) sebagai petak utama, terdiri dari : V₁ : Bonanza F1, V₂ : Glory, V₃: Sweet Lady, 2. Faktor Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) (N) sebagai anak petak, terdiri dari : N₀: tanpa pemupukan (kontrol), N₁ : 100 kg/ha (1,5 g/tanaman), N₂ : 200 kg/ha (3,0 g/tanaman), N₃ : 300 kg/ha (4,5 g/tanaman).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil Analisis of Varians (ANOVA) dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) menunjukkan bahwa beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 2, 4, dan 6 MST, sedangkan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) hanya berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 4 dan 6 MST. Rataan tinggi tanaman jagung umur 2, 4, dan 6 MST beserta notasi hasil uji beda rataaan dengan metode *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman (cm) Jagung pada Beberapa Varietas Jagung Manis dan Pemberian Pupuk NPK Mutiara (16:16:16)

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)		
	2	4	6
cm.....		
Varietas	----		
V ₁	24,32	65,13	138,51
V ₂	24,73	64,31	143,22
V ₃	26,03	68,57	135,67
NPK Mutiara (16:16:16)			
N ₀	23,16	62,04	122,69
		b	b
N ₁	26,09	67,82	146,87
		a	a
N ₂	25,84	68,14	147,84
		a	a
N ₃	26,76	67,53	146,71
		a	a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman jagung tertinggi umur 4 dan 6 MST dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terdapat pada perlakuan N₂ (3,0 g/tanaman) yang tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan N₁ (1,5 g/tanaman) dan N₃ (4,5 g/tanaman) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan N₀ (kontrol). Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung membentuk hubungan kuadratik terhadap tinggi tanaman jagung umur 4 MST yaitu $\hat{y} = 123.75 + 17.524x - 2.8122x^2$ dan $R^2 = 0.9504$ serta umur 6 MST $\hat{y} = 62.267 + 4.3143x - 0.71x^2$ dan $R^2 = 0.9595$. Terbentuknya hubungan kuadratik disini menunjukkan bahwa terdapat dosis optimum pada pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung dimana hasil terbaik terdapat pada N₂ (3,0 g/tanaman). Unsur hara yang rendah mengakibatkan kurangnya nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fisiologis dalam menjalankan

kelangsungan hidup dan jika kelebihan maka akan menjadi racun bagi tanaman. Secara morfologis akibat dari permasalahan tersebut adalah terjadinya perbedaan yang jelas terhadap peningkatan tinggi tanaman dari masing-masing perlakuan.

Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) yang tepat dosis pada tanaman jagung berperan penting terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) dapat menambah unsur hara pada tanah, dimana unsur hara ini dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Rosmarkam dan Yuwono (2002) yang menyatakan bahwa pemupukan N, P dan K secara berimbang pada jagung membuat pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, tahan terhadap kerebahan, hama dan penyakit, serta kualitasnya meningkat. Lebih lanjut Lingga dan Marsono (2001) menyatakan bahwa peran utama N adalah mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, besar batang dan pembentukan daun.

Unsur hara yang terkandung dalam pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berfungsi saling melengkapi, dimana unsur hara P yang berperan untuk merangsang pertumbuhan akar dapat meningkatkan serapan unsur hara lainnya. Meningkatnya serapan unsur hara bagi tanaman yang didukung lingkungan yang menguntungkan akan membuat proses fotosintesis berlangsung dengan baik sehingga hasil asimilat juga akan meningkat. Menurut Gardner *et al.*, (1991) bahwa semakin banyak hasil asimilasi yang dihasilkan berarti semakin banyak pula asimilat yang dibagikan pada akar dan daun. Daun yang menjadi daerah pembagian asimilat akan memanfaatkannya untuk pemanjangan dan pelebaran daun sehingga tanaman jagung akan mengalami peningkatan tinggi tanaman.

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung umur 2, 4, dan 6 MST, sedangkan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) hanya berpengaruh nyata pada jumlah daun tanaman jagung umur 4 dan 6 MST.

Tabel 2. Jumlah Daun (helai) Tanaman Jagung pada Beberapa Varietas Jagung Manis dan Pemberian Pupuk NPK Mutiara (16:16:16)

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)		
	2	4	6
.....helai.....			
Varietas			
V ₁	3,69	6,58	10,27
V ₂	3,84	6,44	9,62
V ₃	3,91	6,38	9,40
NPK Mutiara (16:16:16)			
N ₀	3,76	5,96 b	8,56 b
N ₁	3,80	6,69 a	10,36 a
N ₂	3,89	6,76 a	10,38 a
N ₃	4,22	6,49 ab	10,20 a

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah daun tanaman jagung terbanyak umur 4 dan 6 MST dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terdapat pada taraf perlakuan N₂ (3,0 g/tanaman) yang tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan N₁ (1,5 g/tanaman) dan N₃ (4,5 g/tanaman) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan N₀ (kontrol). Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung membentuk hubungan kuadratik terhadap jumlah daun

tanaman jagung umur 4 MST yaitu $\hat{y} = 5.976 + 0.6107x - 0.1111x^2$ dan $R^2 = 0.987$ serta umur 6 MST $\hat{y} = 8.639 + 1.3193x - 0.22x^2$ dan $R^2 = 0.9463$. Hasil ini sejalan dengan parameter tinggi tanaman jagung dimana hasil terbaik terdapat pada N_2 (3,0 g/tanaman) sehingga dapat diketahui bahwa pada pemberian pupuk dengan dosis optimum maka penambahan jumlah daun juga akan maksimal.

Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) merupakan pupuk anorganik majemuk yang mengandung unsur hara N, P, dan K yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Sutedjo (2002) menyatakan bahwa untuk pertumbuhan vegetatif tanaman sangat memerlukan unsur hara seperti N, P dan K serta unsur lainnya dalam jumlah yang cukup dan seimbang.

Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) mengandung unsur nitrogen sehingga apabila diberi dengan dosis yang tepat dapat mencukupi kebutuhan tanaman terhadap unsur hara tersebut selama fase vegetatif tanaman dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik melalui meningkatnya tinggi tanaman dan jumlah daun. Seperti dikemukakan oleh Mulyani dan Kartasapoetra (1986), unsur nitrogen diperlukan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar, serta Primantoro (1999) bahwa unsur hara N diperlukan tanaman untuk pembentukan klorofil dan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang, cabang dan daun.

Diameter Batang (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang tanaman jagung umur 2, 4, dan 6 MST, sedangkan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) hanya berpengaruh nyata pada diameter batang tanaman jagung umur 4 dan 6 MST.

Tabel 4. Diameter Batang (cm) Tanaman Jagung pada Beberapa Varietas Jagung Manis dan Pemberian Pupuk NPK Mutiara (16:16:16)

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)		
	2	4	6
cm.....		
Varietas			
V ₁	0,36	2,30	3,26
V ₂	0,45	2,35	3,20
V ₃	0,46	2,42	3,30
NPK Mutiara (16:16:16)			
N ₀	0,35	2,02 b	2,64 b
N ₁	0,44	2,35 ab	3,52 a
N ₂	0,49	2,70 a	3,61 a
N ₃	0,44	2,66 a	3,50 a

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa diameter tanaman jagung terbesar umur 4 dan 6 MST pada pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terdapat pada taraf perlakuan N_2 (3,0 g/tanaman) yang tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_1 (1,5 g/tanaman) dan N_3 (4,5 g/tanaman) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_0 (kontrol).

Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung membentuk hubungan kuadratik terhadap diameter batang tanaman jagung umur 4 MST yaitu $\hat{y} = 1.9995 + 0.3363x - 0.0411x^2$ dan $R^2 = 0.972$ serta umur 6 MST $\hat{y} = 2.6695 + 1.673x - 0.11x^2$ dan $R^2 = 0.9719$. Hasil ini sejalan dengan parameter tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman jagung dimana terdapat dosis optimum pada pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) yaitu pada dosis N_2 (3,0 g/tanaman).

Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung berpengaruh nyata terhadap diameter tanaman karena pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara N, P dan K oleh tanaman jagung, sehingga dengan tersedianya unsur hara tersebut dapat memicu pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang selanjutnya dapat memberikan hasil yang baik untuk tanaman itu sendiri. Seperti 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.

Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) mengandung unsur hara dalam bentuk anorganik yang dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman jagung, dengan demikian tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti batang dan daun. Menurut Rauf *et al.* (2000) ketersediaan unsur hara makro seperti N, P dan K dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman.

Unsur N, P dan K dari pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berperan dalam pembentuk klorofil yang berpengaruh terhadap proses fotosintesis, jika fotosintesis berlangsung dengan baik maka pertumbuhan tanaman seperti diameter batang juga baik. Mamonto (2005) menyatakan bahwa pupuk NPK dibutuhkan untuk merangsang pembesaran diameter batang. Yandianto (2003) juga menyatakan bahwa fosfat berguna bagi tanaman terutama untuk pertumbuhan dan perkembangan, misalnya untuk pertumbuhan anak-anak tanaman, cabang, tunas dan batang tanaman.

Umur Berbunga Bunga Jantan (hari)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa beberapa varietas jagung manis, pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16), serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga bunga jantan tanaman jagung.

Tabel 5. Umur Berbunga Bunga Jantan (hari) Tanaman Jagung pada Beberapa Varietas Jagung Manis dan Pemberian Pupuk NPK Mutiara (16:16:16)

Perlakuan	NPK				Rataan
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	
hari.....				
V ₁	46,00	43,00	41,00	44,00	43,33
V ₂	42,67	41,00	42,67	42,00	42,11
V ₃	42,33	42,00	42,67	41,00	42,33
Rataan	43,67	42,00	42,11	42,33	42,59

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan beberapa macam varietas jagung manis serta pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) tidak berpengaruh nyata pada umur berbunga bunga jantan tanaman jagung karena tidak terdapat perbedaan yang spesifik terhadap umur berbunga bunga jantan pada perlakuan varietas maupun pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16).

Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) mengandung unsur P yang berperan dalam perkembangan generatif tanaman. Pada penelitian ini, unsur P yang terkandung di dalam pupuk NPK Mutiara (16:16:16) diduga belum dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman karena unsur P memang lambat tersedia bagi tanaman sehingga tidak berpengaruh terhadap umur berbunga bunga jantan tanaman jagung. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari (Marsono dan Sigit, 2004) yang menyatakan bahwa unsur P yang tersedia dapat berperan dalam

mempercepat proses pembungaan dan pembuahan serta pemasakan biji dan buah.

Umur Berbunga Bunga Betina (hari)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa beberapa varietas jagung manis, pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16), serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap umur berbunga bunga betina tanaman jagung. Rataan umur berbunga bunga betina tanaman jagung beserta notasi hasil uji beda rata-rata dengan metode DMRT dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Umur Berbunga Bunga Betina (hari) Tanaman Jagung pada Beberapa Varietas Jagung Manis dan Pemberian Pupuk NPK Mutiara (16:16:16)

Perlakuan	NPK				Rataan
	N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	
hari.....				
V ₁	55,00	52,00	50,33	52,00	52,44
V ₂	54,00	52,00	52,33	53,67	52,78
V ₃	53,67	51,67	52,00	50,00	52,44
Rataan	54,22	51,89	51,56	51,89	52,56

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa perlakuan beberapa macam varietas jagung manis serta pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) tidak berpengaruh nyata pada umur berbunga bunga betina tanaman jagung karena tidak terdapat perbedaan yang spesifik terhadap umur berbunga bunga betina antar perlakuan baik itu pada perlakuan varietas maupun pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16). Pada saat tanaman memasuki fase generatif, tanaman membutuhkan banyak unsur P, namun pada penelitian ini, unsur P yang terkandung di dalam pupuk NPK Mutiara (16:16:16) diduga belum dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman karena unsur P memang lambat tersedia bagi tanaman sehingga tidak berpengaruh terhadap umur berbunga bunga betina tanaman jagung. Unsur P merupakan unsur penting bagi tanaman, yang berfungsi sebagai zat pembangun yang terikat dalam bentuk senyawa organik yang terdapat dalam tubuh tanaman seperti pada inti sel, sitoplasma, membran sel, dan bagian tanaman yang berhubungan dengan perkembangan generatif, seperti bunga, tangkai sari, kepala putik, butir tepung sari dan bakal biji (Sutarto *dalam* Yani, 2009).

Umur Panen (hari)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap umur panen tanaman jagung, sedangkan pemberian pupuk NPK. Umur panen tanaman jagung paling cepat dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terdapat pada taraf perlakuan N₃ (4,5 g/tanaman) yang tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan N₁ (1,5 g/tanaman) dan N₂ (3,0 g/tanaman) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan N₀ (kontrol).

Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung membentuk hubungan linear negatif terhadap umur panen tanaman jagung yaitu $\hat{y} = 82.301 + 0.356x$ dan $r = 0.7513$. Hubungan ini justru berpengaruh baik pada tanaman jagung karena semakin banyak dosis pupuk NPK Mutiara (16:16:16) yang diberikan maka akan semakin mempercepat proses pematangan tongkol jagung

sehingga mempersingkat waktu umur panen tanaman jagung. Hal ini erat kaitannya dengan bagaimana pertumbuhan vegetatif tanaman tersebut. Parameter tinggi tanaman perlakuan N_0 (kontrol) memberikan hasil terendah untuk tinggi tanaman jagung sehingga dapat mempengaruhi umur panen yang lebih lama. Menurut Darjanto dan Satifah (1990) apabila tanaman telah mencapai tingkat dewasa dan mempunyai cadangan makanan yang cukup, maka tanaman akan mengalami proses pemasakan lebih cepat.

Unsur P yang terkandung didalam pupuk NPK Mutiara (16:16:16) sangat penting bagi perkembangan tanaman terutama pada bagian yang berhubungan dengan fase generatif seperti umur panen tanaman. Marsono (2001) menyatakan bahwa P merupakan salah satu unsur hara yang mempengaruhi umur panen tanaman, dengan terpenuhinya unsur ini dapat mempersingkat proses pematangan biji sehingga dapat dipanen lebih cepat.

NPK juga menambah ketersediaan unsur hara terutama unsur makro dan mikro dan berperan mempercepat proses pembungaan serta pemasakan biji. Selain itu, unsur P juga berperan merangsang pertumbuhan akar-akar baru dari benih dan tanaman muda serta berperan dalam proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Menurut Sarief (1986), unsur P berperan dalam proses respirasi, fotosintesis dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman termasuk mempercepat umur panen.

Berat Tongkol dengan Kulit (g)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap berat tongkol dengan kulit tanaman jagung, sedangkan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh nyata pada berat tongkol dengan kulit tanaman jagung.

Berat tongkol dengan kulit tanaman jagung terberat dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terdapat pada taraf perlakuan N_2 (3,0 g/tanaman) yang tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_1 (1,5 g/tanaman) serta N_3 (4,5 g/tanaman) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_0 (kontrol).

Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung membentuk hubungan kuadratik terhadap berat tongkol dengan kulit pada tanaman jagung yaitu $\hat{y} = 972.16 + 143.36x - 22.568x^2$ dan $R^2 = 0.9736$. Hardjadi (1993) menyatakan bahwa pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh unsur hara N, P dan K yang akan digunakan dalam proses fotosintesis yaitu sebagai penyusun karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan ke bagian penyimpanan buah. Menurut Nyakpa *dkk.*, (1986) unsur P dapat meningkatkan tingginya produksi tanaman, perbaikan hasil dan mempercepat masa pematangan biji dan buah. Meningkatnya ketersediaan hara terutama unsur P berfungsi untuk pembentukan buah dan biji pada tongkol. Pembentukan biji dan tongkol diperlukan serapan P yang lebih banyak, jika pemupukan P lebih banyak maka ketersediaan P lebih banyak pula. Soepardi (1983) menyatakan bahwa apabila pertumbuhan tanaman terhambat maka kelancaran translokasi unsur hara dan fotosintat ke bagian tongkol juga akan terhambat.

Berat Tongkol tanpa Kulit (g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa beberapa varietas jagung manis, pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16), serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap berat tongkol tanpa kulit tanaman jagung. Perlakuan beberapa macam varietas jagung manis serta pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) tidak berpengaruh nyata pada berat tongkol tanpa kulit tanaman jagung karena tidak terdapat perbedaan yang spesifik terhadap berat tongkol tanpa kulit pada perlakuan varietas maupun pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan dosis pupuk NPK Mutiara (16:16:16) yang optimum diikuti dengan makin panjang tongkol yang dihasilkan, ukuran lingkaran tongkol yang lebih besar dan berat basah per tongkol tanpa klobot yang lebih berat dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk NPK Mutiara (16:16:16). Keadaan ini disebabkan dengan pemberian pupuk Mutiara (16:16:16) dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, dan K makin banyak unsur hara yang tersedia dapat meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman jagung manis, yang akhirnya dapat memberikan hasil tongkol yang lebih baik.

Menurut Sidar (2010) unsur P sangat dibutuhkan tanaman jagung pada fase generatif atau dalam pembentukan tongkol. Kekurangan unsur tersebut maka perkembangan tongkol dan stigma tidak lengkap, akibatnya penyerbukan tidak sempurna sehingga dihasilkan biji yang tidak merata dan tidak bernas sehingga produksinya merosot. Unsur hara P berfungsi dalam memperbaiki kualitas bobot tongkol dan K dalam mempercepat reaksi laju fotosintesis dan translokasi dalam meningkatkan bobot tongkol.

Berat Tongkol per Plot (kg)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap berat tongkol per plot tanaman jagung, sedangkan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh nyata pada berat tongkol per plot tanaman jagung. Hasil terbaik untuk berat tongkol per plot tanaman jagung dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terdapat pada taraf perlakuan N_1 (1,5 g/tanaman) yang tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_2 (3,0 g/tanaman) serta N_3 (4,5 g/tanaman) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_0 (kontrol).

Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung membentuk hubungan kuadrat terhadap berat tongkol per plot tanaman jagung yaitu $\hat{y} = 2.5275 + 1.7483x - 0.3211x^2$ dan $R^2 = 0.8777$. Pertumbuhan tanaman yang tinggi tentu akan meningkatkan proses fotosintesis serta menghasilkan fotosintat yang dapat ditranslokasikan untuk pengisian biji dan buah, sehingga berat tongkol per plotnya lebih tinggi dan akan mempengaruhi produksi per plot.

Hal ini dapat disebabkan karena pupuk majemuk memiliki kelebihan dibandingkan pupuk tunggal yaitu dapat lebih cepat diserap oleh tanaman dan dosisnya lebih tepat untuk tanaman sehingga hasil tanaman lebih meningkat dan tongkol yang terbentuk menjadi lebih besar dan lebih baik. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Iskandar (2010) bahwa penggunaan pupuk anorganik yang berimbang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung serta dapat memberikan tingkat produksi tongkol jagung yang tinggi.

Nyakpa *et al.*, (1986), unsur P dapat meningkatkan perolehan produksi tanaman yang tinggi, perbaikan hasil, juga mempercepat masa pematangan biji dan buah. Pertumbuhan tanaman yang tinggi tentu akan meningkatkan proses fotosintesis serta menghasilkan fotosintat yang dapat ditranslokasikan untuk pengisian biji dan buah jagung, sehingga berat tongkol yang dihasilkan lebih tinggi. Meningkatnya ketersediaan hara terutama unsur P berfungsi untuk pembentukan buah dan biji pada tanaman jagung manis. Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyatakan unsur P bertugas merangsang pembentukan bulu-bulu akar dan merangsang pembentukan biji.

Tongkol terbentuk dari penumpukan senyawa organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis dan penyerapan unsur hara dalam tanah. Kemampuan tanaman tersebut untuk mentranslokasikan fotosintat ke dalam tongkol akan mempengaruhi ukuran dan berat tongkol tersebut. Dan unsur hara yang paling dibutuhkan untuk meningkatkan berat tongkol tersebut adalah unsur P. Unsur P akan meningkatkan proses fotosintesis dan menghasilkan fotosintat yang kemudian dapat meningkatkan berat tongkol (Gardner *dkk.*, 1991).

Panjang Tongkol (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tongkol buah jagung, sedangkan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh nyata pada panjang tongkol tanaman jagung.

Panjang tongkol tanaman jagung terpanjang dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terdapat pada taraf perlakuan N_2 (3,0 g/tanaman) yang tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_1 (1,5 g/tanaman) serta N_3 (4,5 g/tanaman) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan perlakuan N_0 (kontrol).

Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada panjang tongkol tanaman jagung membentuk hubungan kuadrat terhadap panjang tongkol buah jagung yaitu $\hat{y} = 20.058 + 1.3217x - 0.2189x^2$ dan $R^2 = 0.9986$. Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman membantu menyuplai unsur hara bagi tanah yang kemudian diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Soetoro *dkk.*, (1988) menyatakan bahwa panjang tongkol jagung lebih dipengaruhi oleh unsur hara yang diterima.

Dalam pembentukan panjang tongkol, ketersediaan unsur makro seperti N, P dan K mendukung pertumbuhan tanaman yang baik yang berpengaruh terhadap pembentukan tongkol dan pada gilirannya juga akan berpotensi terhadap produksi hasil. Mimbar *dalam* Yani (2009) menyatakan bahwa pemupukan N mengakibatkan meningkatnya panjang tongkol dan diameter tongkol jagung. Lebih lanjut Samadi dan Cahyono (1996) menyatakan bahwa K berfungsi membantu proses fotosintesis untuk pembentukan senyawa organik baru yang diangkut ke organ tempat penimbunan, dalam hal ini adalah tongkol dan sekaligus memperbaiki kualitas tongkol.

Diameter Tongkol (cm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap diameter tongkol buah jagung, sedangkan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh nyata pada diameter tongkol tanaman jagung. Diameter tongkol tanaman jagung terbesar dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terdapat pada taraf perlakuan N_2 (3,0 g/tanaman) yang tidak

berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_1 (1,5 g/tanaman) serta N_3 (4,5 g/tanaman) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan perlakuan N_0 (kontrol).

Persamaan pada gambar 8 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung membentuk hubungan kuadratik terhadap diameter tongkol tanaman jagung yaitu $\hat{y} = 5.3985 + 0.279x - 0.05x^2$ dan $R^2 = 0.983$ dimana N_2 (3,0 g/tanaman) merupakan dosis yang optimum untuk diameter tongkol buah jagung. Hasil ini sejalan dengan hasil pada parameter panjang tongkol buah jagung dimana hasil terbaik juga terdapat pada N_2 (3,0 g/tanaman).

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk NPK Mutiara (16:16:16) yang diberikan dengan dosis yang tepat dapat dimanfaatkan dengan optimal sehingga menghasilkan diameter tongkol tertinggi. Menurut Sidar (2010), unsur P sangat dibutuhkan tanaman jagung pada fase generatif dalam pembentukan tongkol. Selain itu dapat dilihat bahwa pemberian pupuk dengan optimal secara nyata akan meningkatkan sumbangan hara terhadap tanah. Suplai unsur hara berupa nitrogen, fosfor dan kalium yang berasal dari pupuk memberikan peranan penting dalam pembentukan tongkol yang ada kaitannya dengan diameter tongkol. Menurut Winarso (2005) fosfor sangat berpengaruh dalam proses pertumbuhan dan pembentukan hasil, dimana fosfor berfungsi dalam transfer energi dan proses fotosintesis. Lebih lanjut Salisbury dan Ross (1995) mengemukakan bahwa pembesaran tongkol berjalan perlahan dimana pemanjangan tongkol lebih dahulu memberikan respon. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat produksi tanaman. Oleh sebab itu setiap unsur yang diberikan harus bertujuan untuk memperoleh hasil pertanian yang lebih baik, salah satu cara untuk dapat meningkatkan tingkat kesuburan tanah adalah dengan pemupukan.

Kadar Gula (brix)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa beberapa varietas jagung manis serta interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh tidak nyata terhadap berat tongkol per plot tanaman jagung, sedangkan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) berpengaruh nyata pada kadar gula tongkol jagung.

Rataan kadar gula tongkol jagung beserta notasi hasil uji beda rata-rata dengan metode DMRT bahwa kadar gula tongkol jagung termanis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) terdapat pada taraf perlakuan N_3 (4,5 g/tanaman) yang tidak berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_2 (3,0 g/tanaman) namun berbeda nyata dengan taraf perlakuan N_1 (1,5 g/tanaman) dan N_0 (kontrol). Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada tanaman jagung membentuk hubungan linear positif terhadap kadar gula buah jagung yaitu $\hat{y} = 10.317 + 0.888x$ dan $r = 0.9599$. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak dosis pupuk NPK Mutiara (16:16:16) yang diberikan pada tanaman maka akan meningkatkan kadar gula pada buah jagung. Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) akan meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman jagung. Menurut Gardner *dkk.*, (1991) unsur P akan bergerak dalam tanaman dan dapat didistribusikan dari bagian tua ke bagian yang lebih muda. Pada saat tanaman memasuki fase pengisian biji, cadangan karbohidrat diubah menjadi gula dan ditranslokasi ke biji yang sedang berkembang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan beberapa varietas jagung manis tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan yang diteliti.
2. Pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) pada perlakuan N₂ (3,0 g/tanaman) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang tanaman jagung umur 4 dan 6 MST, berat tongkol dengan kulit, panjang tongkol, dan diameter tongkol, perlakuan N₁ (1,5 g/tanaman) berpengaruh nyata pada berat tongkol per plot, perlakuan N₃ (4,5 g/tanaman) berpengaruh nyata pada umur panen dan kadar gula.
3. Interaksi antara beberapa varietas jagung manis dengan pemberian pupuk NPK Mutiara (16:16:16) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

REFERENSI

- _____. 2011. Teknologi Produksi Jagung Melalui Pendekatan Pengelolaan Sumber Daya dan Tanaman Terpadu. <http://balitsereal.litbang.deptan.go.id>. Diakses pada tanggal 10 Maret 2017.
- Affandi, R., Siregar, M. R., Sari, D. I., Savira, N., Wulantiya, S., & Habib, A. (2019). Financial Feasibility Analysis Of Voerseri Business (Packaging Bird Feed From Kersen/Singapore Cherry). *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 2(2), 42-46.
- Akil, M dan Dahlan, H. A., 2003. Budidaya Jagung dan Desimini Teknologi. Balai Penelitian Tanaman Serealia. <http://www.docstoc.com/docs/20905979/Wilayah-Produksi-dan-Potensi-Pengembangan-Jagung/05/03/2014>. Diakses pada tanggal 25 Februari 2017.
- Alqamari, M., Kabeakan, N. T. M. B., & Yusuf, M. (2021). PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH BAGLOG UNTUK PENINGKATAN PENDAPATAN PADA KELOMPOK TANI JAMUR TIRAM DI KELURAHAN MEDAN DENAI KECAMATAN MEDAN DENAI. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 3(1), 73-81.
- Alridiwersah, A., Panjaitan, S. B., & Putra, I. (2018). Pengaruh Pemberian Bio Urin Sapi dan Pangkasan Batang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Ratus Padi (*Oryza Sativa L.*) di Atap Beton Rumah. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(2), 136-146.
- Anissa, A., Anggraini, A., Putri, S. M., & Putra, Y. A. (2019). Analysis Of Business Feasibility Of Bio Solid Rubber (Bsr) As A Content Of Rubber Vibration. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 2(2), 47-52.
- Anonim. 2010. Penyakit Bulai dan Hawar Daun pada Tanaman Jagung. <http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/penyakit-bulai-dan-hawar-daun-pada-tanaman-jagung>. Diakses tanggal 20 Februari 2017.
- Apriyanti, I., Siregar, G., & Dalimunthe, M. A. (2018). FINANCIAL FEASIBILITY OF RICE RED RICE FARMING *Oryza nivara* (CASE STUDY: VILLAGE OF SARAN PADANG, DOLOK SILAU SUBDISTRICT, SIMALUNGUN REGENCY). *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 1(1).
- Ardilla, D., Taufik, M., Tarigan, D. M., Thamrin, M., Razali, M., & Siregar, H. S. (2018). Analisis lemak babi pada produk pangan olahan menggunakan spektroskopi UV-vis. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(2).
- Aribawa, I.B. 2012. Adaptasi Beberapa Varietas jagung di Lahan Kering Dataran Tinggi Beriklim Basah. Seminar Nasional : Kedaulatan Pangan dan Energi. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. Madura.
- Asghar, A., A. Ali, W.H. Syed, M. Asif, T. Khaliq, and A.A. Abid. 2010. Growth and Yield of Maize (*Zea mays L.*) Cultivars Affected by NPK Application in Different Proportion. *Pakistan Journal of Science* Vol. 62(4):211-216.
- Barus, W. A., & Khair, H. (2017). RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata L.*) TERHADAP PEMBERIAN KOMPOS

- BUNGA JANTAN KELAPA SAWIT DAN URIN KELINCI. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(1), 55-61.
- Bismala, L., Andriany, D., & Siregar, G. (2019, October). Model Pendampingan Inkubator Bisnis Terhadap Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Kota Medan. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 38-44).
- BPS. 2010. Produksi Jagung Menurut Kabupaten/Kota Sumatera Utara. Dinas Pertanian Sumatera Utara, Medan.
- Damanik, M.M.B., Bachtiar E.H., Fauzi, Sarifuddin, dan Hamidah H., 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press, Medan. hal. 262
- Darjanto dan Satifah.1990. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan.Gramedia. Jakarta.
- Doni. 2008. Pengaruh Dosis dan Waktu Pemberian Pupuk N dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Seleksi Dermaga 2 (SD2). J.II. Pert. Indonesia 2(1): 1-6.
- Dwidjosaputro. 1997. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Efrida, R., & Fitria, F. (2019, October). Pelatihan Pembuatan Asinan Buah Rambutan di Desa Petanggahan. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 274-278).
- Ermanita, Yusnida B. dan Firdaus L.N., 2004. Pertumbuhan Vegetatif Dua Varietas Jagung pada Tanah Gambut yang Diberi Limbah Pulp & Paper. Diambil dari Jurnal Biogenesis Vol. 1 (1) : 1-8. Universitas Riau.
- Fuadi, M. (2018). Cara Pengawetan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Dengan Menggunakan Fermentasi Limbah Kubis (*Brassica oleracea*). *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(1).
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitchell, R. L., 1991. *Physiology of Crop Plants*. Terjemahan oleh Herawati Susilo. Fisiologi Tanaman Budidaya. Pendamping: Subianto. UI-Press. Jakarta.
- Hanif, A., & Susanti, R. (2018). ANALISIS SENYAWA ANTIFUNGAL BAKTERI ENDOFIT ASAL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.). *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(1).
- Harahap, H. 2007. Pola Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays* L.) pada Musim Kering terhadap Perbedaan Waktu Tanam. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan
- Hardjadi, S. S. 1993. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta
- Hasibuan, B. E., 2006. Pupuk dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Hayati, M. 2011. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jagung Manis di Lahan Tsunami. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Kuala. Banda Aceh.
- Iskandar, D. 2010. Pengaruh Dosis Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis di Lahan Kering. Diakses dari <http://www.iptek.net.id>. [10 Juni 2010].
- Julia, H. (2017). SIGNIFIKANSI SKENARIO PEMBANGUNAN CHECK DAM DALAM MENAHAN LAJU SEDIMENTASI DI WADUK SEMPOR. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(1), 78-88.
- Kabeakan, N. T. M. B., Alqamari, M., & Yusuf, M. (2020). Pemanfaatan Teknologi Fermentasi Pakan Komplet Berbasis Hijauan Pakan Untuk Ternak Kambing. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 196-203.
- Khair, H., Hasyim, H., & Ardinata, R. (2015). Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan beberapa benih asal klon kakao (*Theobroma cacao* L.) di pembibitan. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 17(3).
- Law-Ogbomo, K.E. and J.E. Law-Ogbomo. 2009. The Performance of *Zea mays* as Influenced by NPK Fertilizer Application. *Not. Sci. Biol.* (1): 59-62. 2009.
- Lingga dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- LUBIS, E., PINEM, M. I., & FEBRIAN, R. (2020, February). Contributions of IAA (Indole Acetic Acid) and 2-Ip (Dimethyl Allyl Amino Purine) on Multiplication of Red Plant

- Banana Explants (*Musa Paradisiaca*) in Ms Media By in Vitro. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Mamonto, R. 2005. Pengaruh Penggunaan Pupuk Majemuk NPK Phoska Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Ichan. Gorontalo.
- Manik, J. R., Alqamari, M., & Hanif, A. (2018). Usaha Pemanfaatan Lahan Pekarangan Budidaya Tanaman Sayuran Secara Vertikultur Pada Kelompok Ibu-Ibu 'Aisyiyah. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1).
- Marpaung, N. 2009. Pengaruh Dosis Tepung Darah terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata*). Skripsi. Fakultas Petanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Marsono dan Sigit. 2004. Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Masyhura, M. D., & Arianty, N. (2019, October). Pemanfaatan Pekarangan dalam Usaha Budidaya Sayuran Secara Hidroponik. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 182-186).
- MEDAN, V. S. B. S., & SALSABILA, S. S. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS E-MODUL MENGGUNAKAN KVISOFT FLIPBOOK MAKER PADA MATERI RELASI DAN FUNGSI KELAS.
- Munar, A., Sumarta, D. J., & Fajar, M. (2020, November). Growth of Palm Oil Seeds (*Elaeis Guineensis* Jacq.) on Solid Organic Fertilizer and Waste Tea Compost in Pre Nursery. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)*.
- NOVITA, A., JULIA, H., CEMDA, A. R., & SUSANTI, R. (2020, February). Response on Growth of *Vetiveria Zizanioides* L. on Giberellin Under Salinity Stress Conditions. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nurdin, P. Maskepe, Z. Ilahude, dan F. Zakaria, 2008. Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk N, P, dan K pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. Diambil dari Jurnal Tanah Tropik. Vol. 14. No. 1. Hal : 49-56.
- Nusa, M. I., Siregar, S. N., & Muzdalifah, L. (2018). PEMBUATAN EDIBLE FILM DARI PATI TEMU HITAM (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(1).
- Nusa, M. I., Suarti, B., & Marbun, R. A. (2017). Addition of tempe and old fermentation to the quality of albumin flour egg. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(3).
- Nyakpa, M.Y., A.M Lubis, M.A. Pulung, A.G. Amrah, A. Munawar, G.B. Hong dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Putra, S. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Puyuh dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata*). Skripsi.
- Rahayu, S. E., & Harahap, M. (2019). Model Peningkatan Daya Saing Petani Dengan Pendekatan Koperasi Agribisnis di Kota Medan. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 2(1), 18-25.
- Rangkuti, K. (2018). FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERMINTAAN TANAMAN ANGGREK (*Orchidaceae*) DI KOTA MEDAN. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 4(2), 129-137.
- Rauf, A.W., Syamsudin dan S.R. Sihombing. 2000. Peranan Pupuk NPK pada Tanaman Padi. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Koya Barat. Irian Jaya.
- Redman Kesema Marajo N. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Lamtoro dan Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata sturt.*). Universitas Lampung.

- Risnawati, R., & Yusuf, M. (2019). Pertumbuhan dan Kualitas Produksi Dua Varietas Kedelai Hitam akibat Pemupukan SP-36. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(1), 45-51.
- Rizky, R. N., & Mavianti, M. (2019, October). Keripik Kelapa: Peluang Usaha Baru di Dusun 3 Tanjung Anom, Deli Serdang. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 311-318).
- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Keuburan Tanah. Kanisius.Yogyakarta.
- Saleh, G. B., E. S. Ali and K. Panjaitan. 2002. Breeding for Superior Sweet Corn Synthetics Through Mass Selection and Backcrossing. In: Siti Hajar, A., M. Rita., A. M. Asiah, S. Kamaruzaman dan A. B. Rosenani (eds,). Inventions and research 2002. Faculty of Agriculture, University Putra Malaysia, 22-23 Agustus., 2002.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan, Jilid 1. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Samadi, B dan Cahyono. 1996. Hubungan Pemberian Limbah Kelapa Sawit dengan Pertumbuhan dan Produksi Ercis. *Jurnal Hortikultura*. Puslitbang Hortikultura. Jakarta.
- Saragih, S. A., Takemoto, S., Kusumoto, D., & Kamata, N. (2021). Fungal diversity in the mycangium of an ambrosia beetle *Xylosandrus crassiusculus* (Coleoptera: Curculionidae) in Japan during their late dispersal season. *Symbiosis*, 84(1), 111-118.
- Sarief, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sidar. 2010. Pengaruh Kompos Sampah Kota dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Sturt) Pada Fluventic Eutrudpepts asal Jatiningor kabupaten Sumedang.Artikel Ilmiah. <http://searchPdf//kompos- sampah kota/Sidar/html>. Diakses tanggal 08 Mei
- Siregar, A. F. (2017). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Minat Petani Menanam Bawang Merah di Desa Cinta Dame Kecamatan Simanindo Kabupaten Samosir.
- Siregar, M. H. F. F., & Novita, A. (2021). SOSIALISASI BUDIDAYA SISTEM TANAM HIDROPONIK DAN VELTIKULTUR. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 3(1), 113-117.
- Siregar, R. S., Siregar, A. F., Manik, J. R., & Lubis, R. F. (2017). Factors Affecting Demand Requests Of Beef Cuts In The Market Sibuhuan. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(3).
- Siregar, S., Harahap, G., Erawati, E. E., & Putra, Y. A. (2015). Peranan Program Pengembangan Usaha Agribisnis Pedesaan (PUAP) Terhadap Peningkatan Pendapatan Petani. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(1).
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subekti, N.A., Syafruddin, Efendi., dan Sunarti, S. 2008. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealea. Maros.
- Sulasmu, E., Sibuea, M. B., Eriska, P., & AirLangga, E. (2020). COVID 19 & KAMPUS MERDEKA Di Era New Normal. *Kumpulan Buku Dosen*.
- Susanti, R., Hanif, A., & Lisdayani, L. (2018). Analisa Kadar Kualitatif Senyawa Lutein dari Tanaman Kenikir (*Tagetes erecta* L) Sebagai Mikrohabitat Dari Musuh Alami Hama. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(3), 230-233.
- Sutedjo, M.M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan Edisi Revisi. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syofia, I., Khair, H., & Anwar, K. (2015). RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK ORGANIK PADAT DAN PUPUK ORGANIK CAIR. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1).
- TANJUNG, A. F., ISKANDARINI, I., & LUBIS, S. N. (2020, January). Analysis Of Rice Farmer's Income In District Labuhan Batu. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).

- Taufik, M., Ardilla, D., Tarigan, D. M., Thamrin, M., Razali, M., & Afritario, M. I. (2018). Studi Awal: Analisis Sifat Fisika Lemak Babi Hasil Ekstraksi Pada Produk Pangan Olahan. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(2).
- Tuherkih, E. dan I.A. Sipahutar. 2008. Pengaruh Pupuk NPK Majemuk (16:16:15) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) di Tanah Inceptisols. Bogor Balai Penelitian Tanah. p.10-11.
- Utami, S. (2021). *Proses Penyesuaian Kode Bahasa Dalam Komunikasi Antarbudaya* (Doctoral dissertation, UMSU).
- Utami, S., Marbun, R. P., & Suryawaty, S. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr.) akibat Aplikasi Pupuk Kandang Ayam dan KCL. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(1), 52-55.
- Warisno, 2005. *Budidaya Jagung Hibrida*. Kanisius. Yogyakarta.
- Widad, F., Ibrahim, M., Thamrin, M., & Kasiyun, S. (2021). Implementasi Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Video Melalui Daring Di Sekolah Dasar. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(5), 3263-3270.
- Widiastuty, W., Tobing, M. C., Marheni, M., & Kuswardani, R. A. (2018). KEMAMPUAN MEMANGSA SEMUT *Myopone castanea* (Hymenoptera: Formicidae) TERHADAP LARVA *Oryctes rhinoceros* Linn (Coleoptera: Scarabidae). *Jurnal Ilmiah Simantek*, 1(4).
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Yandianto, 2003. *Bercocok Tanam Padi*. M2S. Bandung
- Yani, A.R. 2009. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK Mutiara 16-16-16 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Universitas Andalas. Padang.
- Zulkarnain, 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. Bumi Aksara. Jakarta.