

Pengaruh Aplikasi Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.)

Effect of Application of Cow Biourine on Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays saccharata* L.)

Mardhatillah Fry Amanda^{*)} dan Agung Nugroho

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran No. 65145 Malang, Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email: mardhatillahfryamanda@gmail.com

ABSTRAK

Jagung manis (*Zea mays saccharata* L) ialah salah satu tanaman pangan yang dikonsumsi dan sangat disukai masyarakat Indonesia. Jagung manis merupakan salah satu bahan pangan yang sangat potensial untuk dikembangkan. Peningkatan produktivitas jagung manis belum mencukupi kebutuhan pangan di Indonesia. Salah satu usaha untuk menghasilkan produksi dan kualitas jagung manis yang optimal perlu pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi dan kualitas tanaman jagung yaitu dilakukan dengan penggunaan pupuk organik cair. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh aplikasi biourin terhadap tanaman jagung manis pada berbagai tingkat perlakuan tertentu. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 – Januari 2018 di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur. Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan, yaitu : P₀ : Tanpa biourin (kontrol), P₁ : Biourin 75 l ha⁻¹, P₂ : Biourin 150 l ha⁻¹, P₃ : Biourin 225 l ha⁻¹, P₄ : Biourin 300 l ha⁻¹. Hasil penelitian ini ialah pemberian pupuk organik biourin sapi dengan perlakuan dosis 75 l ha⁻¹, 150 l ha⁻¹, 225 l ha⁻¹ dan 300 l ha⁻¹ pada pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) berpengaruh pada pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman

pada umur tanaman 35 HST dan 42 HST, luas daun pada umur tanaman 40 HST dan 60 HST, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, bobot segar dan bobot kering tanaman.

Kata kunci: Biourine Sapi, Jagung Manis, Pupuk Cair, Pupuk Organik.

ABSTRACT

Sweet corn (*Zea mays saccharata* L) is one of the food plants that is consumed and is very liked by the people of Indonesia. Sweet corn is one of the food ingredients that is very potential to be developed. Increased productivity of sweet corn has not been sufficient to meet food needs in Indonesia. One effort to produce optimal sweet corn production and quality needs fertilization that is suitable with the needs of the plant. Efforts are being made to increase the production and quality of corn plants, which is done by using liquid organic fertilizer. The purpose of this research is to study and determine the effect of biourin application on sweet corn plants at various levels of certain treatments. This research was conducted in October 2018 - January 2018 in Jatimulyo Village, Lowokwaru District, Malang City, East Java. Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan, yaitu : P₀ : Tanpa biourin (kontrol), P₁ : Biourin 75 l ha⁻¹, P₂ : Biourin 150 l ha⁻¹, P₃ : Biourin 225 l ha⁻¹, P₄ : Biourin 300 l ha⁻¹. The results of this study were the administration of organic

biourin cattle with a dose of 75 l ha⁻¹, 150 l ha⁻¹, 225 l ha⁻¹ and 300 l ha⁻¹ on the growth of sweet corn (*Zea mays saccharata* L.) on the effect of plant growth, namely plant height at 35 HST and 42 HST, leaf area at 40 HST and 60 HST, length of cob, ear diameter, ear weight with cob, ear weight without ear, ear weight and dry weight of the plant.

Keywords: Cow Biourine, Liquid Fertilizer, Organic Fertilizer, Sweet Corn.

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) ialah salah satu tanaman pangan yang dikonsumsi dan sangat disukai masyarakat Indonesia. Jagung manis merupakan salah satu bahan pangan yang sangat potensial untuk dikembangkan. Jagung mempunyai kandungan gizi dan serat kasar yang cukup memadai sebagai bahan makanan pokok pengganti beras. Peningkatan produktivitas jagung manis belum mencukupi kebutuhan pangan di Indonesia. Produksi jagung nasional belum mencukupi kebutuhan pangan sehingga Indonesia masih melakukan impor.

Salah satu usaha untuk menghasilkan produksi dan kualitas jagung manis yang optimal perlu pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Tanaman yang mendapat cukup hara dapat menyelesaikan siklus hidupnya lebih cepat, sedangkan tanaman yang kekurangan hara dapat lebih lambat dipanen, tetapi jika tanaman kelebihan hara juga tidak baik karena dapat meracuni tanaman, sehingga pada proses pertumbuhan dan perkembangannya akan terganggu.

Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi dan kualitas tanaman jagung yaitu dilakukan dengan penggunaan pupuk organik cair. Pupuk organik cair ialah suatu jenis pupuk organik yang bahan baku utamanya berasal dari pemanfaatan urin. Urin yang digunakan dapat berasal dari urine sapi, kelinci dan kambing. Rizqiani *et al.*, (2007) menyatakan bahwa pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat

memacu dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang produksi, serta meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 – Januari 2019 di Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, cetok, koret, parang, ember, penggaris, meteran, tali rafia, alat tulis, kamera digital, tugal, leaf area meter (LAM), oven, timbangan digital, jangka sorong dan knapsack. Bahan yang digunakan adalah benih jagung manis, pupuk kandang kambing, furadan dan biourin sapi.

Penelitian yang dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan, yaitu : P₀ : Tanpa biourin (kontrol), P₁ : Biourin 75 l ha⁻¹, P₂ : Biourin 150 l ha⁻¹, P₃ : Biourin 225 l ha⁻¹, P₄ : Biourin 300 l ha⁻¹, sehingga perlakuan berjumlah 25 petak dan ukuran setiap petak 1,5 m x 5,4 m. Pengamatan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah pengamatan pertumbuhan terdiri dari tinggi tanaman (cm) dan luas daun (cm²). Pengamatan panen terdiri dari bobot tongkol berkelobot (g), bobot tongkol tanpa kelobot (g), diameter tongkol (g), panjang tongkol tanpa kelobot (g), bobot segar tanaman (g) dan bobot kering tanaman (g). Data pengamatan yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis ragam (Uji F) pada taraf kepercayaan 5%. Apabila hasil analisis tersebut beda nyata (F hitung > F tabel 5%), maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian biourin sapi dengan berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap tanaman meliputi: tinggi tanaman pada umur 35 dan 42 HST. Luas Daun pada umur 40 dan 60 HST. Bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman dan hasil panen per ha.

Tinggi Tanaman

Analisis ragam pada variabel tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan biourine sapi memberikan pengaruh nyata pada umur 35 dan 42 HST. pada perlakuan tersebut mempunyai ketersediaan pupuk organik sebagai penyuplai unsur hara yang berasal dari urin sapi dengan tersediannya unsur hara dapat berdampak baik bagi tanaman yang mengakibatkan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada jagung lebih maksimal. Terutama kandungan unsur N, P dan K. Lestari (2008) menyatakan bahwa penambahan pupuk N, P dan K dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang dan bobot tongkol tanaman. Nasruddin dan Rosmawati (2011) bahwa pupuk dengan kadar nitrogen yang lebih tinggi dapat mempercepat proses pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman sehingga lebih cepat. Menurut Raihan (2000) bahwa pemberian unsur hara dalam tanah bagi tanaman terutama unsur N yang fungsi utamanya adalah untuk perkembangan vegetatif tanaman seperti

penambahan tinggi tanaman. Rerata tinggi tanaman dengan pemberian biourin pada Tabel 1.

Luas Daun

Hasil analisis ragam pada variabel pengamatan luas daun menunjukkan bahwa perlakuan biourin sapi menunjukkan pengaruh nyata pada umur 40 HST dan 60 HST. Biourin sapi berperan sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba. Penambahan organik yang berasal dari sisa kotoran hewan dapat menambah bahan organik serta dapat memberikan kontribusi ketersediaan hara N, P, K dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. (Patti *et al.* 2013), menyatakan N memiliki peran penting bagi tanaman dengan tujuan untuk mendorong pertumbuhan tanaman yang cepat. Keberadaan daun sebagai organ penyusun tanaman untuk menerima dan menyerap cahaya serta menjadi bagian tanaman yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis, sehingga menjadi tempat produksi fotosintat untuk seluruh bagian tanaman. Luas daun yang sempit menyebabkan radiasi matahari yang ditangkap oleh tanaman tidak maksimal sehingga dapat mempengaruhi proses fotosintesis (Bilman, 2001). Jumlah radiasi yang diintersepsi oleh tanaman tergantung pada luas daun total karena cahaya matahari dapat mempengaruhi fotosintat yang dihasilkan. Semakin meningkatnya luas daun maka akan semakin meningkat pula kemampuan tanaman untuk menyerap cahaya, yang disajikan Tabel 2.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Jagung Manis Akibat Perlakuan Biourin Sapi.

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
Kontrol	6.25	10.03	15.02	19.30 a	38.07 a
Biourin 75 l ha ⁻¹	6.52	10.96	15.87	21.83 b	43.80 ab
Biourin 150 l ha ⁻¹	6.78	11.27	15.95	24.02 bc	48.45 b
Biourin 225 l ha ⁻¹	5.62	9.05	14.16	25.79 c	55.98 c
Biourin 300 l ha ⁻¹	6.58	11.15	17.45	28.54 d	64.40 d
BNT 5%	tn	tn	tn	2.36	6.51

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, HST: hari setelah tanaman; tn: tidak nyata.

Tabel 2. Rerata Luas Daun Jagung Manis akibat Perlakuan Biourin Sapi

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)		
	20 HST	40 HST	60 HST
Kontrol	202.24	864.49 a	1228.33 a
Biourin 75 l ha ⁻¹	199.01	1333.14 ab	1538.96 ab
Biourin 150 l ha ⁻¹	244.10	1476.91 b	1603.02 b
Biourin 225 l ha ⁻¹	149.76	1672.21 bc	1609.83 b
Biourin 300 l ha ⁻¹	303.96	2200.90 c	2336.02 c
BNT 5%	tn	532.93	370.09

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNT 5 %; HST: Hari Setelah Tanam; tn tidak beda nyata.

Bobot Tongkol Berkelobot

Analisis ragam terhadap variabel pengamatan hasil adalah bobot tongkol berkelobot dapat diketahui bahwa perlakuan biourin sapi menunjukkan pengaruh yang nyata. Penambahan biourin sapi bagi produktivitas tanaman jagung manis sangat penting, mengingat tanaman jagung manis merupakan tanaman yang dipanen tongkolnya, sehingga membutuhkan unsur hara yang tinggi dalam pengisian tongkolnya. Unsur nitrogen yang baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yang telah diaplikasikan dengan baik dan telah berpengaruh dengan baik, maka berpengaruh terhadap produksi akan mengikuti pola pertumbuhan vegetatifnya, artinya tanaman yang mempunyai pertumbuhan vegetatif baik akan mempunyai pertumbuhan produksi baik asalkan adanya pemupukan yang berimbang. Kandungan dalam pupuk cair sapi dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman. Rata-rata bobot tongkol berkelobot dengan pemberian biourin dapat dilihat pada Tabel 3.

Bobot Tongkol Tanpa Kelobot

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh nyata. Kandungan dalam pupuk cair sapi dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman. Biourin sapi ialah bahan organik penyubur tanaman yang berasal dari hasil fermentasi feses sapi yang masih segar (Wati *et al.*, 2014). Biourin

maupun feses sapi yang telah melalui proses fermentasi memiliki kandungan enzim, hormone dan nutrisi yang baik bagi tanaman. Biourin berbahan cair terdapat enzim dan mikroba serta hormon yang mampu mempercepat proses metabolisme pada tanah maupun tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan produksi jagung manis ialah dengan perbaikan teknologi budidaya melalui aplikasi biourin sapi sebagai bahan penyubur tanaman dan penggunaan varietas unggul. Rata-rata bobot tongkol tanpa kelobot disajikan pada Tabel 4.

Panjang Tongkol Tanpa Kelobot

Hasil analisis ragam pada variabel panjang tongkol tanpa kelobot menunjukkan bahwa pada pemberian biourin dengan berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap tanaman. Hal ini diduga penyerapan biourine sapi mempengaruhi secara nyata pertumbuhan vegetatif. Jika pertumbuhan vegetatif baik maka pertumbuhan generatifnya akan menjadi baik pula sehingga dapat menghasilkan tongkol yang maksimal. Pertumbuhan tanaman jagung akan baik jika pada masa generatif awal dipacu dengan pertumbuhannya. Percepatan pertumbuhan dapat menghasilkan tongkol baik pada masa panen jika fase generatifnya optimal. Percepatan pertumbuhan dipicu dengan pemberian air dan pupuk yang tepat waktu (Rukmana, 1997). Unsur nitrogen yang terkandung dalam biourin sapi memiliki komponen utama dalam proses sintesa protein tanama. Keberlangsungan sintesa

protein yang baik berdampak positif bagi peningkatan ukuran panjang maupun

diameter tongkol. Rata-rata panjang tongkol tanpa kelebot disajikan pada Tabel 5.

Tabel 3. Rerata Bobot Tongkol Berkelobot Jagung Manis akibat Perlakuan Biourin Sapi.

Perlakuan	Bobot Tongkol Berkelobot (g)
	70 HST
Kontrol	230.32 a
Biourin 75 l ha ⁻¹	281.37 b
Biourin 150 l ha ⁻¹	304.72 b
Biourin 225 l ha ⁻¹	341.86 c
Biourin 300 l ha ⁻¹	344.08 c
BNT 5%	34.17

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, HST: hari setelah tanaman.

Tabel 4. Rerata Bobot Tongkol Tanpa Kelobot Akibat Perlakuan Biourin Sapi

Perlakuan	Bobot Tongkol Tanpa Kelobot (g)
	70 HST
Kontrol	151.79 a
Biourin 75 l ha ⁻¹	201.08 b
Biourin 150 l ha ⁻¹	220.80 bc
Biourin 225 l ha ⁻¹	244.77 c
Biourin 300 l ha ⁻¹	247.17 c
BNT 5%	27.44

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, HST: hari setelah tanaman.

Tabel 5. Rerata Panjang Tongkol Tanpa Kelobot Jagung Manis Akibat Perlakuan Biourin Sapi.

Perlakuan	Panjang Tongkol Tanpa Kelobot (cm)
	70 HST
Kontrol	17.50 a
Biourin 75 l ha ⁻¹	19.54 b
Biourin 150 l ha ⁻¹	19.75 b
Biourin 225 l ha ⁻¹	20.33 b
Biourin 300 l ha ⁻¹	20.37 b
BNT 5%	1.12

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, HST: hari setelah tanaman.

Diameter Tongkol

Hasil analisis ragam pada variabel pengamatan diameter tongkol dapat diketahui bahwa perlakuan biourin sapi menunjukkan pengaruh nyata. Hampir semua proses fisiologis tanaman dipengaruhi oleh lingkungan tumbuhnya tanaman. Besarnya tongkol tanaman jagung diduga kuat proses fisiologis dan lingkungan tanaman tersebut tumbuh. Unsur nitrogen yang terkandung dalam biourin sapi memiliki komponen utama dalam proses sintesa protein tanama. Keberlangsungan sintesa protein yang baik berdampak positif bagi peningkatan ukuran panjang maupun diameter tongkol. Rata-rata diameter tongkol disajikan pada Tabel 6.

Bobot Segar Tanaman

Hasil analisis ragam pada variabel pengamatan bobot segar tanaman dapat diketahui bahwa perlakuan biourin sapi menunjukkan pengaruh nyata. Hanafiah (2005) menyatakan bahwa fosfor berfungsi mempercepat perkembangan tanaman.

Urine sapi memiliki sifat bekerja cepat serta merangsang perkembangan tanaman sehingga meningkatkan produksi tanaman. Aplikasi biourine meningkatkan serapan nitrogen sehingga meningkatkan protoplasma, yang akan menyebabkan penambahan dinding sel tanaman. Semakin tinggi pertumbuhan vegetatif tanaman yang di ukur dengan tinggi dan jumlah daun, maka semakin meningkat bobot basah tanaman. Bobot basah menunjukkan bertambahnya protoplasma. Pertumbuhan protoplasma berlangsung melalui metabolisme dimana air, karbondioksida, dan garam-garam anorganik diubah menjadi cadangan makanan dengan adanya proses fotosintesis. Cadangan makan tersebut akan digunakan tanaman dalam proses metabolisme yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman. Sehingga dapat mempengaruhi bobot basah tanaman jagung. Rata-rata bobot segar tanaman disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Rerata Diameter Tongkol Jagung Manis Tanpa Kelobot Akibat Perlakuan Biourin Sapi.

Perlakuan	Diameter tongkol (cm)
	70 HST
Kontrol	4.18 a
Biourin 75 l ha ⁻¹	4.48 b
Biourin 150 l ha ⁻¹	4.71 c
Biourin 225 l ha ⁻¹	4.73 c
Biourin 300 l ha ⁻¹	4.79 c
BNT 5%	0.57

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, HST: hari setelah tanaman.

Tabel 7. Rerata Bobot Segar Tanaman Jagung Manis Akibat Perlakuan Biourine

Perlakuan	Bobot Basah Tanaman (g)
	70 HST
Kontrol	84.88 a
Biourin 75 l ha ⁻¹	98.62 a
Biourin 150 l ha ⁻¹	100.07 a
Biourin 225 l ha ⁻¹	122.90 b
Biourin 300 l ha ⁻¹	141.93 b
BNT 5%	21.02

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, HST: hari setelah tanaman.

Tabel 8. Rerata Bobot Kering Tanaman Akibat Perlakuan Biourine

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g)
	70 HST
Kontrol	19.05 a
Biourin 75 l ha ⁻¹	25.88 ab
Biourin 150 l ha ⁻¹	22.88 b
Biourin 225 l ha ⁻¹	33.06 c
Biourin 300 l ha ⁻¹	37.32 c
BNT 5%	5.98

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, HST: hari setelah tanam.

Bobot Kering Tanaman

Hasil analisis ragam pada variabel bobot kering tanaman dapat diketahui bahwa perlakuan biourin sapi menunjukkan pengaruh nyata. Pada penelitian (Nurdin et al., 2008), pemberian unsur hara N, P dan K dapat meningkatkan berat kering tanaman jagung. Biourine sapi sebagai sisa metabolisme mempunyai kadar unsur hara yang lebih tinggi dibanding kadar unsur hara yang terkandung dalam kotoran padatnya. Pemberian bahan organik urine sapi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman. Rata-rata bobot kering tanaman disajikan pada Tabel 8.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk organik biourin sapi dengan perlakuan dosis 75 l ha⁻¹, 150 l ha⁻¹, 225 l ha⁻¹ dan 300 l ha⁻¹ pada pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) berpengaruh pada pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman pada umur tanaman 35 HST dan 42 HST serta luas daun pada umur tanaman 40 HST dan 60 HST. Pemberian pupuk organik biourin sapi dengan dosis 300 l ha⁻¹ memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi tanaman jagung (*Zea mays saccharata* L.) yang meliputi panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, bobot segar dan bobot kering tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Bilman, W. S., 2001.** Analisis Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays*) Pergesaran Komposisi Gulma pada Beberapa Jarak Tanaman. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 3 (1): 25-30.
- Hanafiah, A. L. 2005.** Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. pp 305.
- Lestari, P. A. 2009.** Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Anorganik Dengan Pupuk Organik. *Jurnal Agronomi*. 13:38-44.
- Nasaruddin dan Rosmawati. 2011.** Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Hasil Fermentasi Daun Gamal, Batang Pisang dan Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit kakao. *Jurnal Agrisistem*. 7(1):61-67.
- Nurdin, M. Purnamaningsuh, I. Zulzaen dan Z. Fauzan. 2008.** Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang di Pupuk N, P dan K pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Pertanian, Universitas Gorontalo*. 14 (1): 49-56.
- Patti, P.S., E. Kaya dan Ch. Silahooy. 2013.** Analisis Status Nitrogen Tanah dalam Kaitannya Dengan Serapan N Oleh Tanahaman Pada Sawah Di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Agronomi*. 2 (1): 51-58.
- Raihan, H.S. 2000.** Pemupukan NPK dan Ameliorasi Lahan Pasang Surut Sulfat Masam Berdasarkan Nilai Uji Tanah

Jurnal Produksi Tanaman, Volume 8, Nomor 1 Januari 2020, hlm. 41-48

Untuk Tanaman Jagung. *Jurnal Ilmu Pertanian* 9 (1): 20-28.

- Rizqiani, N. F., E. Ambarwati dan N.W. Yuwono. 2007.** Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 7 (1):43 -53.
- Rukmana, R. 1997.** Usaha Tani Jagung. Yogyakarta: Kanisius. pp 84.
- Wati, Yeni T. 2014.** Pengaruh Aplikasi Biourine pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (8): 1-2