

UJI KANDUNGAN UNSUR HARA Ca, Mg DAN Fe PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DARI LIMBAH BATANG PISANG KEPOK (*Musa acuminata balbisiana C.*)

Rachmin Munadi¹, Nurdin², Nurjanna³

^{1,2,3}Universitas Islam Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 9, Makassar, Sulawesi Selatan 90204, Indonesia.

email korespondensi: rachmin.munadi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian tentang Uji Kandungan Unsur Hara Ca, Mg Dan Fe Pupuk Organik Cair Dari (POC) Limbah Batang Pisang Kepok (*Musa acuminata balbisiana Colla*) bertujuan untuk mengetahui apakah Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah batang pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana Colla*) mengandung unsur hara Ca, Mg dan Fe serta mengetahui kandungan unsur hara Ca, Mg dan Fe dalam Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah batang pisang kepok. Penelitian ini diuji secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil uji kualitatif menunjukkan Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah batang pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana Colla*) mengandung unsur hara Ca, Mg dan Fe. Analisis kuantitatif diukur menggunakan instrument *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Hasil uji kuantitatif Pupuk Organik Cair (POC) menunjukkan kandungan unsur hara Ca 54,3963 ppm, Mg 52,0727 ppm dan Fe 4,2715 ppm.

Kata kunci : Limbah, Batang Pisang Kepok, Logam, Ca, Mg, Fe

Abstract

*Content Test For Ca, Mg, and Fe Nutrient of liquid Organic Fertilizer (LOF) Kepok Banana Stem (*Musa Acuminata Balbisiana Colla*) waste has been done. This research aimed to find out whether Liquid Organic Fertilizer (LOF) from Kepok Banana Steam (*Musa Acuminata Balbisiana Colla*) waste contains Ca, Mg, and Fe. This research also aimed to observe Ca, Mg, and Fe nutrient content in liquid Organic Fertilizer (LOF) from the Kepok Banana stem. This research was tested qualitatively and quantitatively. The results of the qualitative test showed that the Liquid Organic Fertilizer (LOF) from Kepok Banana (*Musa Acuminata Balbisiana Colla*) waste contained Ca, Mg, and Fe nutrients. Quantitative analysis was measured using the Atomis Absorption Spectroscopy (AAS) instrument. The results of the quantitative test for liquid Organic Fertilizer (LOF) showed that the nutrient content was Ca 54.3963 ppm, Mg 52.0727 ppm, and Fe 4.2715 ppm.*

Keywords: Waste, Kepok Banana Stem Waste, Metal, Ca, Mg, Fe

PENDAHULUAN

Tanaman pisang merupakan tanaman yang mampu tumbuh baik di lahan yang basah ataupun lahan kering sehingga mudah dijumpai di pekarangan rumah, pinggiran sawah, maupun kebun. Nama ilmiah tanaman pisang adalah *Musa paradisiaca* Linn. *Musa* adalah nama genus pisang, *paradisiaca* adalah penunjuk spesies dan *Linn* adalah Linnaeus. Linnaeus merupakan orang pengidentifikasi pertama. Tamanan pisang (*Musa paradisiaca* Linn.) ditemukan pada tahun 327 SM oleh Alexander Agung pada saat melakukan ekspedisi ke wilayah laut tengah. Tanaman pisang terdiri dari bermacam jenis, dan saat ini lebih dari 32 jenis pisang ada di Indonesia. Diantara jenis pisang, pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana Colla*) merupakan jenis pisang yang paling banyak dibudidayakan oleh masyarakat, ini terbukti dari beberapa jenis olahan makanan yang menggunakan bahan dasar pisang kepok (Isyak, 2020). Pupuk merupakan bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara, yang diberikan pada tanaman untuk mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan secara maksimal. Pupuk berfungsi sebagai sumber unsur hara tambahan atau pengganti yang diperlukan tanaman. Berdasarkan asalnya pupuk dibedakan menjadi dua jenis yaitu pupuk alami dan pupuk buatan. Salah satu contoh pupuk buatan yaitu pupuk organik cair (POC) [1].

Pupuk Organik Cair (POC) adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang difерmentasi dan bentuk produksinya berupa cairan. Pupuk Organik Cair (POC) mengandung berbagai jenis zat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman seperti unsur hara, Nitrogen dan Kalium. Zat ini sangat dibutuhkan tanaman karena dapat memperbaiki unsur hara dalam tanah [2].

Salah satu bahan dasar pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) yang mudah ditemui di lingkungan sekitar adalah limbah batang pisang. Pohon pisang merupakan salah satu alternatif dari alam yang bisa dimanfaatkan terutama pada bagian batang. Pohon pisang yang telah dipanen akan menghasilkan limbah organik pertanian berupa batang pisang yang jika terlalu lama menumpuk dan terkena air hujan dapat menimbulkan polusi udara berupa bau tidak sedap [3].

Limbah merupakan bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga lagi, namun dapat di daur ulang untuk dijadikan bahan baru, misalnya diolah menjadi pupuk. Mengingat harga pupuk yang semakin tinggi, disebabkan oleh sedikitnya bahan baku pupuk (pupuk kimia) maka pemanfaatan limbah batang pisang untuk pembuatan POC menjadi alternatif yang efektif dan efisien [4].

Penggunaan limbah batang pisang sebagai bahan dasar pupuk organik cair bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup rakyat melalui peningkatan produksi. Salah satu cara untuk menunjang produktivitas pertanian adalah unsur hara, yang bisa diperoleh melalui pemanfaatan limbah batang pisang sebagai pupuk organik cair. Namun pada pengaplikasianya belum maksimal karena sebagian besar masyarakat kurang memahami tentang pupuk organik cair dan kandungan unsur hara dalam batang pisang yang bermanfaat bagi tanaman atau tumbuhan [5].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan [6] tentang pemanfaatan kembali limbah batang pisang menjadi kompos, menunjukkan bahwa limbah batang pisang yang telah dikomposkan memiliki kadar air, mangan dan fosfor yang baik untuk menambah nutrisi ke dalam tanah.

Menurut penelitian yang dilakukan [7], menunjukkan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair (POC) batang pisang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat buah yang dihasilkan pada umur 3 dan 4 minggu setelah tanam.

Unsur hara adalah zat-zat atau nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Semua tanaman atau tumbuhan harus mampu memenuhi kebutuhan unsur hara dalam jumlah yang tepat demi menyempurnakan pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut. Sebab, kekurangan unsur hara pada tanaman dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terganggu atau tidak maksimal. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dibedakan menjadi dua jenis yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak seperti Nitrogen (N), Phosphorus (P), Kalium (K), Sulfur/Belerang (S), kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg), sedangkan unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit seperti Klor (Cl), Zat besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Boron (B), Molibdenum (Mo) [8].

Berdasarkan penjelasan diatas unsur hara yang tertarik saya teliti yaitu kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Zat besi (Fe). Karena unsur kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak dan sangat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sedangkan unsur besi (Fe) adalah unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman untuk pembentukan zat hijau daun (klorofil). Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian tentang Uji Kandungan Unsur Hara Ca, Mg dan Fe Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Batang Pisang Kepok (*Musa acuminata balbisiana colla*)

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2023. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dibuat di desa Sangrandanan, Kabupaten Tana Toraja Provinsi Sulawesi-Selatan. Uji kualitatif dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu Program Studi Kimia dan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar. Uji kuantitatif dilakukan di Laboratorium Forensik POLDA Sulawesi Selatan.

Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pisau, Parang, Baskom Kecil, Ember Tertutup, Handskun,

Timbangan Duduk, Timbangan Analitik, Kertas Lakmus, Gelas Kimia 250 mL, Labu Ukur 100 mL, Pipet Skala, Mikroskop, Bola Hisap, Pipet Volum, dan Seperangkat Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah batang pisang, gula merah, air kelapa, air cucian beras, aquades, Kalsium Nitrat Ca(NO₃)₂, Magnesium Nitrat Mg(NO₃)₂, Besi Nitrat (Fe (NO₃)₃, Asam Sulfat (H₂SO₄) 1 N, Amonium Tiosulfat (NH₄)₂S₂O₃ 10%, Etanol 96%.

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel Batang Pisang (*Musa acuminata balbisiana C.*). Sampel batang pisang diperoleh dari Desa Sangrandanan, Kabupaten Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan. Kulit luar batang pisang dipisahkan dari batang pisang, kemudian cacah batang pisang sampai berukuran kecil dan timbang sebanyak 1 kg.

Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Dimasukkan cacahan batang pisang sebanyak 1 kg ke dalam ember, kemudian ditambahkan air kelapa sebanyak 750 mL dan air cucian beras sebanyak 750 mL, lalu ditambahkan gula merah sebanyak 200 gr, kemudian diaduk sampai tercampur merata, lalu ditutup selama 2 minggu. Setelah 2 minggu kemudian di saring, filtrat hasil penyaringan merupakan Pupuk Organik Cair (POC) [4].

Uji Kualitatif Unsur Hara Ca, Mg dan Fe

Uji Kualitatif Kalsium (Ca)

Larutan sampel Pupuk Organik Cair (POC) diteteskan sebanyak 1-2 tetes pada objek glass kemudian tetes dengan asam sulfat 1 N dan etanol 96% hingga terbentuk endapan putih, kemudian amati dibawah mikroskop. Jika terlihat kristal berbentuk jarum menandakan adanya kalsium.

Uji Kualitatif Magnesium (Mg)

Larutan sampel Pupuk Organik Cair (POC) dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 2 mL, kemudian tambahkan Na₂CO₃ 3 N sebanyak 1 mL, kocok dan amati. Jika terdapat endapan putih menandakan positif mengandung unsur hara magnesium.

Uji Kualitatif Besi (Fe)

Sampel Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah batang pisang dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 2 mL, kemudian tambahkan 1 mL larutan amonium tiosulfat 10%, kocok dan amati. Jika terdapat endapan putih menandakan positif mengandung unsur hara besi.

Pembuatan Larutan Standar 1000 ppm

Pembuatan Larutan Standar Ca 1000 ppm

Ditimbang 1,025 gram Ca(NO₃)₂ kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL lalu ditambahkan sedikit aquades dan diaduk, setelah itu larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL lalu dicukupkan dengan aquades sampai tanda batas dan kocok sampai larutan homogen diperoleh larutan standar Ca 1000 ppm. Kemudian dipipet larutan Ca 10 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL ditambahkan dengan aquades sampai tanda batas diperoleh larutan Ca 100 ppm. Kemudian dipipet larutan Ca 100 ppm sebanyak 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL dan 1 mL dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas di peroleh larutan Ca konsentrasi 0,2 ppm, 0,4 ppm, 0,6 ppm, 0,8 ppm, 1,0 ppm. Selanjutnya masing-masing larutan dianalisis dengan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) pada panjang gelombang 239.9 nm.

Pembuatan Larutan Standar Mg 1000 ppm

Ditimbang 0,771 gram Mg(NO₃)₂ lalu dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL lalu ditambahkan sedikit aquades dan diaduk, setelah itu larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL lalu dicukupkan dengan aquades sampai tanda batas dan kocok sampai larutan homogen diperoleh larutan standar Mg 1000 ppm. Kemudian dipipet larutan Mg 10 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL ditambahkan dengan aquades sampai tanda batas diperoleh larutan larutan Mg 100 ppm. Kemudian dipipet larutan Mg 100 ppm sebanyak 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL dan 1 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas di peroleh larutan Mg konsentrasi 0,2 ppm, 0,4 ppm, 0,6 ppm, 0,8 ppm, 1,0 ppm Selanjutnya masing-masing larutan di analisis dengan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) pada panjang gelombang 285,2 nm.

Pembuatan Larutan Standar Fe 1000 ppm

Ditimbang 1,089 gram Fe(NO₃)₃ lalu dimasukkan ke dalam gelas kimia 250 mL, lalu dilarutkan dengan sedikit aquades, setelah itu larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL lalu dicukupkan dengan aquades sampai tanda batas dan kocok sampai larutan homogen diperoleh larutan standar Fe 1000 ppm. Kemudian dipipet larutan Fe 10 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL ditambahkan dengan aquades sampai tanda batas diperoleh larutan larutan Fe 100 ppm. Kemudian dipipet larutan Fe 100 ppm sebanyak 2 mL, 4 mL, 6 mL, 8 mL dan 10 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan aquadest sampai tanda batas diperoleh larutan Fe konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm. Selanjutnya masing-masing larutan di analisis dengan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) pada panjang gelombang 248,3 nm (Dewan Standarisasi Nasional, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk Organik Cair (POC) adalah larutan hasil fermentasi dari pembusukan bahan organik berupa batang pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah unsur hara Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Besi (Fe) terdapat dalam Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah batang pisang kepok (Musa acuminata balbisiana C.) serta untuk mengetahui berapa banyak kandungan Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Besi (Fe) dalam pupuk organik cair limbah batang pisang kepok (Musa acuminata balbisiana C.).

Proses pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) diawali dengan mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan. Sampel batang pisang yang digunakan adalah batang pisang kepok (Musa acuminata balbisiana C.). Sampel batang pisang dilepas hingga lapis ke 5, karena pada lapis ini batang pisang tidak kering selanjutnya batang pisang di cuci sebanyak 1 kg. Cacahan batang pisang kemudian dimasukkan ke dalam ember, lalu ditambahkan air cucian beras dan air kelapa yang bertujuan untuk meningkatkan Mikroorganisme Lokal (MOL), dimana air limbah cucian beras diketahui mempunyai kandungan mikroba/bakteri Pseudomas fluorescens yang berfungsi untuk mempercepat proses pembentukan Pupuk Organik Cair (POC) (Suyanto & Irianti, 2015) kemudian ditambahkan gula merah untuk mempercepat waktu fermentasi (Rahayu, 2021). Kemudian difermentasi selama 14 hari untuk mengurai bahan-bahan organik yang ada di dalam limbah menjadi unsur hara yang stabil sehingga mudah diserap oleh tanaman. Setelah 14 hari diperoleh Pupuk Organik Cair (POC) sebanyak 1.405 mL yang berwarna orange dan berbau seperti tape.

Tabel 1.Hasil Uji Kualitatif Ca, Mg dan Fe dalam POC

No	Unsur Hara	Pereaksi	Hasil	Ket	
1	Ca	H ₂ SO ₄ 1 N dan ethanol 96%	Terbentuk Kristal	Berbentuk Jarum	Positif mengandung Ca
2	Mg	Na ₂ CO ₃	Terdapat endapan putih		Positif mengandung Mg
3	Fe	Amonium Tiosulfat 10%	Terdapat endapan putih		Positif mengandung Fe

Setelah diperoleh Pupuk Organik Cair (POC) kemudian dilanjutkan dengan uji kualitatif unsur hara Ca, Mg dan Fe. Hasil uji kualitatif Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah batang pisang anja (Musa acuminata balbisiana C.) menunjukkan Pupuk Organik Cair tersebut positif mengandung unsur hara kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Besi (Fe) sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1. Hasil yang diperoleh tersebut terjadi karena bahan dasar yang digunakan adalah batang pisang dimana menurut hasil penelitian Sukeksi, (2019) batang pisang mengandung unsur hara Ca, Mg dan Fe sedangkan menurut Suryati, (2019) air kelapa dan air cucian beras mengandung unsur

hara Ca, Mg dan Fe. Setelah dilakukan uji kualitatif kemudian dilanjutkan dengan uji kuantitatif untuk mengetahui berapa kandungan dari unsur hara Ca, Mg dan Fe dalam Pupuk Organik Cair (POC). Uji kuantitatif dianalisis dengan instrument Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) dengan Panjang gelombang untuk Kalsium (Ca) 239,9 nm, Magnesium (Mg) 285,2 nm dan Besi (Fe) 248,3 nm. Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan data absorbansi pada setiap konsentrasi dari larutan standar Ca, Fe dan Mg. Dari data tersebut dapat diperoleh persamaan regresi linier dan nilai koefisien determinasi (R^2).

Tabel 2. Hasil Uji Kandungan Unsur Hara Ca Dalam POC

No	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata (ppm)
1	Simplo	0,01470	54,3307	
2	Duplo	0,01487	53,8189	54,3963
3	Triplo	0,01488	55,0394	

Kandungan Ca dalam POC rata-rata yang diperoleh dari tiga kali pengukuran adalah 54,3963 ppm (Tabel 2). Nilai ini berada dibawah standar minimum yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/ Permentan/SR.140/ 10/ 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pemberah Tanah yaitu minimal 40.000 ppm. Berdasarkan Tabel (Mg) pengujian Magnesium (Mg) dengan menggunakan instumen Automic Absortion

Spectrophotometer (AAS) dapat dilihat bahwa kandungan Mg dalam POC rata-rata yang diperoleh dari tiga kali pengukuran adalah 52,0727 ppm. Nilai ini berada dibawah standar minimum yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/ Permentan/SR.140/ 10/ 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pemberah Tanah yaitu minimal 40.000 ppm.

Tabel 3. Hasil Uji Kandungan Unsur Hara Mg dalam POC

No	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata (ppm)
1	Simplo	0,01498	51,9273	
2	Duplo	0,01500	52,0000	52,0727
3	Triplo	0,01508	52,2909	

Berdasarkan Tabel 4 (Fe) pengujian Besi (Fe) dengan menggunakan instumen Automic Absortion Spectrophotometer (AAS) dapat dilihat bahwa kandungan Fe dalam POC rata-rata yang diperoleh dari tiga kali pengukuran adalah 4,2715 ppm. Nilai ini berada dibawah

standar minimum yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/ Permentan/SR.140/ 10/ 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pemberah Tanah yaitu tidak melebihi 90-900 ppm.

Tabel 4. Hasil Uji Kandungan Unsur Hara Fe dalam POC

No	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata (ppm)
1	Simplo	0,23278	4,1237	
2	Duplo	0,24757	4,3976	4,2715
3	Triplo	0,24193	4,2931	

Hasil yang diperoleh dibawah standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/ Permentan/SR.140/ 10/ 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pemberah Tanah disebabkan karna adanya pengaruh waktu fermentasi Pupuk Organik Cair (POC) seperti yang dikemukakan oleh (Wardah et al., 2021) bahwa semakin lama waktu fermentasi maka kandungan Nitrogen Phospat Kalium (NPK) semakin meningkat. Menurut hasil penelitian (Rostia, dkk.2022) Pupuk Organik Cair dengan lama fermentasi 21 hari memberikan efek pertumbuhan tanaman yang lebih baik jika dibandingkan dengan Pupuk Organik Cair (POC) yang dfermentasi selama 7 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fitriani, L.; Krisnawati, Y.; Arisandi, D.A., 2019. Pengaruh Pupuk Organik Cair Batang Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tiga Jenis Tanaman Sawi. Jurnal Biosilamparii. Vol. 9, no. 2.
- [2] Kurniawan, D., 2022. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dengan Menggunakan Limbah Kulit Pisang. Jurnal Abdimas Maduma. Vol.1, no.1.
- [3] Hakim, M.H.; Rizki, M.F.A.; Zahri, A.P.; Fadila, M.N.; Mustofa, M.F.A.; Pradana, M.F.B.; Lima, A., 2022. Pemanfaatan Limbah Batang Pisang Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair pada Masyarakat Desa Purworejo Kabupaten Blitar. Jurnal Komunitas. Vol. 4, no.2.
- [4] Susi, N.; Surtina, S.; Rizal, M., 2018. Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas. Jurnal Ilmiah Pertanian. Vol.14, no.2.
- [5] Melsasail, L., 2019. Analisis Kandungan Unsur Hara Pada Kotoran Sapi Di Daerah Dataran Tinggi Dan Dataran Rendah. Jurnal GARUDA: Garda Rujukan Digital. Vol. 2, no.6.
- [6] Meilani, S.S.; Susyani, N.E., 2018. Pemanfaatan Kembali Limbah Batang Pisang Menjadi Kompos. Jurnal Agroindustrial Technology. Vol. 5, no.2.
- [7] Laginda, Y.S.; Dermawan, M.; Syah, I.T., 2017. Application of Liquid Organic Fertilizer Made from Banana Stem on Grow and Production of Tomato Plant (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Jurnal GalungTropika. Vol. 6, no. 2.
- [8] Fauzi, A.; Andreaswari, D.; Murcitro, B.G., 2019. Sistem Pakar Menentukan Kekurangan Unsur Hara dan Penggunaan Pupuk Pada Tanaman Jagung Pasca Penanaman Menggunakan Metode Forward Chaining (FC). Jurnal Pseudocode. Vol.6, no.2.