

KANDUNGAN UNSUR HARA CAMPURAN LIMBAH CUCIAN BERAS DENGAN AIR KELAPA

NUTRIENT CONTENT OF RICE WASTE MIXTURE WITH COCONUT WATER

Veronika Amelia Simbolon^{(1,2)*}, Kholilah Samosir^(1,2), Dina Yulianti^(1,2), Mitra Wibianto^(1,2), Lala Syafitri Handayani^(1,2)

⁽¹⁾Prodi DIII Sanitasi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjungpinang, Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia

⁽²⁾PUI Kemilau Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjungpinang Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia

Abstrak

Penggunaan pupuk anorganik pada tanah dalam jangka panjang menyebabkan kerusakan tanah. Tanah yang rusak sulit untuk diupayakan perbaikannya, untuk menghindari hal tersebut masyarakat sudah mulai beralih memanfaatkan limbah yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari. Selain aman diaplikasikan pada lingkungan, pemanfaatan limbah organik juga dapat menurunkan potensi pencemaran lingkungan. Beberapa penelitian menyatakan bahwa limbah organik seperti limbah cucian beras dan air kelapa cukup efektif untuk pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian untuk mengetahui kandungan unsur hara campuran limbah cucian beras dengan air kelapa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Populasi pada penelitian ini adalah pupuk organik cair campuran limbah cucian beras dengan air kelapa, dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100% dengan volume masing-masing konsentrasi sebanyak 1000 ml (1 liter). Pengujian kadar Nitrogen Total dengan Kjeldahl, Kalium menggunakan Flame photometer, sedangkan Magnesium (Mg) dan Kalsium (Ca) menggunakan AAS. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium DITSL IPB Bogor. Analisis data secara univariat untuk mengetahui distribusi frekuensi dari masing-masing variabel pada penelitian. Hasil pengukuran kadar N-Total pada konsentrasi 50% sebesar 0,02%, 75% sebesar 0,03%, konsentrasi 100% sebesar 0,04%. Kadar Kalium diketahui pada konsentrasi 50% sebesar 0,14%, 75% sebesar 0,21%, konsentrasi 100% sebesar 0,27%. Kadar Calsium konsentrasi 50% sebesar 46,5ppm, 75% sebesar 56,1ppm, konsentrasi 100% sebesar 62,6ppm. Kadar Magnesium pada konsentrasi 50% sebesar 57,0 ppm, 75% sebesar 84,5 ppm, konsentrasi 100% sebesar 107,8 ppm. Kadar Fosfor konsentrasi 50% sebesar 0,02%, 75% sebesar 0,03% sedangkan konsentrasi 100% sebesar 0,04%. Kesimpulan pada penelitian ini yaitu semakin pekat kadar pupuk organik cair, semakin tinggi kadar unsur hara dalam pupuk tersebut.

Kata kunci: Air Kelapa, Cucian Beras, Unsur Hara, POC

Abstract

Long-term use of inorganic fertilizers on soil causes soil damage. Damaged soil is difficult to repair, and to avoid this case, people have begun to switch to utilizing waste generated from daily activities. In addition to being safe to apply to the environment, the use of organic waste can also reduce the potential for environmental pollution. Some studies state that organic waste such as rice washing waste and coconut water is quite effective for plant growth. The purpose of the study was to determine the nutrient content of a mixture of rice-washing waste with coconut water. This research uses descriptive research methods with a quantitative approach. The population in this study was liquid organic fertilizer mixed with rice washing waste and coconut water, with concentrations of 50%, 75%, and 100% with a volume of 1000 ml (1 liter) of each concentration. Testing of Total Nitrogen levels with Kjeldahl, Potassium using Flame photometer, and Magnesium (Mg) and Calcium (Ca) using AAS. Sample examination was conducted at the DITSL Laboratory of IPB Bogor. Univariate data analysis to determine the frequency

distribution of each variable in the study. The measurement results of N-Total levels at 50% concentration were 0.02%, 75% were 0.03%, and 100% concentration was 0.04%. Potassium levels are known at a concentration of 50% of 0.14%, 75% of 0.21%, and 100% concentration of 0.27%. Calcium levels at 50% concentration were 46.5ppm, 75% were 56.1ppm, 100% concentration were 62.6ppm. Magnesium levels at 50% concentration amounted to 57.0 ppm, 75% amounted to 84.5 ppm, and 100% concentration amounted to 107.8 ppm. Phosphorus content at 50% concentration was 0.02%, 75% was 0.03% while 100% concentration was 0.04%. This study concludes that the more concentrated the liquid organic fertilizer content, the higher the nutrient content in the fertilizer.

Keywords: Coconut Water, Rice Washing, Nutrients, POC

1. Pendahuluan

Kerusakan tanah yang disebabkan oleh pemanfaatan pupuk anorganik dapat diminimalkan dengan menggunakan bahan - bahan alami. Penggunaan pupuk organik cair dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi masalah lingkungan, khususnya dalam mengelola sampah dan limbah. Proses pengelolaan limbah untuk menghasilkan pupuk cair juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Pupuk organik, terutama dalam bentuk cair, memiliki keunggulan dalam memenuhi defisiensi unsur hara secara cepat tanpa merusak struktur humus tanah. Studi oleh⁽¹⁾ menunjukkan bahwa pupuk organik cair mudah larut dalam tanah dan menyediakan unsur hara penting yang mendukung kesuburan tanah. Di samping itu, pemanfaatan pupuk organik tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan atau tanah, terutama jika digunakan dalam jangka waktu yang panjang, karena bahan penyusunnya berasal dari bahan alami. Dengan demikian, penggantian pupuk anorganik dengan pupuk organik, khususnya pupuk organik cair, dapat menjadi alternatif dalam memelihara fungsi tanah dan menurunkan potensi pencemaran lingkungan.

Salah satu jenis pupuk organik yang mudah diolah dan diaplikasikan pada tanaman adalah pupuk cair. Pupuk cair yang bahan bakunya mudah didapatkan dan cara pembuatannya sederhana tetapi manfaatnya sangat baik bagi tanaman salah satunya adalah pupuk organik cair limbah cucian beras. Menurut peneliti sebelumnya⁽²⁾, diketahui bahwa air cucian beras dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair yang memenuhi kebutuhan tanaman dalam bentuk pupuk organik cair. Setelah dilakukan fermentasi selama 15 hari, kandungan unsur hara dalam air cucian beras akan meningkat. Limbah air cucian beras jarang dimanfaatkan kembali, seringkali limbah tersebut dibuang begitu saja ke lingkungan, sehingga tidak jarang menimbulkan pencemaran, namun jika dilakukan pengolahan, dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi pada tanaman.

Ada banyak cara dan metode untuk mengolah air cucian beras menjadi pupuk, salah

satunya yaitu penelitian yang membuat perbandingan hasil fermentasi air cucian beras selama 1 hari dan 15 hari dengan persentase komposisi antara 50% dan 100%. Hasilnya menunjukkan bahwa fermentasi selama 15 hari dengan komposisi 100% memiliki dampak positif pada tanaman⁽³⁾

Limbah hasil aktivitas masyarakat tidak hanya air cucian beras, namun ada juga air kelapa yang jarang sekali dimanfaatkan kembali. Biasanya setelah memotong kelapa, airnya dibuang begitu saja sehingga tidak memberikan dampak yang berarti bagi kehidupan. Jika air kelapa diolah kembali, banyak manfaat yang didapatkan tanpa harus terbuang percuma. Penelitian yang dilakukan⁽⁴⁾ diketahui bahwa air kelapa muda memiliki kandungan yang berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh yang disebut dengan sitokinin, auksin dan sedikit giberelin. Air cucian beras mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. N, P, K, Mg, Ca, C-Organik dan pH merupakan kandungan dari air cucian beras yang difermentasikan selama 1 minggu. Jarak pemberian air kelapa dengan dosis air cucian beras yang benar dimungkinkan mampu memperbaiki kondisi medium dan memenuhi ketersediaan hara yang dapat memacu kesuburan tanaman. Stimulan perkembangan tanaman yang paling efektif terdapat pada air kelapa yang mengandung hormon auksin dan sitokinin. Sebagian besar produsen pupuk organik cair menggunakan bahan yang kaya akan unsur mineral, termasuk K, N, Ca, Mg, Fe, Cu, P, dan S. Zat ini banyak ditemukan dalam air kelapa⁽⁵⁾.

Penelitian yang sejalan menyatakan bahwa limbah air kelapa mengandung N, P, K, dan C-organik yang merupakan unsur hara makro. Hal ini mengindikasikan bahwa bahan utama pupuk organik cair yang banyak mengandung unsur makro dan berpotensi dijadikan sebagai bahan utama adalah limbah air kelapa⁽⁶⁾. Penelitian selanjutnya diketahui bahwa pemberian air kelapa pada konsentrasi 25% efektif terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*)⁽⁷⁾.

Penelitian sebelumnya⁽⁸⁾ didapatkan hasil analisis *post hoc* bahwa konsentrasi 50 % pupuk organik cair cucian beras yang difermentasi merupakan kadar yang paling baik terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman bayam hijau, sedangkan lebar daun tanaman bayam hijau pada perlakuan pupuk organik cair cucian beras yang difermentasi adalah konsentrasi 75%. Atas dasar latar belakang yang telah dijelaskan di atas, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk melihat kandungan unsur hara (N-Total, K₂O, Mg, dan Ca) pada campuran limbah cucian beras dan air kelapa dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100% pada pertumbuhan tanaman yang berbeda (sawi hijau). Pemberian campuran cucian air beras dan air kelapa pada tanaman sawi berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi batang, dan panjang akar tanaman caisim⁽⁹⁾

2. Metode

Pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif merupakan jenis yang digunakan dalam penelitian ini. Mengetahui unsur hara pada campuran limbah cucian beras dengan air kelapa pada berbagai konsentrasi menjadi tujuan dari penelitian ini. Populasi pada penelitian ini adalah pupuk organik cair dari campuran limbah cucian beras dengan air kelapa. Sampel penelitian yaitu pupuk organik cair campuran limbah cucian beras dengan air kelapa dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100%. Volume masing masing konsentrasi yang dijadikan sampel penelitian yaitu 1000 ml (1 liter).

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu alat tulis dan alat ukur (Penggaris dan gelas ukur). Bahan penelitian yaitu limbah cucian beras 10 liter, air kelapa 10 liter, gula merah 5 kg. Alat Penelitian antara lain: gelas ukur 100 ml, mengukur jumlah pupuk cair yang akan digunakan. Gentong 30 liter untuk wadah pengumpulan limbah cucian beras. Jerigen untuk tempat pemisahan konsentrasi limbah cucian beras. Ember Plastik untuk wadah fermentasi limbah cucian beras. Sarung tangan, untuk alat pelindung tangan pada saat melakukan pembuatan pupuk organik cair. Proses penelitian dibagi menjadi 2 tahap sebagai berikut:

Tahap Persiapan

Pupuk Organik Cair Limbah Cucian Beras dan Air Kelapa yang di Fermentasi dapat dibuat dengan dengan cara : Siapkan alat dan bahan, masukkan 10 liter limbah cucian beras kedalam gentong, lalu campurkan dengan air kelapa 10 liter dan gula merah 5 kg. Aduk sampai gula larut dan semua bahan bercampur rata. Tutup gentong dengan penutup, kemudian pasang pipa untuk

mengeluarkan gas dengan ujung yang dimasukkan kedalam gentong yang berisi air. Simpan media pada tempat yang teduh dan terhindar dari sinar matahari langsung. Campuran tersebut di. Biarkan selama 14 hari, sambil sesekali diaduk. Campuran ini akan mengeluarkan bau masam, dan ini menunjukkan bahwa perbanyak mikroorganisme telah berhasil dan campuran siap diaplikasikan pada tanaman.

Pengenceran pupuk organik cair yaitu konsentrasi pupuk yang diperiksa kandungan unsur haranya adalah konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Untuk konsentrasi 50% dibuat dengan mencampur 50 ml limbah cucian beras yang telah difermentasi lalu ditambahkan 50 ml air bersih. Konsentrasi 75% dibuat dengan mencampur 75 ml pupuk organik yang telah difermentasi kemudian tambahkan 25 ml air bersih, selanjutnya konsentrasi 100% tanpa melakukan pencampuran air bersih pada pupuk organik cucian beras yang telah difermentasi. Pemeriksaan sampel hanya dilakukan satu kali pengulangan, hal ini dilakukan atas pertimbangan keterbatasan dana penelitian.

Tahap Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair Limbah Cucian Beras

POC limbah cucian beras dan air kelapa yang telah difermentasi serta dikemas menjadi 3 botol dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100% selanjutnya dikirim ke Laboratorium DITSL Institut Pertanian Bogor (IPB) untuk pemeriksaan analisis unsur hara dalam pupuk tersebut yang meliputi pengujian kadar Nitrogen Total (N-Total) dengan Kjeldahl, Kalium (K₂O) dengan menggunakan Flamephotometer, sedangkan pengujian kadar Magnesium (Mg) dan Kalsium (Ca) menggunakan AAS, sedangkan Fosfor (P) menggunakan Spectrofotometer.

Pengumpulan data dilakukan secara observasional yaitu dengan melakukan pemeriksaan kandungan unsur hara dalam campuran limbah cucian beras dengan air kelapa. Percampuran antara limbah cucian air beras dan air kelapa akan menghasilkan pupuk organik cair yang kaya akan unsur makro bagi pertumbuhan tanaman seperti N, K, Mg, dan Ca. Kampung Suka Maju Kecamatan Tanjungpinang Timur merupakan tempat dilaksanakannya peracikan pupuk organik cair ini dan pemeriksaan kandungan unsur hara pupuk organik cair dilakukan di Laboratorium DITSL Institut Pertanian Bogor mulai bulan Mei – November 2023. Data hasil penelitian akan diolah menggunakan analisis univariat dengan maksud untuk menilai distribusi frekuensi dari variabel penelitian ini yaitu kandungan unsur hara dari masing masing variasi konsentrasi pupuk cair.

3. Hasil dan Pembahasan

Pemeriksaan unsur hara sampel campuran limbah cucian beras dengan air kelapa membutuhkan waktu kurang lebih kurang 50 hari

kerja. Hasil pemeriksaan laboratorium terkait unsur hara yang dilakukan terhadap pupuk organik cair limbah cucian beras dan air kelapa dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100%, diketahui hasil pemeriksaan sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan N, K, Mg, dan Ca Pupuk Organik Cair Limbah Cucian Beras dan Air Kelapa

Konsentrasi Sampel	Parameter				
	N-Total (Kjeldhal)	Kalium (Flamephotometer)	Calsium (AAS)	Magnesium (AAS)	Posfor (Spectrofotometer)
50%	0,02 %	0,14 %	46,5 ppm	57,0 ppm	0,02 %
75%	0,03 %	0,21 %	56,1 ppm	84,5 ppm	0,03 %
100%	0,04 %	0,27 %	62,6 ppm	107,8 ppm	0,04 %

Sumber : Data Primer, 2023

Hasil uji laboratorium pada tabel 1, diketahui bahwa kandungan Nitrogen Total dalam sampel pupuk organik limbah cucian beras dan air kelapa tertinggi pada konsentrasi 100%. Kadar Kalium, Kalsium dan Magnesium juga tertinggi pada konsentrasi 100%. Semakin pekat konsentrasi pupuk organik cair limbah cucian beras dan air kelapa maka semakin tinggi kandungan unsur haranya⁽⁹⁾.

Tanaman memerlukan unsur hara esensial untuk kelangsungan hidupnya. Jika salah satu dari beberapa unsur tersebut tidak tersedia, maka tanaman akan mati sebelum sampai masa panen. Unsur hara makro dan mikro merupakan komponen unsur esensial. Unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang banyak yaitu unsur makro, sedangkan unsur mikro merupakan zat yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah kecil. Unsur hara makro terdiri dari Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S).

Tanaman memerlukan kalsium untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya, terutama pada bagian akar dan tunas tanaman. Kalsium memiliki peran penting dalam mengatur permeabilitas sel tanaman, menjaga integritas struktur dan fungsi membran tanaman, serta mengendalikan tranportasi ion dan pertukaran ion dalam tanaman⁽¹⁰⁾.

Pembentukan atau pertumbuhan daun, batang, dan akar pada tanaman membutuhkan nitrogen sebagai unsur utama dalam jumlah yang cukup, namun dalam jumlah berlebih dapat menghambat proses pematangan dan pembungaan tanaman. Pertumbuhan pucuk dan penyusunan protein pada tanaman sayuran merupakan salah satu fungsi dari nitrogen, sedangkan pembentukan buah, biji dan bunga merupakan peran penting dari unsur fosfor (P). Selain itu fosfor juga membantu

menguatkan dan memanjangkan akar tanaman sehingga membuat tanaman menjadi tahan terhadap kondisi yang kering. Proses metabolisme dan respirasi tanaman membutuhkan fosfor untuk merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Pembentukan protein, asam amino, dan sel baru pada tanaman dibantu oleh ketersediaan fosfat⁽¹¹⁾.

Perpindahan asimilat dari daun ke organ penyimpanan serta membantu proses pembukaan dan penutupan stomata dilakukan oleh unsur kalium. Hal ini terjadi pada saat ion K⁺ mempengaruhi proses menyerap air pada sel penjaga⁽¹²⁾.

Pemberian limbah cucian beras terhadap tanaman tidak bergantung pada pekatnya konsentrasi pupuk tersebut. Penelitian terdahulu menjelaskan bahwa pemberian air cucian beras pada konsentrasi yang rendah lebih efektif terhadap tanaman seledri, sehingga sangat potensial digunakan sebagai pupuk untuk tanaman tersebut. Pertumbuhan tanaman dapat terhambat pada penggunaan pupuk cair yang terlalu pekat, sehingga perlu diencerkan sebelum diaplikasikan pada tanaman.⁽¹³⁾ Penelitian lainnya menjelaskan semakin tingkat kekentalan pupuk organik cair limbah air kelapa, maka pertumbuhan dan hasil tanaman caisim akan semakin menurun. Fenomena ini disebabkan oleh kemudahan akar tanaman dalam menyerap unsur hara dari pupuk organik cair yang memiliki kadar yang tidak terlalu tinggi. Tingkat kekentalan cairan yang rendah akan mempermudah penyerapan oleh akar tanaman⁽¹⁴⁾.

Pupuk organik cair umumnya mengandung berbagai mikroba untuk menghambat nitrogen serta melarutkan fosfor dan kalium. Hal ini secara alami mempercepat peningkatan kadar unsur hara makro dan mikro untuk kebutuhan tanaman dan lingkungan. Proses keluarnya akar, pertumbuhan,

pembungaan, dan pembuahan tanaman dapat dirangsang dengan penggunaan pupuk tersebut⁽¹⁵⁾.

Penggunaan pupuk yang berlebihan memiliki dampak negatif terhadap mikroba tanah. Kelebihan pupuk ini menyebabkan peningkatan keasaman, tekstur tanah yang lebih keras, dan kurangnya keliangan tanah, yang secara keseluruhan mengurangi aktivitas mikroba tanah. Selain itu, dampak keracunan pada tanaman dapat muncul karena peningkatan kadar magnesium (Mg) dan kalsium (Ca) tanah, sehingga mengakibatkan penurunan pH pada tanah menjadi basa. Kondisi seperti ini berdampak pada penurunan ketersediaan hara bagi tanaman dan menghambat pertumbuhan tanaman secara optimal.

4. Simpulan dan Saran

Hasil pemeriksaan sampel pupuk organik cair campuran limbah cucian beras dengan air kelapa diketahui bahwa kandungan tertinggi dari seluruh unsur hara yang diperiksa adalah Magnesium, kemudian diikuti oleh Calsium yang terdapat pada konsentrasi 100%. Terdapat juga kandungan fosfor, kalium dan N-total pada konsentrasi tertinggi yaitu 100%. Hasil seluruh pemeriksaan dapat disimpulkan bahwa semakin pekat konsentrasi pupuk organik cair, semakin tinggi komposisi unsur hara makro dalam pupuk organik cair campuran limbah cucian beras dengan air kelapa.

5. Daftar Pustaka

1. Johnson, D. et al. Keunggulan Pupuk Organik Cair dalam Mendukung Kesuburan Tanah. *Soil Sci J*. 2020;112–28.
2. Handayani Sri Hesti., Ahmad Yunus. dan AS. Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (MOL). *J ELVIVO*. 2015;3.
3. Fadilah, A. N., Darmanti, S., & Haryanti S. Pengaruh Penyiraman Air Cucian Beras Fermentasi Satu Hari Dan Fermentasi Lima Belas Hari Terhadap Kadar Pigmen Fotosintetik Dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). *J Berk Ilm Biol*. 2020;22.
4. Purniawati, D.I, Sampurno A. Pemberian Air Kelapa Muda dan Air Cucian Beras pada Bibit Karet (*Hevea Brasiliensis*) Stum Mata Tidur. *J Online Mhs Faperta*. 2015;2.
5. Budiman A. Membuat Pupuk Organik Cair dari Air Kelapa. Retrieved from Edukasitani: <https://edukasitani.blogspot.com/2018/01/m>
6. emanfaat-air-kelapamenjadi-pupuk.html. 2018.
6. Suryati. Misriana. Mellyssa,W. Razi, F. Hayati R. Pemanfaatan Limbah Air Kelapa sebagai Pupuk Organik Cair. 2019;
7. Sari, DI. Gresinta, E. Noer S. Efektivitas Pemberian Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Biol Sci Educ J*. 2021;1.
8. Simbolon, VA. Putri, AP. Sitanggang, HD. Lianti I. The Effectiveness of Rice Washing Waste on the Growth of Stem Height and Leaf Width of Green Spinach Plants (*Amaranthus Hybridus L.*). *J Heal Notion*. 2022;6:11.
9. Ramlawati. Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*) Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik. Skripsi Univ Islam Negeri Alauddin Makassar. 2016;
10. Farannso, D dan Susila A. Rekomendasi pemupukan fosfor pada budidaya caisin (*Brassica L. cv. caissin*) di tanah andosol. *J Hortik Indones*. 2015;135–43.
11. Faizin, N., Mardiansyah, M dan Yoza D. Respon Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia magnium willd*) dan Kesediaan Fosfor di tanah. *JOM Faperta*. 2015;2(2):1–9.
12. Apriliani. IN. Pengaruh Kalium pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Variates Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas (L.) Lamb*). *J Ilm Mhs Pertan*. 2022;2:148–57.
13. Lalla M. Potensi Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Seledri (*Apiumgraveolens l*). Universitas Ichsan Gorontalo. *J Agropolitan*. 2018;5.
14. Syahrul. Mpapa, BL. Ramlan W. Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Cair Air Kelapa (*Cocos nucifera L.*) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea L.*). *J Babasal Agromu*. 2023;1.
15. Kurniawati, HY. Karyanto AR. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*). *J Agrotek Trop*. 2015;3.