

**Aplikasi POC (Pupuk Organik Cair) Daun Gamal Untuk Meningkatkan  
Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Berbasis Organik**

***Application of Gamal Leaf LOF (Liquid Organic Fertilizer) to Increase Growth  
and Production of Organic Sweet Corn***

<sup>1</sup>Jeanne M. Paulus, <sup>2</sup>Jemmy Najohan, <sup>3</sup>Paula C. H. Supit, <sup>4</sup>Diane S. Tiwow

<sup>1,2,3,4</sup>*Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi  
Jl. Kampus, Bahu, Kec. Malalayang, Kota Manado, Sulawesi Utara  
<sup>1</sup>Email: jeannepaulus5@gmail.com*

Diterima : 10 Maret 2020

Disetujui : 4 Juli 2020

**ABSTRAK**

Penggunaan pupuk kimia dengan dosis yang tinggi dan dalam jangka waktu yang panjang berdampak terhadap penurunan kesuburan lahan pertanian. Hal tersebut menyebabkan kondisi tanah menjadi asam, padat, dan mengurangi aktivitas mikroorganisme di dalam tanah, sehingga diperlukan upaya untuk mengatasi masalah kesuburan tanah, yaitu dengan penambahan bahan organik seperti pemberian pupuk kandang, kompos padat maupun pupuk organik cair (POC). Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengkaji pengaruh POC daun gamal pada pertumbuhan dan produksi jagung manis, (2) mendapatkan dosis POC yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung manis. Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Walian Kota Tomohon Sulawesi Utara, pada bulan April 2019 sampai dengan Agustus 2019. Penelitian disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang diteliti adalah konsentrasi POC daun gamal, yang terdiri atas : 0,50, 100, 150, dan 200 ml per liter air. Variabel yang diamati meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol. Data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol. Nilai tertinggi dicapai pada pemberian 200 ml POC daun gamal, dengan kenaikan panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol masing-masing sebesar 18,51% ; 8,03% ; 6,55% ; 5,36% dan 24,52% dibandingkan dengan kontrol.

**Kata kunci:** jagung manis, pupuk organik cair, daun gamal, basis organik

**ABSTRACT**

*The use of chemical fertilizers with high dosage and in the long term have an impact to reduce the fertility of agricultural land. This causes the condition of soil to become acidic, solid, and reduce the activity of microorganisms in the soil, so that*

efforts are needed to overcome the problem of soil fertility, namely by adding organic matter such as the provision of manure, solid compost and liquid organic fertilizer (POC). This study aimed : (1) to analyze the effect of POC of gamal leaves on the growth and production of sweet corn, (2) to get the best dose of POC to increase the growth and production of sweet corn. The study was conducted in the Walian Village of Tomohon City North Sulawesi, from April 2019 to August 2019. The experiment arranged with Randomized Block Design (RDB). The factor was POC concentration of gamal leaves, which consisted of: 0 mL/L of water, 50 mL/L of water, 100 mL/L of water, 150 mL/L of water, and 200 mL/L of water. The variables observed were plant height, number of leaves, ear length, ear diameter, and ear weight. Data were analyzed by analysis of variance and followed by a 5% real difference test (LSD). The results showed that gamal leaf POC assistance was determined for plant height, number of leaves, ear length, ear diameter, and ear weight. The best value obtained of 100 mL/L of water, 150200 mL/L of water, with, ear length, ear diameter, and ear weight, respectively 18.51%; 8.03%; 6.55%; 5.36% and 24.52% compared to controls.

**Keywords:** sweet corn, liquid organic fertilizer, gamal leaf, organic base

## PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas pangan kedua setelah beras yang bernilai ekonomis dan memiliki peluang untuk dikembangkan dalam rangka menunjang ketahanan pangan nasional. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahan baku industri, dan sebagai bahan baku bioetanol.

Di Sulawesi Utara pada tahun 2014 - 2015, terjadi penurunan luas panen yang berimbas pada penurunan produksi jagung. Luas panen jagung pada tahun 2014 sebesar 127.475 ha, produksi sebesar 448.3622 ton, dan rata-rata produksi 38,31 kw/ha, sedangkan pada tahun 2015 luas panen sebesar 80.885 ha, produksi sebesar 300.490 ton, dan rata-rata produksi 337,20 kw/ha atau terjadi penurunan luas panen, produksi, dan rata-rata produksi (Badan Pusat Statistik, 2019).

Dewasa ini berbagai varietas jagung unggul telah berhasil diciptakan dan dilepas di pasaran, yaitu jagung manis (*Zea mays saccharata*), yang sangat digemari oleh masyarakat karena rasanya yang jauh lebih manis dari

jagung biasa. Selain memiliki kadar gula yang tinggi, juga mengandung protein dan vitamin yang cukup tinggi, serta kandungan lemak rendah. Umur panen jagung manis lebih genjah atau dapat dipanen pada umur 60 – 75 hari, sehingga secara ekonomis lebih menguntungkan dari pada jagung biasa (Wisnugita, 2012).

Jagung manis tergolong jenis tanaman sayuran yang potensial, dikonsumsi dalam bentuk jagung bakar, jagung rebus, sayuran pelengkap yang lezat, dan panganan alternatif yang enak, bergizi seperti bakwan jagung, pudding jagung, dan kue jagung. Untuk meningkatkan nilai tambah dan penganeekaragaman produk pangan, kini jagung manis telah diolah menjadi berbagai macam produk pangan olahan seperti susu, permen, nasi, dan lain-lain. Hal tersebut memacu permintaan akan jagung manis terutama di kota-kota besar, sehingga ada peluang besar bagi petani untuk membudidayakan jagung manis dalam usaha meningkatkan pendapatan keluarga.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi jagung manis, diantaranya penggunaan benih unggul, penerapan teknik budidaya yang

memadai, dan pemupukan yang tepat. Pemupukan bertujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik, subur, dan sehat. Untuk itu diperlukan ketepatan dosis, cara, dan waktu pemupukan yang tepat agar tercapai produksi yang optimal. Selama ini petani menggunakan pupuk kimia dengan dosis yang tinggi dan dalam jangka waktu yang lama, sehingga terjadi penurunan kesuburan tanah (degradasi lahan pertanian), yang menyebabkan kondisi tanah dengan pH rendah (asam), tanah menjadi padat, dan mengurangi aktivitas mikroorganisme di dalam tanah.

Permasalahan degradasi lahan pertanian dapat dikendalikan dengan cara pengelolaan lahan secara berkelanjutan melalui pemanfaatan bahan organik yang ada di lingkungan sekitar. Sumber bahan organik dapat berasal dari sisa-sisa tanaman, kotoran ternak, dan limbah rumah tangga. Penggunaan pupuk organik cair dengan memanfaatkan mikroorganisme lokal dapat menjadi alternatif untuk menunjang kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman. Larutan mikro organisme lokal adalah cairan mikroba perombak yang terbuat dari bahan organik alami mengandung unsur hara makro dan mikro yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman serta dapat mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Menurut Purwasasmita dan Sutaryat (2012), bahwa larutan MOL memiliki multifungsi, yaitu sebagai dekomposer, pupuk hayati dan pestisida organik (khususnya fungisida), penggunaannya terutama sebagai semaian mikroorganisme pemicu siklus kehidupan. Beberapa hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan dan produksi tanaman.

Daun tanaman glirisidia / gamal (*Gliricidia sepium*) dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk

organik cair (POC) karena merupakan salah satu jenis tanaman kacang-kacangan dengan kandungan nitrogen dan unsur hara lainnya yang cukup tinggi yang sangat diperlukan tanaman selama pertumbuhannya, sehingga keefektifan dari pupuk organik cair berbahan baku daun gamal masih perlu diuji pada tanaman jagung dalam upaya untuk meningkatkan produksi tanaman jagung manis.

Penelitian ini bertujuan untuk : (a) mengkaji pengaruh POC daun gamal terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis ; (b) mendapatkan dosis POC daun gamal yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung manis.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian lapangan telah dilaksanakan di Kelurahan Walian, Kota Tomohon, Sulawesi Utara selama 4 (bulan), mulai bulan Mei 2019 sampai dengan September 2019.

### Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan adalah : benih jagung manis var. Secada F1, POC daun gamal, kompos jerami, pestisida nabati, pupuk kandang, pupuk NPK-Phonska, sprayer, jangka sorong, timbangan analitis, dll. POC yang digunakan berasal dari produk yang dibuat atau diolah sendiri.

### Rancangan Percobaan

Percobaan terdiri atas faktor tunggal, yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang diteliti adalah dosis POC daun gamal, yang terdiri atas 5 perlakuan, yaitu : 0 mL/L air (P0), 50 mL/L air (P1), 100 mL/L air (P2), 150 mL/L air (P3), dan 200 mL/L air (P4). Setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 15 unit percobaan.

## Prosedur kerja

1. Pembuatan pupuk organik cair (POC) dari daun gamal adalah sebagai berikut :

Bahan : 30 kg daun gamal, 0,25 L larutan EM4, 1 L cairan molase (1 kg gula merah dilarutkan dalam 1 L air), 5 L air bekas cucian beras dari cucian pertama, 3 L air kelapa, 20 L air bersih (air tanah), dan dedak 3 kg

Alat : ember plastik ukuran 60 L dengan penutupnya, karung beras yang terbuat dari serat sintesis dan berpori ukuran 50 kg, gayung 1 buah, tongkat kayu berukuran 50 cm, sarung tangan karet atau plastik, masker kain, tali raffia, beban.

Cara Pembuatan :

- Masukkan daun gamal yang sudah dicacah dan telah dicampur dengan dedak kedalam karung beras dan tekan sampai padat, ikat bagian ujung karung dengan tali raffia
  - Buat larutan media dengan mencampurkan semua bahan kecuali daun gamal, masukkan karung berisi campuran daun gamal dan dedak ke dalam larutan media sampai bahan terendam seluruhnya, letakkan beban di atas karung agar tidak mengapung.
  - Tutup ember dengan penutupnya sehingga udara tidak masuk ke dalam ember.
  - Simpan ember di tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari langsung selama 12 - 14 hari.
  - Buka penutup ember, angkat karung yang berisi daun gamal dan pisahkan. Sisa sampah ini masih bisa digunakan untuk pembuatan kompos.
  - Fermentasi yang berhasil ditandai dengan adanya bercak-bercak putih pada permukaan cairan. Cairan berwarna kuning kecoklatan dan beraroma seperti tape.
2. Pengolahan tanah dan penanaman : Lahan percobaan dibersihkan dengan cara diolah menggunakan cangkul

dan digemburkan. Setelah itu dibuat petak percobaan dengan ukuran 4x3 m dengan ketinggian 25 cm, jarak antar petak 50 cm dan jarak antar ulangan 1 m.

3. Pupuk kandang kambing diberikan pada saat pengolahan tanah dengan dosis 15 ton/ha sebagai pupuk dasar. Pada saat tanam dan pada umur 30 hari setelah tanam (HST) dilakukan penambahan pupuk NPK Phonska 15 : 15 : 15 dengan dosis 200 kg ha<sup>-1</sup>
4. Penanaman benih dilakukan dengan cara ditugal dengan kedalaman 3 – 5 cm dan ditanam satu benih per lobang tanam dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm.
5. Aplikasi larutan POC daun gamal diberikan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (MST) dengan dosis sesuai perlakuan, aplikasi penyemprotan POC dilakukan setiap 1 minggu, dimulai pada umur 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 MST.
6. Penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST dan 4 MST. Penyiangan kedua dilakukan sekaligus dengan pembumbunan.
7. Pengendalian hama dan penyakit dengan konsep pengendalian secara terpadu (PHT.)
8. Panen dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 85 HST.

## Variabel Pengamatan

Variabel respon yang diamati, meliputi :

- (1) Tinggi tanaman, diukur pada saat memasuki fase berbunga (akhir masa vegetatif)
- (2) Jumlah daun, diukur pada saat memasuki fase berbunga (akhir masa vegetatif)
- (3) Panjang tongkol tanpa kelobot, diamati pada saat panen
- (4) Diameter tongkol tanpa kelobot, menggunakan jangka sorong
- (5) Bobot tongkol tanpa kelobot, diamati pada saat panen

## Analisis Data

Semua data dari setiap variabel pengamatan diuji dengan analisis ragam dan jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf uji 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL PENELITIAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman jagung manis umur 35 HST, jumlah daun umur 35 HST, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pemberian POC daun gamal terhadap tinggi tanaman umur 35 HST, jumlah daun umur 35 HST, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Bobot Tongkol (g)
0 mL/L air (P0)	48,61 b	10,33 b	18,33 c	17,86 b	2,61 b
50 mL/L air (P1)	48,79 b	10,45 b	18,38 bc	17,81 b	2,60 b
100 mL/L air (P2)	50,02 b	10,56 b	19,21 a	18,05 ab	2,95 ab
150 mL/L air (P3)	50,17 b	10,72 b	19,13 ab	18,20 ab	2,95 ab
200 mL/L air (P4)	57,61 a	11,16 a	19,53 a	18,82 a	3,25 a
BNT 5%	2,66	0,56	0,77	0,85	0,38

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%

Sumber: Data diolah (2019)

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman jagung manis umur 35 HST (Tabel 1). Tinggi tanaman jagung manis tertinggi adalah 57,61 cm dicapai pada pemberian 200 mL/L air dan terendah pada pemberian 0, 50, 100, dan 150 mL/L air, masing-masing dengan nilai 48,61 cm, 48,79 cm, 50,02 cm, dan 50,17 cm.

### Jumlah Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal memberikan pengaruh terhadap jumlah daun jagung manis umur 35 HST (Tabel 1). Jumlah daun tertinggi adalah 11,16 helai dicapai pada pemberian 200 mL/L air, dan terendah

pada pemberian 0, 50, 100, dan 150 mL/L air, masing-masing dengan nilai 10,30; 10,45; 10,56; dan 10,72 helai.

### Panjang Tongkol

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal memberikan pengaruh terhadap panjang tongkol jagung manis pada saat panen (Tabel 1). Panjang tongkol tertinggi dicapai oleh pemberian 200, 150, dan 100 mL/L air dengan nilai masing-masing 19,53; 19,13; dan 19,21 cm dan terendah pada pemberian 0 dan 50 mL/L air, masing-masing dengan nilai 18,33 cm dan 18,38 cm.

### Diameter Tongkol

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal memberikan pengaruh

terhadap diameter tongkol jagung manis pada saat panen (Tabel 1). Diameter tongkol tertinggi dicapai oleh pemberian 200, 150, dan 100 mL/L air dengan nilai masing-masing 18,82; 18,20; dan 18,05 cm dan terendah pada pemberian 0 dan 50 mL/L air, masing-masing dengan nilai 17,86 cm dan 17,81 cm.

### **Bobot Tongkol**

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal memberikan pengaruh terhadap bobot tongkol jagung manis pada saat panen (Tabel 1). Bobot tongkol tertinggi dicapai oleh pemberian 200, 150, dan 100 mL/L air dengan nilai masing-masing 3,25; 2,95; dan 2,95 g dan terendah pada pemberian 0 dan 50 mL/L air, masing-masing dengan nilai 2,61 g dan 2,60 g.

### **PEMBAHASAN**

Pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara mineral di dalam tanah. Penambahan unsur hara dapat dilakukan melalui pemberian pupuk baik pupuk anorganik maupun pupuk organik. Pupuk organik cair (POC) daun gamal adalah pupuk organik yang terbuat dari bahan baku daun gamal (*Gliricidia sepium* L.) yang difermentasikan dengan bantuan dekomposer atau bakteri pengurai dalam larutan EM4. Pupuk organik baik dalam bentuk padat maupun dalam bentuk cair (POC) memiliki beberapa kelebihan, yaitu dapat tersedia selama pertumbuhan tanaman dan mengandung unsur hara yang lengkap, walaupun kandungan hara makro rendah. Penelitian tentang aplikasi pupuk organik cair telah banyak dilakukan pada berbagai jenis tanaman dan memberikan pengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dengan konsentrasi yang meningkat

sampai dengan 200 mL/L air ternyata dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol tanaman jagung manis. Tinggi tanaman dan jumlah daun (komponen pertumbuhan) tertinggi dicapai pada pemberian POC dengan konsentrasi 200 mL/L dengan nilai 57,61 cm dan 11,16 helaian daun. Berdasarkan variabel komponen hasil yang meliputi panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol tertinggi pada perlakuan 100 mL/L air, 150 mL/L air, dan 200 mL/L air. Jika dikaji dari komponen hasil, maka untuk aplikasi POC daun gamal pada tanaman jagung manis sangat tepat untuk menggunakan dosis 100 mL/L air, karena tidak ada perbedaan dengan dosis 150 mL/L air dan 200 mL/L air.

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis dan juga tanaman sayuran lainnya. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan unsur hara nitrogen yang cukup memadai pada tanaman gamal (*Gliricidia sepium*), tergolong jenis leguminosa yang dapat mengikat nitrogen bebas (N<sub>2</sub>) dari udara, sebagaimana jenis leguminosa lainnya. Menurut Purwasasmita dan Sutaryat (2012), bahwa larutan mikroorganisme lokal (MOL) daun gamal mengandung unsur hara yang lengkap baik makro dan mikro, yaitu C = 28,86; N = 2,43%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0,04%, K<sub>2</sub>O = 0,07%, S = 0,32%, Fe = 3,18 ppm, Zn = 3,48 ppm, pH = 4,6, C/N = 12. Selain itu juga, gamal memiliki keunggulan dibandingkan jenis leguminosa lain yaitu dapat dengan mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat, produksi biomasanya tinggi. Gamal juga mempunyai kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, menyebabkan biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi (Jusuf, 2006).

Dilaporkan oleh Nainggolan (2016), tentang pengaruh pemberian

ekstrak daun lamtoro dan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis, menunjukkan bahwa dengan konsentrasi 500 cc l<sup>-1</sup> air yang diaplikasi 1 kali per minggu dapat meningkatkan produksi jagung manis sebesar 8,93 kg/petak. Demikian halnya dilaporkan oleh Masruling, Harianti, Abdulah (2018), tentang respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis pada berbagai dosis pupuk kandang dan pupuk organik cair, menunjukkan bahwa pertumbuhan dan produksi jagung manis terbaik pada perlakuan penggunaan pupuk kandang 20 kg petak<sup>-1</sup> dan dosis POC 20 mL/L air meningkatkan panjang tongkol, bobot kering tanaman, dan tinggi tanaman. Setiaaji, Mandang, dan Paulus (2017) dalam hasil penelitiannya tentang produksi jagung manis berbasis kompos jerami dan POC daun gamal melaporkan bahwa, kompos jerami dengan dosis 10 t ha<sup>-1</sup> dan frekuensi penyemprotan 15 hari sekali menghasilkan produksi terbaik yaitu 8,21 ton ha<sup>-1</sup>.

Pemberian POC daun Gamal juga dilakukan pada tanaman sayuran lainnya yaitu sawi, seperti dilaporkan oleh Oviyanti, Syarifah, dan Hidayah (2016), bahwa pemberian POC daun gamal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pada konsentrasi 120 mL/L air merupakan konsentrasi terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun tanaman sawi. Demikian halnya dengan hasil penelitian Alifah (2019) pada tanaman sawi menunjukkan bahwa pemberian POC daun gamal dengan konsentrasi 40 mL/L/tanaman lebih efisien dan meningkatkan jumlah daun dan berat kering tanaman sawi. Sado (2016) tentang pengaruh pemberian pupuk cair daun gamal terhadap pertumbuhan tanaman sawi, menunjukkan bahwa penggunaan POC berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi pada konsentrasi 30% dapat meningkatkan

jumlah daun, berat basah, berat kering, dan luas daun.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan, sebagai berikut :

1. Pemberian POC daun gamal pada tanaman jagung manis berbasis organik dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol.
2. Konsentrasi POC daun gamal terbaik dicapai pada pemberian 200 mL/L air, dengan kenaikan panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot tongkol masing-masing sebesar 6,55% ; 5,36% dan 24,52% dibandingkan dengan kontrol.

## Saran

Untuk meningkatkan produksi tanaman jagung manis berbasis organik disarankan untuk menggunakan pupuk organik cair daun gamal dengan konsentrasi 100 - 200 mL/L air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, M. S. 2019. Respon Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) Terhadap Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium*). Skripsi S1. <http://repositori.uin-suska.ac.id/21968/1/GABUNG.pdf> [2 Maret 2020]
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Pertanian. <http://sulut.bps.go.id>. [24 Oktober 2019]
- Jusuf. L. 2006. Potensi Daun Gamal sebagai Bahan Pupuk Organik Cair Melalui Perlakuan Fermentasi. *Agrisistem* 2(1) : 5-16.
- Masruhing B, Hasrianti, dan A.A. Abdulah. 2018. Respon

- Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang dan Pupuk Organik Cair. *Agrominansia* 3(2) : 141 – 149, Desember 2018.
- Nainggolan, R.K.M. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Lamtoro dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata Strurt.). Skripsi S1. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. <https://digilib.unila.ac.id>. [10 Juni 2020]
- Oviyanti, F., Syarifah. Dan N. Hidayah. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Biota* 2(1): 61- 67.
- Purwasasmita, M., dan A. Sutaryat. 2012. Padi Sri Organik Indonesia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sado, R. I. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisin (*Brassica juncea* L.). Skripsi S1. <https://repository.usd.ac.id>. [14 Agustus 2019]
- Setiaaji, A.S., J.Sh. Mandang, dan J.M. Paulus. 2017. Produksi Jagung (*Zea mays* Saccharata L.) Berbasis Kompos Jerami dan Pupuk Organik Cair Daun Gamal. *Eugenia* 23(1): 16 – 26.
- Wishnugita. 2012. Komoditi Jagung Manis. <http://www.wishnugita.wordpress.com>. [23 Juli 2019]