



## **Limbah Cangkang Telur Ayam Ras (*Gallus Domesticus*) Sebagai Bahan Pupuk Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah**

**Irna Il Sanuriza<sup>1</sup>, Dwi Kartika Risfianty<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Prodi Biologi FMIPA Universitas Nahdlatul Wathan Mataram, Jl.Kaktus No 1-3, Gomong Lama Mataram, Indonesia

Email: [d0817129002@unwmataram.ac.id](mailto:d0817129002@unwmataram.ac.id)

### **Article History**

Received: October 2020

Revised: November 2020

Published: December 2020

### **Abstract**

Degradation of soil quality caused by the use of chemical fertilizers is a serious problem in agriculture. The use of environmentally friendly fertilizers is an important step to increase soil quality. One of them is by utilizing chicken eggshell waste as organic fertilizer. This study aims to utilize chicken eggshells with the right dose to improve soil quality. This research is a quantitative study using a completely randomized design. The results showed that the eggshell waste had the potential as an organic fertilizer to improve soil chemistry. Application of 6.25 gram egg shell/planting-hole can increase soil pH, C-Organic and N-total levels.

**Keywords:** Waste, Chicken Eggs, Soil Chemistry

### **Sejarah Artikel**

Diterima: Oktober 2020

Direvisi: November 2020

Dipublikasi: Desember 2020

### **Abstrak**

Penurunan kualitas tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia merupakan masalah serius dalam bidang pertanian. Penggunaan pupuk ramah lingkungan menjadi salah satu langkah penting untuk memperbaiki kualitas tanah. Salah satunya dengan memanfaatkan limbah cangkang telur ayam ras sebagai pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan cangkang telur ayam ras dengan dosis yang tepat untuk memperbaiki kualitas tanah. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cangkang telur ayam ras memiliki potensi sebagai pupuk organik pembenah kimia tanah. Aplikasi cangkang telur 6,25 gram/lubang tanam dapat meningkatkan pH, kadar C-Organik dan N-total tanah.

**Kata kunci:** Limbah, Cangkang Telur, Sifat Kimia Tanah

## **PENDAHULUAN**

Kualitas tanah pertanian mengalami penurunan yang ditandai dengan penurunan sifat kimia, fisik, dan biologi tanah. Ketiga faktor tersebut berbanding lurus dengan produktivitas lahan pertanian. Kualitas tanah mengambil andil besar pada angka produktivitas lahan pertanian. Beberapa kasus komoditas yang mengalami penurunan produktivitas akibat penurunan kualitas tanah diantaranya adalah padi dan kedelai yang mencapai susut hingga 35% (Donggulo *et al.*, 2017; Wahyudin *et al.*, 2017).

Salah satu sumber masalah penurunan kualitas lahan pertanian adalah penggunaan pupuk kimia secara berlebihan. Penggunaan pupuk secara berlebihan dapat menurunkan kualitas kimia, fisik dan biologi tanah (Jambak *et al.*, 2017) & (Solihah *et al.*, ). Bahri *et al.* (2019) menambahkan, penggunaan pupuk kimia dalam jangka waktu yang cukup lama dapat memengaruhi hasil produksi tanaman. Oleh karena itu, upaya-upaya untuk meningkatkan atau memulihkan sifat kimia, fisik dan biologi tanah sangat diperlukan di kemudian hari. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan limbah rumah tangga, seperti cangkang telur sebagai pupuk tanah untuk memperbaiki sifat kimia tanahnya.

Cangkang telur ayam ras (*Gallus domesticus*) banyak ditemukan di sekitar kita baik sebagai limbah rumah tangga maupun usaha pembuatan jajanan yang membutuhkan telur

sebagai bahan dasarnya. Struktur fisik cangkang telur yang keras, kasar, beraroma amis dan memiliki warna yang kurang menarik, membuat telur tidak diminati bila digunakan sebagai bahan pangan (Aminah & Wulandari 2016). Keberadaannya yang berlimpah menjadikan cangkang telur ayam ras berpotensi untuk dimanfaatkan. Kebaharuan dalam penelitian ini adalah ada dua cara aplikasi pupuknya yaitu disebar di permukaan tanah dan dimasukkan ke lubang tanam; selain itu, dosis pupuk cangkang ayam ras yang digunakan juga ada empat macam dan akan diamati dosis mana yang terbaik dalam memperbaiki sifat kimia tanah.

Berdasarkan penelitian Sanuriza *et al.* (2019), kandungan cangkang telur ayam mengandung fosfor yang tinggi yaitu sebesar 52 ppm. Kandungan fosfor yang tinggi tersebut cocok diaplikasikan pada tanah yang memiliki pH asam 5,0-5,8 (Yuniarti *et al.*, 2019). Selain fosfor, cangkang telur juga memiliki komposisi kimia yang terdiri dari protein 1,71%, lemak 0,36%, air 0,93%, serat kasar 16,21%, abu 71,34%, dan kalsium sebesar 7,2 gram dalam bentuk kalsium karbonat (Garry *et al.*, 2009). Huda *et al.* (2020) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa, cangkang telur ayam boiler dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman selada secara signifikan. Selain itu, cangkang telur ayam boiler juga dapat meningkatkan unsur hara pada tanaman bayam dan berpengaruh terhadap tinggi tanaman serta berat basah pada tanaman bayam (Andari *et al.*, 2019). Cangkang telur yang dikombinasikan dengan limbah kulit pisang dan pupuk cair *Glacilaria gigas* juga dapat berpengaruh signifikan pada pertumbuhan sawi caisim (Andriani, 2020). Komposisi kimia cangkang telur yang variatif menunjukkan potensinya sebagai bahan pupuk untuk memperbaiki sifat kimia tanah. Oleh sebab itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengumpulkan data dosis yang tepat sehingga kualitas kimia tanah pertanian dapat ditingkatkan.

Rumusan masalah penelitian ini yaitu berapakah dosis pupuk limbah cangkang telur yang tepat untuk diaplikasikan pada tanah dan bagaimana pengaruh pupuk limbah cangkang telur ayam terhadap sifat fisik tanah?. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui jumlah dosis pupuk limbah cangkang telur yang tepat untuk diaplikasikan pada tanah dan bagaimana pengaruh pupuk limbah cangkang telur ayam terhadap sifat fisik tanah.

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Pelaksanaan percobaan dilakukan di dua tempat, yaitu di Desa Labuapi, Kecamatan Labuapi, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat dan Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB untuk uji sampel tanah sebelum dan sesudah aplikasi pupuk dari cangkang telur ayam ras.

### **Rancangan Percobaan**

Jenis Penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Rancangan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu:

Faktor 1 Dosis Aplikasi cangkang telur ras:

D0: 0 gram/polybag (Kontrol)

A1: 6,25 g/polybag

A2: 12,5 g/polybag

A3: 18,75 g/polybag

A4: 25,0 g/polybag

Faktor 2 cara aplikasi cangkang telur ayam ras yaitu:

B1: Rizosfer (Dalam Lubang Tanam)

B2: Di atas Permukaan tanam

### Pelaksanaan Percobaan

1. Penyediaan pupuk limbah cangkang telur ayam ras (*Gallus domesticus*), tepung ini dihasilkan dengan cara cangkang telur dibersihkan kemudian dikeringkan dan dihancurkan dengan menggunakan blender. Cangkang telur yang sudah lembut diautoclave pada suhu 122<sup>0</sup>C selama 30-40 menit, dan siap diaplikasikan di media uji. Cara aplikasinya adalah dengan pemberian beberapa dosis pupuk cangkang telur yaitu: 3,125 g/polibag; 6,25 g/polibag, 9,375 g/polibag dan 12,5 g/polibag yang diaplikasikan dengan dua cara yaitu dalam lubang tanam dan di atas permukaan tanam.
2. Pengambilan sampel tanah sebelum aplikasi, dilakukan dengan cara pengambilan sampel tanah di bagian sisi lahan dan tengah lahan secara acak. Sampel kemudian dicampur menjadi satu dan diuji di laboratorium BPTP NTB.
3. Pengambilan sampel tanah setelah aplikasi dilakukan dengan cara pengambilan tanah di sekitar daerah perakaran sebanyak 100 gram yang selanjutnya dilakukan uji laboratorium pH, N,P,K dan C-Organiknya.

**Tabel 1.** Parameter dan Metode Analisis Kualitas Kimia Tanah

Parameter	Satuan	Metode
pH	-	Elektro pH Meter
C-Organik	%	Walkey & Black
N-Total	%	Kjedahl
P-Total	%	Spectrofotometri
K-total	%	AAS

### Analisis Data

Data dianalisis menggunakan metode deskriptif. Hasil uji laboratorium dipaparkan, kemudian dijelaskan dan dijabarkan secara rinci.

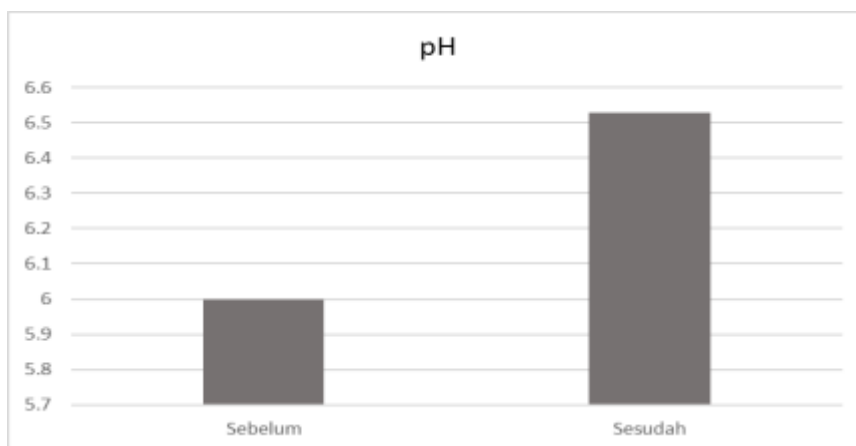
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara aplikasi dan dosis terbaik pupuk menggunakan bahan dasar cangkang telur adalah dengan cara mengaplikasikannya secara langsung di lubang tanam pada dosis 6,25 g/lubang tanam. Kedua hasil tersebut diduga dapat meningkatkan kualitas tanah atau sifat kimia tanah yang ditinjau dari derajat keasaman (pH), C-organik, N-total, P-total, dan K-total yang terkandung di dalam tanah (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil analisis kimia tanah sebelum dan setelah aplikasi pupuk cangkang telur

Parameter	Hasil uji tanah sebelum aplikasi	Hasil uji tanah setelah aplikasi
pH	6,00	6,53
C-Organik	1,20%	1,23 %
N-Total	0,10%	0,12 %
P-Total	19 ppm	19 ppm
K-total	0,8 ppm	0,12 ppm

**Derajat Keasaman (pH)**

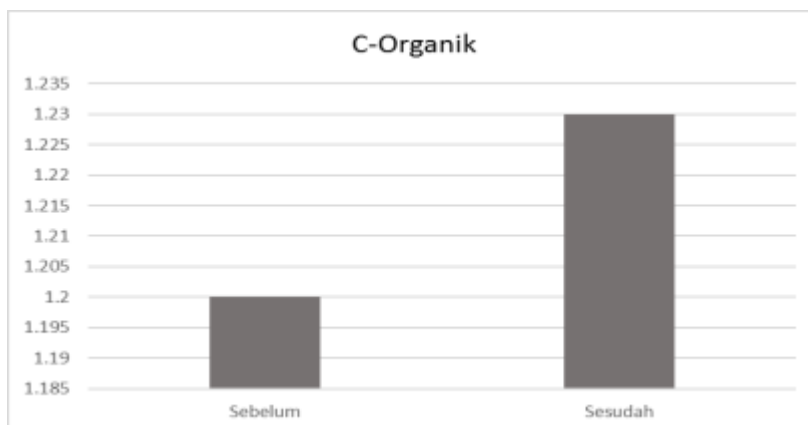


**Gambar 1.** Perbandingan hasil uji pH sebelum dan sesudah aplikasi

Derajat keasaman (pH) tanah di lokasi penelitian tergolong asam, yaitu dengan pH tanah 6,00. Kondisi lahan yang asam bukan permasalahan baru di Indonesia. Tanah yang memiliki derajat keasaman tinggi pada umumnya memiliki faktor pembatas untuk budidaya tanaman (Lubis, 2015). Untuk mengatasi permasalahan ini, aplikasi limbah cangkang telur merupakan kandidat pupuk yang baik untuk perbaikan sifat kimia tanah pH tanah rendah (pH<7). Terbukti pascaaplikasi pupuk limbah cangkang telur pada dosis 6,25 g/lubang tanam dapat meningkatkan pH tanah sebesar 0,28 mendekati pH netral (pH=6,53) (Gambar 1). Peningkatan pH tanah di lahan tersebut mengindikasikan pupuk cangkang telur memiliki peluang untuk mengurangi faktor pembatas pada tanah yang memiliki keasaman tinggi. Ma'sum dan Sukartono (2012) menjelaskan bahwa pH 6,5-7,0 merupakan kondisi tanah yang paling baik untuk mencapai titik pertumbuhan dan perkembangan optimal pada tanaman.

**C - Organik**

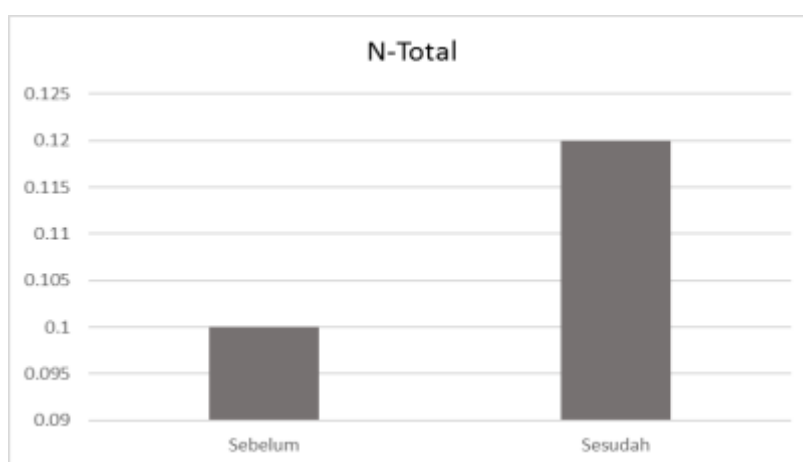
C-Organik tanah menunjukkan peningkatan sebesar 0,3% setelah aplikasi pupuk cangkang telur (Gambar 2). Peningkatan C-organik diduga dapat berlanjut seiring pengaplikasian pupuk secara periodik. Hal ini berarti, kandungan C-organik tanah dapat terus meningkat yang selanjutnya dapat meningkatkan kualitas kimia tanah yang dapat dimanfaatkan tanaman. Hasil tersebut sependapat dengan penelitian Mukhlis (2014) yang menjabarkan bahwa sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pada suatu daerah sangat ditentukan oleh kandungan C-organik pada lahan tersebut.



**Gambar 2.** Perbandingan hasil uji C-organik sebelum dan sesudah aplikasi

## N-Total

Hasil analisis nitrogen (N) menunjukkan peningkatan meski dalam persentase yang masih rendah, yaitu dari 0,10% menjadi 0,12% (Gambar 3). Hal ini menjelaskan bahwa pupuk cangkang telur memiliki potensi untuk membenahi kandungan nitrogen yang tersedia di dalam tanah. Peningkatan N tersedia dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman (Sarwanto, 2010), karena N memiliki fungsi penting saat sintesis asam nukleat, protein yang dibutuhkan tanaman saat pertumbuhan dan perkembangannya (Brady dan Weil, 2002). Sumber lain juga menyebutkan bahwa defisiensi N yang paling fatal dapat menyebabkan tanaman tidak tumbuh (Lingga dan Marsono, 2004). Beaton *et al.* (2005) menegaskan kembali bahwa unsur N berperan sebagai kerangka penyusun protein, klorofil, dan asam amino. Selain itu, N juga berperan penting untuk menyediakan unsur P bagi tanaman. Nitrogen menyerap fosfor (P) di dalam tanah dengan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar, dan berperan penting dalam mineralisasi P dengan membentuk enzim fosfatase (Wang *et al.*, 2007; Homer, 2008).



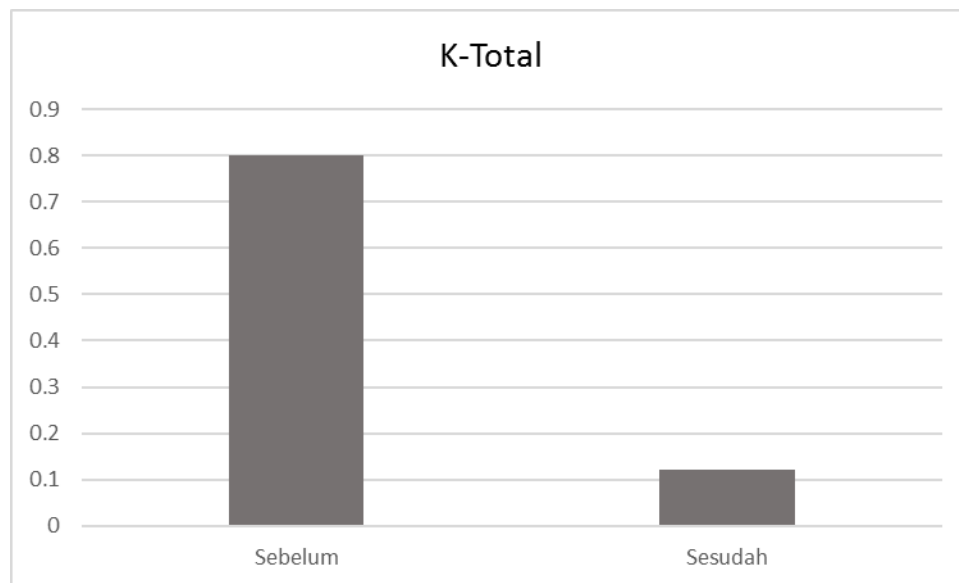
**Gambar 3.** Perbandingan hasil uji N-total sebelum dan sesudah aplikasi

## P-Total

Hasil uji fosfor (P) total, baik sebelum dan sesudah aplikasi pupuk cangkang telur menunjukkan kondisi yang sama, yaitu 19 ppm (Tabel 2). Angka tersebut mengindikasikan pupuk cangkang telur ayam dapat menyediakan dan menstabilkan unsur P total di dalam tanah. P tersedia di dalam tanah dapat menentukan transfer energi (Homer, 2008), dan penyusun fosfolipid nukleoprotein, gula fosfat (Barker & Pilbeam, 2007) yang dibutuhkan tanaman. Jumlah P tersedia di dalam tanah juga dipengaruhi oleh derajat keasaman tanah, sebagaimana yang dijelaskan Hanafiah (2005) bahwa pH tanah antara 6,0-7,0 dapat menyebabkan kenaikan P tersedia di dalam tanah.

## K-Total

Salah satu unsur esensial yang dibutuhkan tanaman adalah kalsium (K) (Almatsier, 2005). Berdasarkan hasil penelitian kandungan K-total tanah sebelum aplikasi adalah 0,8 ppm sehingga masuk dalam golongan berat. Setelah aplikasi K-total menjadi 0,12 ppm (Gambar 4).



**Gambar 4.** Perbandingan hasil uji K-total sebelum dan sesudah aplikasi

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dosis pupuk limbah cangkang telur yang tepat untuk diaplikasikan adalah 6,25 g/lubang tanam dan pupuk limbah cangkang telur ayam berperan dalam peningkatan pH, C-Organik dan N-total.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai serapan hara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, dan perlu dilakukan penelitian dengan metode yang sama pada kondisi tanah yang berbeda.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami haturkan kepada Dekan FMIPA Universitas Nahdlatul Wathan Mataram, Bapak Irfan Jayadi, M.Si yang telah mendukung kelancaran kegiatan penelitian ini hingga menghasilkan satu karya tulis. Semoga karya tulis ini dapat memberikan inspirasi dan motivasi kepada para peneliti maupun masyarakat untuk melakukan penelitian yang terfokus pada pengelolaan limbah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. (2005). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Aminah, S., & Wulandari, M. (2016). *Calcium Content and Flour Yield of Poultry* (4th ed.).
- Andari, T., Setyorini, E., Sutriswanto, S., Suryantini, H. (2019). *Kiat Sukses Budidaya Bawang Putih*. Bogor: Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian.
- Andriani, V. (2020). Pertumbuhan Dan Kadar Klorofil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Terhadap Cekaman NaCl. *J.Stigma*, 10(2), 58-67.
- Bahri, S., Novianto, Sumini, Holidi, dan W., Ibrahim. 2020. Pemanfaatan Limbah Pertanian Menjadi Biochar dan Kompos sebagai Amelioran Tanah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat ADIMAS*, 4(1):1-6.
- Barker, AV., & Pilbeam, D. (2007). *Hand Book of Plant Nutrition*. CRC Press.
- Beaton, JL, H., J., Tisdale, S., & W., Nelson (2005). *Soil Fertility and Fertilizers. An introduction to Nutrient Management* (7th ed.). Pearson Education Inc. Upper Saddle River.
- Braddy, NC., & Weil, R. (2002). *The Nature and Properties of Soils* (13th ed.). Upper Saddle River.
- Donggulo, C. V, Lapanjang, I. M., & Made, U. (2017). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *J. Agroland*, 27-35.

- Garry, D. ., Butcher, DVM., & Miles, R. (2009). *Ilmu Unggas*. Jasa Ekstensi Koperasi, Lembaga Ilmu Pangan dan Pertanian Universitas Florida.
- Hanafiah, K.A. (2005). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Homer, E.R. (2008). *The effect of nitrogen application timing on plant available phosphorus*. Graduate School of The Ohio State University.
- Huda, M.K., Latifah, A.T., Prasetya. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Metode Fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2 (3): 186-189.
- Jambak, M.K., Baskoro, D.P., & Wahjunie, E.D. (2017). Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Sistem Pengolahan Tanah Konservasi (Studi Kasus: Kebun Percobaan Cikabayan). *Buletin Tanah Dan Lahan*, 44–50.
- Lingga, & Marsono. (2004). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya.
- Lubis. (2015). Pengaruh pH Terhadap Pembentukan Bintil Akar , Serapan Hara N, P dan Produksi Tanaman pada Beberapa Varietas Kedelai pada Tanah Inseptisol Di Rumah Kasa. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1111–1115.
- Ma'sum, M., & Sukartono. (2012). *Pengelolaan Tanah*. Arga Puji Press.
- Mukhlis. 2017. Analisis tanah tanaman. USU Press.
- Sanuriza, I. I., Risfianty, D.K., & Adena, S. (2019). Pembuatan dan Uji Unsur Makro Cangkang Telur Ayam Ras (*Gallus domesticus*). *Jurnal Evolusi MIPA*, 3, 1-8.
- Sarwanto, A. (2010). *Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering*. Penebar Swadaya.
- Solihah, N.A., Utomo, D.H., & Juarti. (2017). Fisika Kimia Tanah Ordo Vertisol pada Penggunaan Lahan Pertanian. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 21(1): 1–11.
- Wahyudin, A., Y.F., Wicaksono., A.W., Irwan, Ruminta, & R., Fitriani (2017). Respon tanaman kedelai (*Glycine max*) Varietas Wilis Akibat. *Jurnal Kultivasi*, 16(2), 333-339. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Wang, Y.P., B., Houlton, & C., Field. (2007). *A model of biogeochemical cycles of carbon, nitrogen, and phosphorus including symbiotic nitrogen fixation and phosphatase production*. Advancing Earth And Space Science (AGU).
- Yuniarti, A., M., Damayani, D.M., Nur. 2019. Efek Pupuk Organik dan Pupuk N,P,K terhadap C-Organik, N-Total, C/N, Serapan N, Serta Hasil Padi Hitam pada Inceptisols. *Jurnal Pertanian Presisi*, 3(2): 90-105.