

## PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG TELUR AYAM DAN TELUR PUYUH SEBAGAI PUPUK ORGANIK UNTUK TANAMAN SAWI

Lukhi Mulia Shitophyta<sup>1</sup>, Trisya Aulia<sup>1</sup>, Yunita Rossa Aditya<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

*Corresponding Author: lukhi.mulia@che.uad.ac.id*

### ABSTRAK

Pupuk adalah suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia atau biologi tanah sehingga menjadi lebih bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk organik mudah didapatkan dari sisa limbah rumah tangga, salah satunya pembuatan pupuk dari limbah cangkang telur. Cangkang telur mengandung 95,1% unsur mineral, 3,3% protein, dan 1,6% air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cangkang telur beserta variasinya pada tanaman sawi. Metode yang digunakan adalah mempersiapkan bahan baku (cangkang telur ayam dan telur puyuh, jerami, serbuk gergaji dan ragi tempe), pembuatan pupuk dengan proses fermentasi selama 14 hari, hasil fermentasi dijemur dibawah sinar matahari hingga kering, pupuk yang sudah jadi dapat digunakan untuk tanaman sawi. Pengaruh perubahan pertumbuhan batang tanaman sawi dapat diamati dengan cara mengukur tinggi batang menggunakan penggaris dan menghitung jumlah daun tanaman sawi. Hasil penelitian menunjukkan tinggi batang dan jumlah daun yang didapatkan pada pupuk dengan komposisi cangkang telur ayam dan puyuh 500 gram yaitu 7,5 cm serta jumlah daun 3 helai, pada komposisi cangkang telur ayam dan puyuh 700 gram yaitu 8,9 cm dengan jumlah daun 4 helai, pada komposisi cangkang telur ayam dan puyuh yaitu 7,6 cm dengan jumlah daun yaitu 4 helai dan pada tanaman yang tidak diberi pupuk yaitu 8 cm dengan jumlah daun 4 helai.

**Kata kunci:** *Pupuk Organik, Ragi Tempe, Cangkang Telur Ayam, Cangkang Telur Puyuh, Sawi*

### ABSTRACT

*Fertilizer is a material used to change the physical, chemical or biological properties of soil so that it becomes more beneficial for plant growth. Organic fertilizers are easily obtained from household waste, one of which is the manufacture of fertilizers from eggshell waste. The eggshell contains 95.1% mineral elements, 3.3% protein, and 1.6% water. This study aims to determine the effect of eggshell fertilizer and its variations in mustard greens. The method used is to prepare raw materials (chicken eggshells and quail eggs, straw, sawdust and tempeh yeast), manufacture fertilizers with a fermentation process for 14 days, and the fermentation results are dried in the sun to dry, the finished fertilizer can be used for plants. mustard greens. The effect of changes in the growth of mustard stems can be observed by measuring the height of the stems using a ruler and counting the number of leaves of the mustard plant. The results showed that the stem height and the number of leaves obtained in the fertilizer with the composition of 500 grams of chicken and quail eggshells were 7.5 cm and the number of leaves was 3, the composition of chicken eggshells and quail 700 grams was 8.9 cm with 4 leaves strands, the composition of chicken and quail eggshells is 7.6 cm with 4 leaves and plants that are not fertilized are 8 cm with 4 leaves.*

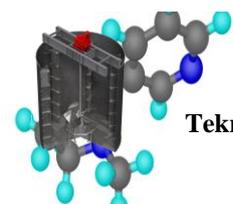
**Keywords:** *Chicken Eggshells Organic fertilizers, Tempe yeast, , Quail eggshells, Mustard greens*

### 1. Pendahuluan

Pada masa era globalisasi ini, masyarakat Indonesia di tuntut untuk dapat menghasilkan produk yang bermanfaat. Salah satu produk yang bermanfaat dengan kreativitas yang bagus dan modal tidak terlalu banyak yaitu dengan pengolahan limbah yang ada di lingkungan kita salah satunya yaitu limbah cangkang telur. Disamping dapat mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan limbah ini dapat menghasilkan produk yang bermanfaat dan ramah

terhadap lingkungan (Rahmadina & Tambunan, 2017).

Cangkang telur merupakan lapisan terluar yang berfungsi melindungi semua bagian telur dari luka atau kerusakan. Warna luar cangkang telur ayam bervariasi, mulai dari putih kekuningan sampai coklat. Bedanya hanya pada ketebalan cangkang, yang berwarna coklat lebih tebal daripada yang putih (Ardin, Karimuna & Amrullah, 2019). Cangkang telur tersusun 3 lapis, yaitu lapisan kutikula yang merupakan protein transparan yang





melapisi permukaan cangkang telur, lapisan *sponge* (busa) ini merupakan bagian terbesar dari lapisan cangkang telur. Lapisan ini terdiri dari protein dan lapisan kapur (Theresia, 2019) dan yang terakhir lapisan *lamellar (mamillary)* merupakan lapisan yang berbentuk kerucut dengan penampang bulat dan lonjong. Lapisan ini terdiri dari protein dan mineral (Ardin et al., 2019).

Tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) mempunyai batang pendek dan beruas-ruas, sehingga tidak kelihatan. Struktur bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang dan bercabang banyak. Buah sawi termasuk buah polong, tiap buah polong berisi 2-8 butir biji. Biji sawi bentuknya bulat kecil berwarna coklat atau coklat kehitaman (Muzayyanah, 2009). Kandungan yang terdapat dalam sawi caisim adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, vitamin A dan vitamin B, karena kandungan sangat tinggi maka sawi caisim ini memiliki banyak manfaat yaitu sangat baik untuk menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, penyembuh penyakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal serta memperbaiki dan memperlancar pencernaan (Nurshanti, 2009).

Cangkang telur puyuh memiliki kalsium karbonat sebesar 55,46% (Satriani, Ningsih, & Ratman, 2017). Cangkang telur puyuh diperoleh dari burung puyuh betina. Puyuh betina mampu menghasilkan 250-300 butir telur dalam setahun. Berat telurnya sekitar 10 g/butir atau 7-8% dari bobot badan (Widya, 2017). Selain telurnya dapat di konsumsi, bagian terluarnya yaitu cangkang telur puyuh dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Lapisan keras memiliki ketebalan 0,2-0,4 mm adalah struktur telur paling luar (Satriani et al., 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cangkang telur beserta variasinya pada tanaman sawi supaya tahu varisi mana yang lebih baik. Penelitian ini diharapkan juga dapat mengurangi limbah cangkang telur yang hanya dibuang saja, sehingga dapat di gunakan untuk menghasilkan produk yang lebih bermanfaat lagi.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu cangkang telur ayam dan puyuh yang berasal dari Pasar Cikutra, Kota Bandung dan Pasar Kutu, Kota Yogyakarta, jerami, serbuk gergaji, ragi tempe, dan air. Sedangkan alat yang digunakan yaitu ember,

polibag, penumbuk, timbangan, pisau, sekop, selang air, dan terpal.

### 2.2. Proses Pembuatan Pupuk

Menyiapkan bahan cangkang telur dengan variasi 500, 700, dan 900 gram yang telah dibersihkan dengan air, jerami 150 gram, serbuk gergaji 150 gram, ragi tempe dengan variasi 50,100, dan 150 gram serta 10 ml. Selanjutnya menumbuk cangkang telur dan mencacah jerami hingga halus lalu mencampurkan semua bahan baku kemudian melakukan proses fermentasi serta pengadukan sesekali dan mengukur pH setiap dua hari sekali selama 14 hari. Setelah selesai proses fermentasi, hasilnya dikeringkan di bawah sinar matahari

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

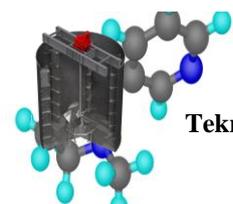
### 3.1. Pengaruh variasi komposisi cangkang telur ayam dan puyuh terhadap tanaman sawi.

Hasil pengaruh variasi komposisi cangkang terhadap tinggi dan jumlah daun sawi disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Data Tinggi Batang dan Jumlah Daun pada Variasi Pupuk Cangkang Telur dan Puyuh

Hari ke-	Pupuk cangkang telur ayam dan puyuh 500 gram		Pupuk cangkang telur ayam dan puyuh 700 gram	
	Tinggi Batang	Jumlah Daun	Tinggi Batang	Jumlah Daun
1	0	0	0	0
2	1,2	2	1,1	2
3	3	2	3	2
4	4,5	2	4,3	2
5	4,8	2	4,8	2
6	5,3	2	5,1	2
7	5,7	2	5,6	3
8	6,2	3	6,1	3
9	6,5	3	6,9	3
10	6,8	3	7,5	4
11	7	3	7,9	4
12	7,3	3	8,3	4
13	7,5	3	8,6	4
14	7,5	3	8,9	4

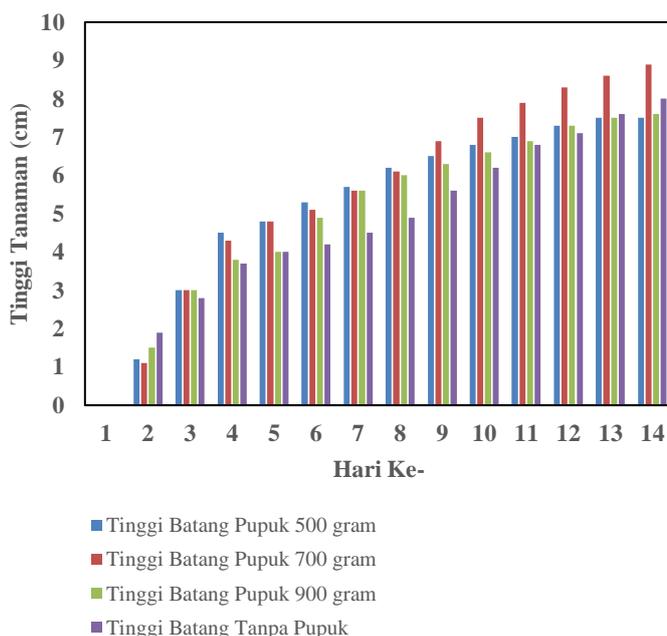
**Tabel 2.** Data Tinggi Batang dan Jumlah Daun pada Variasi Pupuk Cangkang Telur dan Puyuh



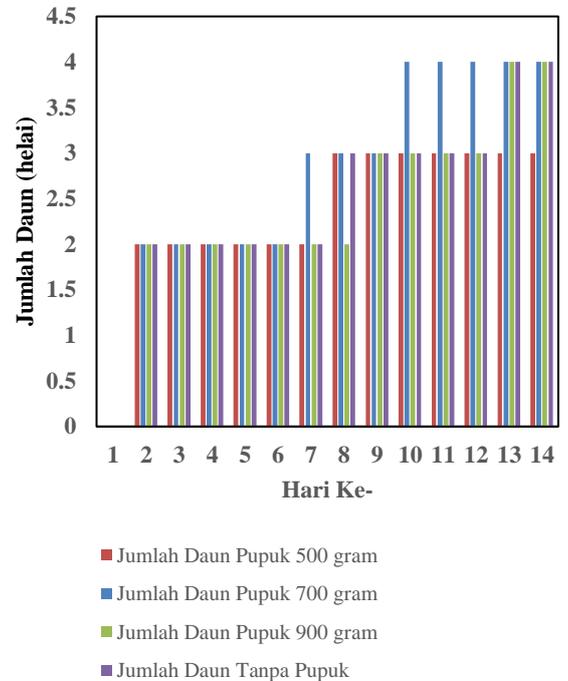


Hari ke-	Pupuk cangkang telur ayam dan puyuh 900 gram		Tanpa Pupuk	
	Tinggi Batang	Jumlah Daun	Tinggi Batang	Jumlah Daun
1	0	0	0	0
2	1,5	2	1,9	2
3	3	2	2,8	2
4	3,8	2	3,7	2
5	4	2	4	2
6	4,9	2	4,2	2
7	5,6	2	4,5	2
8	6	2	4,9	3
9	6,3	3	5,6	3
10	6,6	3	6,2	3
11	6,9	3	6,8	3
12	7,3	3	7,1	3
13	7,5	4	7,6	4
14	7,6	4	8	4

Berdasarkan hasil penelitian Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa pemberian variasi pupuk dan tanpa pupuk untuk tanaman sawi memberikan hasil tinggi batang yang hampir sama, dimana tinggi batang akhir (hari ke-14) mencapai mencapai kisaran 7,5 cm; 8,9 cm; 7,6 cm; dan 8 cm. Hasil akhir jumlah daun yang tumbuh setiap variasi pupuk berbeda, dengan rata-rata jumlah daun yang tumbuh sebanyak 4 helai daun.



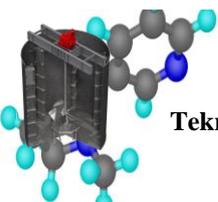
**Gambar 1.** Perubahan tinggi batang tanaman pada setiap variasi pupuk dan tanpa pupuk



**Gambar 2.** Jumlah daun tanaman pada variasi pupuk dan tanpa pupuk

Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa semakin bertambahnya hari maka semakin bertambah tinggi batang dan jumlah daun yang tumbuh. Pupuk dengan variasi cangkang telur ayam dan puyuh 700 gram yang diberikan pada tanaman mengalami perumbuhan yang paling baik daripada pupuk dengan variasi 500 gram dan 900 gram. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor lingkungan seperti kurangnya cahaya, kelembaban yang tinggi, pengaruh cuaca yang kurang baik serta faktor genetik yaitu biji yang digunakan kurang baik. Pengamatan (Emi, Lokaria, & Harmoko, 2014) terhadap tinggi tanaman sawi caisim (*Brassica juncea L.*), setelah dilakukan perhitungan bahwa pupuk cangkang telur ayam ras berpengaruh terhadap tinggi tanaman sawi caisim (*Brassica juncea L.*).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman sawi dengan penambahan pupuk organik serta tanpa pupuk organik maka terlihat perbedaan yang tidak terlalu jauh. Hal ini dapat disebabkan karena





beberapa faktor yaitu penambahan variasi ragi tempe, kecepatan tumbuh setiap biji, cahaya, air dan unsur hara masing-masing *polybag*.

### 3.2. Analisa Aroma Pupuk Organik

Pengamatan aroma pupuk dilakukan dengan uji organoleptik menggunakan indra penciuman, hasil pengamatan aroma pupuk organik menunjukkan bahwa hasil fermentasi berbau seperti jerami basah, yang artinya pupuk organik yang dihasilkan berkualitas baik. Semakin banyak jumlah ragi yang diberikan dan semakin lama waktu proses fermentasi selama 14 hari, aroma yang dihasilkan seperti jerami basah dan bau ragi yang sangat menyengat. Menurut (Tallo & Sio, 2019) pupuk yang telah matang akan berbau seperti tanah, bila tercium bau tidak sedap berarti terjadi fermentasi anaerobik dan kompos belum matang. Pupuk yang telah matang akan berbau seperti humus atau tanah, bila kompos berbau busuk menandakan bahwa proses dekomposisi belum selesai dan proses penguraian masih berlangsung.

### 3.3. Analisa Warna Pupuk Organik

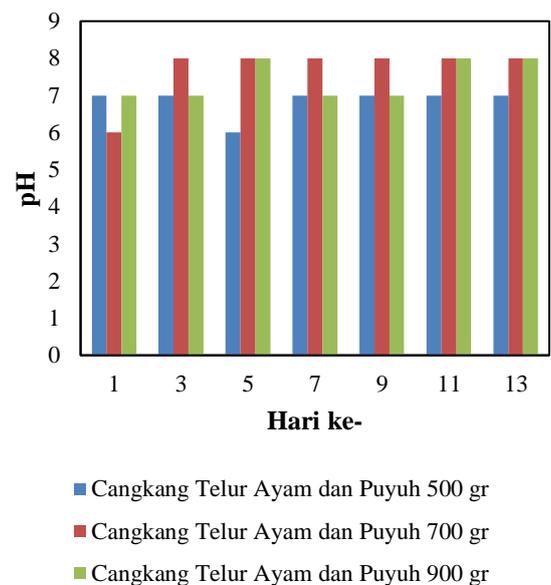
Pengamatan warna dilakukan dengan uji organoleptik menggunakan indra penglihatan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pupuk yang dihasilkan cukup baik dilihat dari perubahan warna. Awalnya bahan dasar berwarna coklat terang dan lembab kemudian terdekomposisi oleh larutan ragi tempe sehingga berubah warna menjadi coklat kehitaman dan menjadi lebih lembab. Pupuk hasil fermentasi selama 14 hari yang telah dilakukan menghasilkan pupuk yang berkualitas baik karena telah sesuai dengan standar yang ada. Selain itu, pupuk yang dihasilkan mampu terurai dengan tanah secara baik dan pertumbuhan pada tanaman yang signifikan.

### 3.4. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap pH

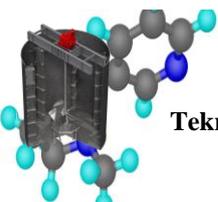
Pengaruh waktu fermentasi terhadap pH dengan pengecekan setiap 2 hari sekali selama 14 hari dapat dilihat pada Tabel 3 :

**Tabel 3.** Data Nilai pH yang Dihasilkan

Fermentasi Hari ke-	Cangkang Telur	Cangkang Telur	Cangkang Telur
	Ayam dan Puyuh 500 gr	Ayam dan Puyuh 700 gr	Ayam dan Puyuh 900 gr
Nilai pH			
1	7	6	7
3	7	8	7
5	6	8	8
7	7	8	7
9	7	8	7
11	7	8	8
13	7	8	8



Pengamatan pengaruh waktu fermentasi terhadap pH pupuk dilakukan dengan uji pH menggunakan kertas lakmus bersekala 1-14. Data dari Tabel 3 dan Gambar 3 menunjukkan hasil pH dari pupuk cangkang telur ayam dan puyuh 500 gram menunjukkan nilai pH yang tidak konstan yaitu mulai dari pH 7 kemudian turun menjadi 6 pada hari ke 5 dan kembali naik lagi menjadi 7 pada hari ke 7-13 dan pada komposisi 900 gram juga sama pH yang dihasilkan tidak konstan yaitu mulai dari pH 7 naik menjadi 8 pada hari ke 5 kemudian turun lagi menjadi 7 pada hari ke 7-9 dan terakhir naik menjadi 8 pada hari ke 11-13, sedangkan





pupuk dengan cangkang telur ayam dan puyuh 700 gram menunjukkan nilai pH yang konstan yaitu mulai dari pH 6 pada hari ke pertama kemudian menjadi 8 pada hari ke 3 sampai akhir. Menurut (Wijaksono, Subiantoro, & Utoyo, 2016), pada awal fermentasi terjadi pembentukan amonia dari senyawa yang mengandung nitrogen sehingga meningkatkan pH, seiring berjalannya proses fermentasi akan terjadi proses pelepasan asam sehingga akan menurunkan pH. Selain itu, penurunan pH dapat menjadi indikasi peningkatan kadar fosfor.

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 standar kualitas pupuk kompos memiliki pH minimum 6,8 dan maksimum 7,49, sedangkan untuk hasil penelitian yang didapatkan sekitar pH minimum 6 dan pH maksimum 8. Hal ini dapat disebabkan karena penambahan variasi ragi tempe dan proses fermentasi, maka pupuk kompos yang dihasilkan berdasarkan penelitian ini masih belum memenuhi SNI pH tetapi pada saat diuji pada tanaman menghasilkan pertumbuhan yang cukup baik

### 3.5. Pengaruh Variasi Ragi Terhadap Fermentasi Pupuk

Pengamatan pengaruh variasi ragi terhadap fermentasi pupuk dilakukan dengan uji pH, dimana hasil pengamatan nilai pH yang dihasilkan berbeda-beda pada kisaran angka 6-8. Menurut (Qo'idah, 2015) pemberian variasi ragi tempe sebagai pupuk organik mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Var. Tymoti F1 dilihat dari penambahan jumlah daun, diameter batang dan tinggi batang tanaman. Pemberian bioaktivator ragi tempe dapat mengurai senyawa kompleks tersebut menjadi menjadi senyawa sederhana yang mengandung sejumlah unsur penting bagi pertumbuhan tanaman seperti Nitrogen, Fosfor dan Kalium. Pemberian variasi ragi yang digunakan terlalu sedikit atau terlalu banyak akan menghasilkan fermentasi yang tidak sempurna. Selain itu, dapat berpengaruh terhadap kematangan pupuk yang akan digunakan untuk tanaman.

### 4. Kesimpulan

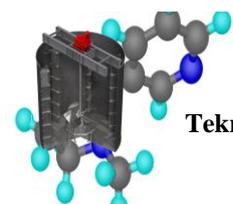
Pengaruh pupuk organik dari cangkang telur ayam dan telur puyuh dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi, jika dibandingkan dengan tanaman tanpa diberi pupuk.

Variasi cangkang telur ayam dan puyuh berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, sehingga semakin banyak jumlah cangkang telur ayam dan puyuh yang digunakan maka semakin cepat pertumbuhan tinggi batang dan jumlah daun tanaman sawi.

Hasil yang terbaik dalam penelitian ini yaitu pada variasi cangkang telur ayam dan puyuh 700 gram dengan tinggi batang 8,9 cm dan 4 helai daun. Variasi penggunaan ragi menentukan proses pematangan pupuk serta proses fermentasi.

### 5. Daftar Pustaka

- Ardin, L., Karimuna, L., Amrullah Pagala, M., Ilmu dan Teknologi Pangan, J., & Halu Oleo, U. (2019). *Formulasi Tepung Cangkang Telur dan Tepung Beras Merah Terhadap Nilai Kalsium dan Organoleptik Kue Karasi [Effect of Eggshell Flour and Red Rice Flour Formulation on Calcium Content and Organoleptic Properties of Karasi Cake]*. J. Sains Dan Teknologi Pangan, 4(1), 1892–1904.
- Emi, Lokaria, E., & Harmoko. (2014). *Pengaruh Pupuk Serbuk Cangkang Telur Ayam Ras terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (Brassica juncea L.)*. 1(2), 81–90.
- Muzayyanah. (2009). *Pengaruh pemberian pupuk bokashi terhadap pertumbuhan tanaman sawi*. Skripsi, 1–59.
- Nurshanti, D. F. (2009). *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (Brassica Juncea L.)*. Jurnal Agronobis, 1(1), 89–98.
- Qo'idah, N. (2015). *Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM4 Dan Ragi Tempe Pada Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum L.) Var. Tymoti F1*. 1–59.
- Rahmadina, R., & Tambunan, E. P. S. (2017). *Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur, Kulit Bawang Dan Daun Kering Melalui Proses Sains Dan Teknologi Sebagai Alternatif Penghasil Produk Yang Ramah Lingkungan*. KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan, 1(1), 48–55.
- Satriani, D., Ningsih, P., & Ratman, R. (2017). *Serbuk Dari Limbah Cangkang Telur Ayam Ras Sebagai Adsorben Terhadap Logam Timbal (Pb)*. Jurnal Akademika Kimia, 5(3),





103.

Tallo, M. L. L., & Sio, S. (2019). *Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Pupuk Bokashi Padat Kotoran Sapi*. *Jas*, 4(1), 12–14.

Theresia Kusumawati. (2019). *Potensi Cangkang Telur Ayam Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Onde-Onde Mini Ketawa*. *Repository.Usd.Ac.Id*, 53(9), 1689–1699.

Widya. (2017). *Performa Produksi Telur Puyuh (Coturnix coturnix japonica) yang Diberi Ransum Mengandung Bungkil Inti Sawit*. *Skripsi*, 53(4), 130.

Wijaksono, R. A., Subiantoro, R., & Utoyo, B. (2016). *Pengaruh Lama Fermentasi pada Kualitas Pupuk Kandang Kambing*. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(2), 88–96.

