

# APLIKASI BERBAGAI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI CENDANA (*Santalum album* LINN) DI TEMPAT PERSEMAIAN PERMANEN FATUKOA, DESA NAIONI

## APPLICATION OF VARIOUS PLANTING MEDIA ON THE GROWTH OF CENDANA SEEDS (*Santalum album* Linn) AT FATUKOA PERMANENT SEDGETING PLACE, NAIONI VILLAGE

Christoforus Januard Lepa<sup>1)</sup>, Mamie E. Pellondo 'u<sup>2)</sup>, Norman P. L. B. Riwu Kaho<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa program studi kehutanan, fakultas pertanian, universitas nusa cendana

<sup>2)</sup>Dosen program studi kehutanan, fakultas pertanian, universitas nusa cendana

<sup>3)</sup>Dosen program studi kehutanan, fakultas pertanian, universitas nusa cendana

Email: [Chrislepa99@gmail.com](mailto:Chrislepa99@gmail.com)

### ABSTRAK

Sandalwood is a type of plant native to Indonesia that grows endemic to several islands in the East Nusa Tenggara region. This study aims to determine the effect of planting media on the growth of sandalwood seedlings. This study used a completely randomized design (CRD) analysis with Duncan Multiple Range Test . Observations were made on the growth of height, diameter, number of leaves, fresh weight and dry weight of the seedlings. The results showed that the treatment of the growing media had a very significant effect on the height of the seedlings, and had a significant effect on the stem diameter and number of leaves, while it had no effects on the wet and dry weight. The best treatment was obtained from the M3 treatment (soil mixed with chicken faeces), which was shown with an average seedling height of 12.56 cm, a seedling diameter of 1.88 mm and a total of 13.8 leaves.

**Keywords:** Sandalwood; growing media

### 1. PENDAHULUAN

Cendana merupakan jenis tanaman asli Indonesia yang yang tumbuh dan berstatus sebagai tanaman *endemic*. Jenis Cendana teridentifikasi memiliki pola persebaran pada beberapa pulau di daerah Nusa Tenggara Timur (NTT). Cendana termasuk dalam kelompok suku Santalaceae L.

Tanaman dapat tumbuh baik pada lahan kritis bahkan lahan berbatu dan beriklim kering, namun tanaman ini sulit untuk di tanam karena memerlukan tanaman inang untuk mendapatkan unsur hara dan air dalam tanah (Ariyanti dan Aasbur 2018; Thinley dkk. 2020).

Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Dinas Kehutanan Provinsi NTT tahun 1998, jumlah induk dan anakan cendana di Pulau Timor adalah sekitar 250.940 pohon

(Anonim, 2010). Menurut catatan IUCN *Red List*, Cendana termasuk ke dalam golongan tanaman hampir punah (*vulnerable*).

Berdasarkan data Pemprov NTT tahun 2010 telah terjadi penurunan jumlah cendana yang cukup drastis selama 10 tahun terakhir. Sebelumnya terdapat sekitar 1 juta pohon Cendana pada tahun 2000 sementara pada tahun 2010 hanya tersisa sekitar 300.000 pohon Cendana.

Upaya pemulihan kembali cendana di NTT telah dituangkan secara sistematis dan terencana melalui *Master Plan* dan Rencana aksi pengembangan dan Pelestarian Cendana di Provinsi NTT pada 2010-2030 yakni dengan melakukan penanaman sebanyak 4.750 000 bibit

Cendana dalam kurun waktu empat tahun (Balitbang Kehutanan NTT 2009).

Pupuk kandang feses ayam mampu memperbaiki struktur tanah agar lebih gembur sehingga pertumbuhan akar tanaman menjadi lebih baik. Selain itu pupuk kandang feses ayam juga berperan dalam meningkatkan daya serap dan kapasitas menahan tanah terhadap air sehingga ketersediaan air yang di butuhkan tanaman tercukupi.

Pupuk kandang feses kambing dapat digunakan sebagai bahan organik karena kandungan unsur haranya yang tinggi dimana feses kambing bercampur dengan air seninya yang juga mengandung unsur hara.

Feses ayam dan feses kambing merupakan bahan organik yang berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia serta berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Rahmawati dan Annesa Khairina, 2017).

Aplikasi pupuk NPK cenderung memberikan nilai pertumbuhan bibit yang makin meningkat sesuai dosis pupuk NPK yang diberikan. Makin tinggi dosis pupuk NPK yang diaplikasikan akan memberikan pertumbuhan tinggi dan diameter yang lebih besar.

Hasil penelitian yang dilakukan (Adinugraha, 2012) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit di persemaian.

Media tanam yang baik harus memiliki kemampuan mengikat air dan menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman, mampu mengontrol kelebihan air (Drainase) serta memiliki sirkulasi dan ketersediaan udara (Aerose) yang baik, serta dapat mempertahankan kelembaban disekitar akar tanaman dan tidak mudah lapuk atau rapuh.

Pupuk organik sangat berperan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pilihan jenis media tanam ditentukan oleh jenis tanaman yang akan ditanam.

Tingkat keberhasilan tumbuh Cendana di NTT masih sangat rendah, karena

kurangnya dukungan informasi dan teknologi pembudidayaan Cendana.

Hal ini membuat pertumbuhan Cendana dengan pembibitan sulit dilakukan, bahkan kemungkinan Cendana tidak dapat tumbuh maupun berkembang secara optimal sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai media tanam terhadap pertumbuhan semai Cendana dengan judul “Aplikasi Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Semai Cendana (*Santalum album* Linn) di Tempat Persemaian Permanen Fatukoa, Desa Naioni.”

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Waktu Dan Tempat

Penelitian ini bertempat di Persemaian Permanen Fatukoa, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang dan berlangsung selama 3 bulan, yaitu dari bulan Juli sampai bulan September 2022.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain: *polybag*, ember, sekop, pita meter, ayakan, sendok media, linggis, parang, bambu, alat tulis menulis, kamera.

Sedangkan bahan yang perlu disiapkan adalah: tanah, pasir, pupuk feses ayam, pupuk feses kambing, pupuk NPK, semai Cendana (*Santalum album* Linn).

### 2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL ) dengan rumus sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + p_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = nilai tengah galat

$p_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-I (0,1,2,3,4,5) dan ulangan ke-j (1,2,3,4,5).

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan uji ANOVA pada

taraf uji 5%. Apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncant* (*Duncant Multiple Range Test* atau *DMRT*).

## 2.4 Pelaksanaan Penelitian

### a) Persiapan Media Tanam

Media dasar yang digunakan dalam persiapan meliputi tanah, pupuk kandang (fases ayam dan fases kambing) dan pupuk NPK.

Sebelum semua media dasar digunakan, masing - masing dibersihkan atau dipisah terlebih dahulu dari rumput dan gulma yang terdapat pada media.

Media tanah murni yang dipilih adalah bagian atas lapisan tanah (*top soil*).

### b) Pengisian *Polybag*

Media saphi dimasukan ke dalam *polybag* berukuran (25cm x 25cm) dengan kondisi tidak terlalu padat maupun tidak terlalu longgar dengan cara menghentakkan *polybag* dari atas ke bawah dengan tangan.

Pengisian dilakukan dengan menggunakan sendok media dengan perbandingan yang telah ditentukan.

### c) Penaburan Benih

Benih cendana disemaikan terlebih dahulu dengan cara disebar merata pada bak semai yang telah diisi dengan media pasir dan tanah. Setelah benih tumbuh, dipilih yang pertumbuhannya seragam selanjutnya ditanam.

### d) Penanaman

Semai yang terpilih selanjutnya ditanam pada masing-masing *polybag* sesuai dengan perlakuan. Sebelum semai ditanam, pada masing-masing *polybag* semai sudah berumur 1 bulan.

### e) Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman dan

penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore.

## 2.5 Parameter Pengamatan

### a. Pengamatan Tinggi Semai

Pengukuran tinggi semai akan dilakukan setiap 2 minggu setelah tanam (MST) selama 3 bulan. Tinggi semai diukur mulai dasar tanaman (permukaan tanah) sampai ujung pucuk tanaman.

### b. Pertambahan Lingkar Batang

Pengukuran diameter batang semai Cendana (*Santalum album* Linn) akan dilakukan setiap 2 minggu setelah tanam (MST) selama 3 bulan. Diukur pada pangkal batang bibit diatas leher akar. Pertambahan lingkar batang adalah selisih lingkar batang bibit antar waktu pengamatan.

### c. Pengamatan Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun akan dilakukan setiap 2 minggu setelah tanam (MST) selama 3 bulan.

### d. Berat Basah

Tanaman dalam keadaan segar ditimbang dengan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan pada 12 minggu setelah tanam.

### e. Berat Kering

Tanaman yang akan diukur berat keringnya dioven selama 2 jam dengan suhu 80<sup>0</sup>C - 105<sup>0</sup>C, kemudian ditimbang. Pengamatan dilakukan pada 12 minggu setelah tanam.

## 4.1 Metode Analisis Data

Hasil penelitian ini akan dianalisis dengan menggunakan rumus sidik ragam berdasarkan model sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + p_i + \epsilon_{ij}$$

Jika analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata akan dilanjutkan dengan uji DMRT

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi berbagai media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi semai Cendana (*Santalum album* Linn.).

Hasil dari Tinggi tanaman setelah dilakukan analisis uji lanjut DMRT dapat di lihat pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1. Tabel Uji lanjut DMRT Tinggi semai Cendana (*Santalum album* L.) pada berbagai media tanam (feses ayam, kambing dan NPK)**

Perlakuan	Nilai Rata-rata (cm)
M0	9,74 a
M1	10,42 b
M2	10,6 b
M3	12,56 c
M4	10,94 b
M5	10,34 b
M6	12,32 b
M7	10,42 b
M8	11,08 b
M9	8,38 a

Data Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi semai Cendana pada perlakuan M3 berbeda nyata dengan perlakuan M1, M2, M4, M5, M6, M7, M8 dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan M0 dan M9.

Hal ini karena pupuk feses ayam memiliki kandungan nutrisi yang ideal untuk pertumbuhan semai Cendana di bandingkan dengan pupuk fEses kambing dan NPK, penambahan bahan organik mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman karena terdapat senyawa perangsang tumbuh (auksin) dan vitamin.

Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu (Fitri, 2013) menyatakan bahwa pupuk feses ayam mampu meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah dengan pemantapan agregat tanah, abrasi dan daya menahan air serta kapasitas tukar kation.

Ditambahkan oleh (Manahan, dkk. 2016), menyatakan bahwa terjadinya peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari adanya ketersediaan unsur hara di dalam tanaman.

Pada perlakuan M9 dengan penggunaan dosis pupuk NPK yang berlebihan maka akan menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan M0 (Kontrol) sehingga memberikan pengaruh yang buruk terhadap pertumbuhan tinggi semai Cendana. hal ini diduga pemberian pupuk NPK dalam jumlah yang berlebihan tidak lagi meningkatkan pertumbuhan tanaman tetapi sebaliknya pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Salikin, 2003) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK dengan dosis yang tepat pada tanaman dapat menambah unsur hara yang di butuhkan oleh tanaman sebab unsur hara yang terdapat di dalam tanah tidak selalu mencukupi untuk memacu pertumbuhan tanaman secara optimal, tetapi pemberian pupuk NPK yang berlebihan dapat berakibat menurunnya tingkat kesuburan tanah sehingga berdampak negatif pada tanaman maupun lingkungan.

#### 3.2 Diameter Batang

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi berbagai media tanam berpengaruh nyata terhadap diameter batang semai Cendana (*Santalum album* Linn.). Hasil dari diameter batang tanaman setelah dilakukan analisis uji lanjut DMRT dapat dilihat pada Tabel 2

**Tabel 2. Tabel uji lanjut DMRT Diameter batang semai cendana (*Santalum album* L.) pada berbagai media tanam (feses ayam, kambing dan NPK)**

Perlakuan	Nilai rata-rata (mm)
M0	1.63 b
M1	1.68 b
M2	1.652 b
M3	1.880 b
M4	1.76 b

Perlakuan	Nilai rata-rata (mm)
M5	1.65 b
M6	1.838 b
M7	1.65 b
M8	1.67 b
M9	1.29 a

Tabel 2 hasil uji lanjut menunjukkan bahwa hasil diameter batang semai Cendana pada perlakuan M0-M8 menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan M9.

Hal ini karena pada perlakuan M0-M8 menunjukkan notasi yang sama pada pertumbuhan diameter belum menunjukkan perbedaan yang signifikan tetapi memberikan rerata diameter terbesar pada perlakuan M3. hal ini karena pupuk kotoran feses ayam dan kambing dapat meningkatkan pertumbuhan diameter tanaman apabila diberikan pada dosis dan keadaan yang sesuai sehingga tanaman dapat menyerap unsur-unsur hara yang terdapat di dalam pupuk kandang feses ayam.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Marlina, 2015) yang menyatakan bahwa dengan takaran pupuk kandang kotoran ayam yang cukup maka sifat fisik, kimia dan biologis tanah menjadi lebih baik seperti memberi keuntungan terhadap sifat fisik tanah dan meningkatkan strukturasi.

Pada perlakuan M9 menunjukkan hasil berbeda nyata dengan perlakuan M0-M8, hal ini disebabkan karena pemberian pupuk NPK dengan dosis yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya, menghasilkan diameter batang yang rendah. hal ini mengakibatkan pertumbuhan diameter semai Cendana tidak optimal karena pemberian pupuk NPK dalam jumlah yang berlebihan dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah menjadi tidak seimbang dan mengganggu proses fisiologi tanaman.

Hal ini sesuai dengan penelitian (Setyamijaya, 1986) menyatakan bahwa pemupukan yang berlebihan akan

membuat larutan tanah menjadi pekat dan menghambat proses osmosis, proses osmosis yang terganggu akan menyebabkan terganggunya proses fisiologis tanaman yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak optimal sedangkan jika terlalu sedikit tidak akan memberikan hasil yang signifikan.

### 3.3 Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi berbagai media tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun semai Cendana (*Santalum album L.*).

Hasil dari jumlah daun semai Cendana setelah dilakukan analisis uji lanjut DMRT dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Tabel uji lanjut DMRT jumlah daun semai cendana (*Santalum album L.*) pada berbagai media tanam (feses ayam, kambing dan NPK)**

Perlakuan	Jumlah rata-rata (helai)
M0	10,2 a
M1	11 a
M2	11 a
M3	13,4 b
M4	10,8 a
M5	10,8 a
M6	13,8 b
M7	11,2 a
M8	11,8 a
M9	9 a

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah daun semai Cendana pada perlakuan M6 berpengaruh nyata dengan perlakuan M3 dan berbeda nyata dengan perlakuan M0, M1, M2, M4, M5, M7, M8, M9.

Hal ini terjadi karena pemberian pupuk feses ayam dan kambing dengan dosis yang cukup dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara dalam tanah sehingga pertumbuhan dan perkembangan daun lebih optimal, terutama nitrogen yang terdapat dalam tanah. Nitrogen diperlukan oleh tanaman untuk melakukan

metabolisme, terutama pada masa vegetatif.

Pupuk kandang feses ayam dan kambing merupakan pupuk organik yang mengandung unsur hara makro, diantaranya adalah unsur N. Pupuk kandang berperan dalam meningkatkan pro-sitas tanah sehingga memberikan ruang tambahan yang optimal bagi mikroba tanah seperti mikoriza.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Mustoyo, dkk, 2013) menyatakan bahwa aplikasi pupuk kandang ayam dan kambing berpengaruh nyata terhadap serapan N oleh tanaman. Hal ini disebabkan karena c-organik pada pupuk kandang ayam dan kambing tinggi, sehingga semakin tinggi bahan organik tanah semakin tinggi nilai KTK tanah, dan penyediaan hara N pada tanaman tinggi, sehingga unsur hara N tersebut dapat memicu pertumbuhan daun pada masa vegetatif dan selanjutnya meningkatkan pertumbuhan akar dalam penyerapan unsur hara.

### 3.4 Berat Basah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan terhadap berat basah semai Cendana, (*Santalum album* Linn).

Hal ini terjadi karena ketersediaan unsur hara pada perlakuan memberikan kecukupan hara sehingga pertumbuhan tanaman semai Cendana lebih optimal.

Menurut (Permatasari, 2016) menyatakan bahwa semakin banyak unsur hara yang terkandung dalam larutan hara maka akan semakin tinggi kemampuan larutan hara tersebut dalam menghantarkan ion-ion listrik ke akar tanaman. Penyerapan hara yang semakin tinggi oleh tanaman dapat membuat pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Hal ini ditegaskan oleh (Yulianto, 2021) bahwa ketersediaan air yang cukup bagi tanaman akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk pada luas daun.

### 3.5 Berat Kering

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan terhadap berat kering semai Cendana, (*Santalum album* Linn).

Hal ini diduga karena proses fotosintesis yang kurang optimal, menurut (Ismail, 2011) tumbuhan tidak akan dapat melakukan fotosintesis ketika tanpa adanya cahaya matahari. Selain faktor luar, ( $CO_2$ , intensitas cahaya dan suhu) yang mempengaruhi laju fotosintesis, faktor dalam juga penting dalam mengontrol proses ini adalah konsentrasi klorofil, defisit air dan konsentrasi enzim. Konsentrasi klorofil pada tingkatan yang cukup rendah dapat membatasi laju fotosintesis.

Pengukuran berat kering merupakan indikator hasil fotosintesis suatu tanaman, pengukuran berat kering semai dilakukan untuk bagian bawah tanaman (perakaran). Semakin besar berat kering tanaman menandakan hasil fotosintesis pada suatu tanaman tinggi, karena berat kering tanaman merupakan penimbunan bersih asimilasi  $CO_2$  selama masa pertumbuhan (Gardner, dkk. 1991).

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pembahasan dapat disimpulkan bahwa perlakuan pupuk feses ayam, feses kambing dan NPK kepada semai Cendana (*Santalum album* L.) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi semai pada perlakuan M3 dengan rata-rata 12,56 cm, dan berpengaruh nyata terhadap diameter semai Cendana pada perlakuan M3 dengan rata-rata 1,88 cm, jumlah daun semai Cendana pada perlakuan M6 dengan rata-rata 13,8 cm. Sedangkan berat basah dan berat kering tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan semai cendana.

#### 4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian berbagai media tanam dengan menggunakan parameter media tanam yang lain untuk mengetahui efektivitas dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan semai Cendana (*Santalum album* Linn).

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat mengetahui kemampuan hidup Cendana tanpa menggunakan tanaman inang maka dapat dilakukan penelitian yang lebih dari 3 bulan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. *Master plan pengembangan dan pelestarian cendana provinsi nusa cendana timur 2010-2030*, 58p Kupang ; Balai Penelitian Kehutanan Kupang.
- Adinungraha, H. A. 2012. *Pengaruh Cara Penyemaian Dan Pemupukan NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Mahoni Daun Lebar di Persemaian*. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Jakarta.
- Ariyanti M, Asbur Y. 2018. Cendana (*Santalum album* L.) Sebagai tanaman penghasil minyak atsiri. *Jurnal Kultivasi*, 17(1): 558-567
- Balai Penelitian Kehutanan [BPK] Kupang 2009. *Perkembangan Penelitian dan Pengembangan Cendana di Nusa Tenggara*. Kupang (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Konservasi Alam.
- Fitri, 2013. *Pengaruh Media Organik dan Tanah Mineral terhadap Pertumbuhan dan Indeks Mutu Bibit Mindi (Melia*
- Gardner, F. P. R. B Pear dan F. L. Mitaaheel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Universitas Indonesia Press. Jakarta. 428 hal.
- Ismil dan Abdul Muis, 2011. *Penuntun Praktikum Fisiologi Tumbuhan*. Jurusan Biologi FMIPA UNM. Makasar
- Manahan, J, Hi., Thomas, A., Kalangi, J. I., dan Lasut, M.T. 2016. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (Anthocephalus macrophyllus (Roxb.))*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Marlina, N, Raden Lin Siti Aminah, Rosmiah, Lusdi Ramlan, 2015. *Aplikasi pupuk kandang kotoran ayam pada tanaman kacang tanah (Arachis hypogea L.)*. J. Biosaintifika. Fakultas Pertanian. Universitas Palembang. 7(20)
- Mustoyo, Simanjuntak, B. H. dan Suprihati. 2013. *Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Terhadap Stabilitas Agregat Tanah Pada Sistem Pertanian Organik*. *Agric* 25 (1), 51-57
- Permatasari, G. 2016. *Aplikasi Jenis Pupuk Organik Pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik*. *E-jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(2):98-106.
- Rahmawati dan Annesa Khairina. 2017. *Aplikasi Kombinasi Kompos Kotoran Kambing dan Kompos Kotoran Ayam Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah Varietas Gajah (Arachis hypogaea L )* Fak. Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Salikin, K.A. 2003.Sistem Pertanian Berkelanjutan.Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Setyamijaya, D. 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV. Simpleks Jakarta

Yulianto, S. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativius L.*) di kabupaten Sikka, Program Studi Agroteknologi, Universitas Nusa Nipa Maumere.