

**PENGARUH TINGKAT NAUNGAN DAN MEDIA TANAM YANG BERBEDA  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN  
BIBIT AREN (*Arenga pinnata merr.*)**

***THE EFFECT OF DIFFERENT SHADING LEVELS AND PLANTING MEDIA ON THE  
GROWTH AND DEVELOPMENT OF PALM SEEDLINGS (*Arenga pinnata merr.*)***

**Hanggraini Ramadhani<sup>1</sup><sup>1</sup>, Aswaldi Anwar<sup>2</sup>, Benni Satria<sup>3</sup>**  
***Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian, Universitas Andalas***

**ABSTRACT**

*Intensive cultivation of Aren (*Arenga pinnata* Merr.) is needed because of its high potential in meeting the needs of food diversification in particular. Aren palm plants that have been cultivated also experience problems in the nursery phase and transfer to the field. In natural environmental conditions, aren palm requires shade to grow well. However, research on the effect of shade and planting media in the nursery phase has never been conducted. This study used a completely randomized design (CRD) with two factors arranged according to a split-plot design (RPT). The first factor or main plot is the level of shade. The second factor or subplot was planting media. There was an interaction between shade and planting media on the growth of sugar palm seedlings. The 55% shading level and soil + husk charcoal planting media gave the best interaction on the variable of time to first leaf appearance, leaf blade width, plant fresh weight, root fresh weight.*

**Key-words:** *Sugar palm, shade, planting media*

**INTISARI**

Budidaya Aren (*Arenga pinnata* Merr.) secara intensif sangat diperlukan karena berpotensi tinggi dalam memenuhi kebutuhan diversifikasi pangan khususnya. Tanaman aren yang telah dibudidayakan juga mengalami kendala pada fase pembibitan dan pemindahan ke lapangan. Pada kondisi lingkungan alami, aren membutuhkan naungan untuk dapat tumbuh dengan baik. Namun, penelitian mengenai pengaruh naungan dan media tanam pada fase pembibitan belum pernah dilakukan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yang disusun menurut Rancangan Petak Terbagi (RPT). Faktor pertama atau petak utama adalah tingkat naungan. Faktor kedua atau anak petak adalah media tanam. Terdapat interaksi antara naungan dan media tanam terhadap pertumbuhan bibit aren. Tingkat naungan 55% dan media tanam tanah + arang sekam memberikan interaksi yang terbaik pada variabel waktu muncul daun pertama, lebar helai daun, berat segar tanaman, berat segar akar.

**Kata kunci:** *Tanaman Aren, Naungan, Media tanam*

**1. PENDAHULUAN**

Saat ini pengembangan budidaya aren secara intensif sangat diperlukan karena potensi dari tanaman aren sangat tinggi dalam pemenuhan kebutuhan diversifikasi pangan. Aren yang telah dibudidayakan juga mengalami permasalahan pada fase pembibitan dan pemindahan ke lapangan. Pada

kondisi lingkungan alami, aren membutuhkan naungan untuk tumbuh dengan baik.

Sebagian besar tanaman aren yang ada saat ini tumbuh secara alami tanpa adanya teknik budidaya yang tepat, sehingga produktivitas dan kualitas produknya berbeda. Kondisi ini juga berarti proses regenerasi pohon aren sangat lambat dan tidak terarah..

---

<sup>1</sup>Correspondence author: Hanggraini Ramadhani, Email: [hanggrainiramadhani@gmail.com](mailto:hanggrainiramadhani@gmail.com)

Aren yang dibudidayakan secara agroforestri maka bibit perlu disiapkan dengan mengetahui intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan. Pemberian naungan di persemaian diharapkan akan meningkatkan daya adaptasi aren ketika ditanam di lapangan menggunakan pola agroforestri. Naungan juga berfungsi menyediakan intensitas cahaya yang sesuai dengan kebutuhan bibit, suhu, kelembaban dan melindungi kerusakan dari hama dan penyakit (Harahap, Nurhidayah, & Saputra, 2015).

Seperti naungan, media tanam juga memiliki peran penting dalam pertumbuhan bibit tanaman. Media tanam yang baik digunakan memiliki persyaratan, diantaranya mampu mengikat serta menyimpan air, memiliki aerase dan drainase baik, tidak menjadi sumber penyakit (Hanifah, 2007).

Kandungan unsur hara didalam tanah perlu dipertahankan dengan penambahan bahan organik. Bahan organik memiliki peran penting dalam pembentukan kesuburan tanah baik secara fisik, biologi maupun secara kimia. Salah satu jenis bahan organik yang dapat digunakan adalah arang sekam memiliki kandungan karbon yang tinggi serta memiliki sifat porositas tinggi sehingga membuat media menjadi gembur (Bariyyah, Suparjono, & Usmadi, 2015).

Naungan memiliki hubungan erat dengan intensitas cahaya matahari sedangkan media tanam berkaitan dengan kemampuan mengikat air dan hara pada tanah. Intensitas cahaya matahari, air dan unsur hara ini berkaitan dengan jalannya fotosintesis dimana output dari fotosintesis ini merujuk pada pertumbuhan tanaman. Penelitian mengenai pengaruh naungan dan media tanam terhadap pembibitan tanaman aren belum dilakukan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kelurahan Bandar Buat, Kecamatan Lubuk Kilangan (koordinat -0.95123, 100.4305 ketinggian 68.2 m dpl), dan Laboratorium Fisiologi tumbuhan, Universitas Andalas, Padang. Penelitian

berlangsung selama 4 bulan dimulai pada bulan Januari hingga bulan April 2023.

Bahan yang digunakan yaitu: benih aren berupa biji, paranet, media tanam, *polybag*, kompos, arang sekam, pupuk kandang, dan akuades.. Alat yang digunakan adalah kertas amplas kekasaran 150, pisau, *hand sprayer*, bak semai, penggaris 30 cm, sarung tangan karet, kertas label, kamera, timbangan digital, oven, corong, erlenmeyer, cawan, mortir, tabung ukur, kertas saring, cuvet, mikropipet, *sprektofotometer*, klorofil meter dan alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua factor yang disusun menurut Rancangan Petak Terbagi (RPT). Faktor pertama atau petak utama adalah Tingkat Naungan yang terdiri dari lima taraf, yaitu: Tanpa naungan, Naungan 45%, Naungan 55%, Naungan 65 %, Naungan 75 %

Faktor kedua atau anak petak adalah media tanam yang terdiri dari empat taraf, yaitu: Media tanah, Media tanah dengan tambahan kompos, Media tanah dengan tambahan arang sekam, Media tanah dengan tambahan pupuk kandang sapi

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F pada taraf nyata 5%, kemudian data yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan New Multiple Range Test*. Variabel pengamatan yang diamati yaitu: Waktu muncul daun pertama, lebar helaian daun, berat segar tanaman, bobot segar akar.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Waktu Muncul Daun Pertama

pengamatan waktu daun muncul daun pertama 110 HST, setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa ada interaksi antara perlakuan tingkat naungan dan media tanam terhadap tinggi tanaman. Rata – rata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan waktu muncul daun pertama bibit tanaman aren pada beberapa tingkat naungan dan media tanam pada 110 HST.

| Naungan        | Media Tanam |              |                   |                     |
|----------------|-------------|--------------|-------------------|---------------------|
|                | Tanah       | Tanah+kompos | Tanah+arang sekam | Tanah+pupuk kandang |
| -----Hari----- |             |              |                   |                     |
| 0%             | 110 b       | 111 bc       | 111 a             | 111 a               |
|                | B           | A            | A                 | A                   |
| 45%            | 111 ab      | 111 ab       | 110 c             | 111 a               |
|                | AB          | A            | B                 | A                   |
| 55%            | 110 b       | 112 a        | 110 bc            | 111 a               |
|                | C           | A            | BC                | AB                  |
| 65%            | 112 a       | 112 a        | 111 a             | 110 b               |
|                | A           | A            | A                 | B                   |
| 75%            | 110 b       | 110 c        | 111 a             | 110 b               |
|                | A           | A            | A                 | A                   |
| KK A =         | 1,00 %      |              |                   |                     |
| KK B =         | 1,00 %      |              |                   |                     |

Keterangan: Angka angka yang diikuti oleh huruf besar pada baris dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DNMRT taraf nyata 5 %.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pengaruh naungan berbeda pada penggunaan media tanam. naungan 0% dengan media tanam tanah menghasilkan waktu muncul daun pertama lebih cepat dibandingkan media tanam lainnya. Naungan 45% dengan media tanam tanah + arang sekam memberikan muncul daun pertama lebih cepat dibandingkan media tanam lainnya. Naungan 55% dengan media tanam tanah dan tanah + arang sekam memberikan muncul daun pertama lebih cepat dibandingkan dengan media tanam tanah + kompos dan tanah + pupuk kandang. Naungan 65% dengan media tanam tanah + pupuk menunjukkan waktu muncul daun lebih cepat dibandingkan media tanam lainnya. Naungan 75% memberikan pengaruh yang sama terhadap seluruh media tanam terhadap waktu munculnya daun pertama.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa pengaruh media tanam berbeda pada naungan. Media tanam tanah dengan naungan 0%, 55% dan 75% memberikan muncul daun pertama lebih cepat dibandingkan naungan 55% dan 65%. Media tanam tanah + kompos dengan naungan 0% dan 75% memberikan waktu

muncul daun pertama lebih cepat dibandingkan naungan lainnya. Media tanam tanah + arang sekam pada naungan 45% dan 55% memberikan waktu muncul daun pertama lebih awal dibandingkan naungan lainnya. Media tanam tanah + pupuk kandang pada naungan 65% dan 75% memberikan waktu muncul daun pertama lebih cepat dibandingkan tingkat naungan lainnya.

Waktu awal munculnya daun pada tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu jenis tanaman, kondisi lingkungan, dan faktor genetik. Cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tumbuhan karena pengaruhnya terhadap fotosintesis, suhu daun, keseimbangan air pada tanaman dan fotomorfogenesis yaitu pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang langsung dikontrol oleh cahaya dan tidak tergantung fotosintesis (Ting, 1982).

Tingkat naungan memberikan pengaruh suhu yang optimal terhadap penggunaan media tanam bagi pertumbuhan bibit aren, Suhu optimal diperlukan untuk aktifitas enzim dan proses metabolik yang mendukung pertumbuhan daun (Rykaczewska, 2013).

2. Lebar Helaian Daun (Cm)

Pengamatan lebar helaian daun tanaman pada 150 HST, analisis ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi antara perlakuan

tingkat naungan dan media tanam terhadap tinggi tanaman. Rata – rata hasil pengamatan terhadap lebar helai daun tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Lebar helai daun bibit tanaman aren pada beberapa tingkat naungan dan media tanam pada 150 HST.

| Naungan | Media Tanam    |                |                   |                     |
|---------|----------------|----------------|-------------------|---------------------|
|         | Tanah          | Tanah+kompos   | Tanah+arang sekam | Tanah+pupuk kandang |
|         |                | -----Cm-----   |                   |                     |
| 0 %     | 12,667 b<br>A  | 12,667 a<br>A  | 11,333 b<br>A     | 12,916 a<br>A       |
| 45 %    | 12,500 b<br>A  | 13,833 a<br>A  | 11,667 b<br>A     | 14,083 a<br>A       |
| 55 %    | 12,250 b<br>C  | 14,500 a<br>B  | 19,667 a<br>A     | 12,267 a<br>C       |
| 65 %    | 13,333 ab<br>A | 13,667 a<br>A  | 12,167 b<br>A     | 12,600 a<br>A       |
| 75 %    | 16,500 a<br>A  | 13,416 a<br>AB | 13,333 b<br>AB    | 12,250 a<br>B       |
| KK A =  | 15,70 %        |                |                   |                     |
| KK B =  | 17,51 %        |                |                   |                     |

Keterangan: Angka angka yang diikuti oleh huruf besar pada baris dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DN MRT taraf nyata 5 %

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pengaruh naungan berbeda tiap media tanam. Perlakuan tanpa naungan 0% dan 45% memberikan pengaruh yang sama terhadap lebar helaian daun aren pada seluruh perlakuan media tanam dan memberikan lebar helaian daun terlebar pada media tanam tanah + pupuk kandang. Naungan 55% dengan media tanam tanah + arang sekam memberikan pengaruh lebar helaian daun terlebar dibandingkan media tanam lainnya. Naungan 65% memberikan lebar helaian daun yang sama pada seluruh perlakuan media tanam dan memberikan lebar helaian daun terlebar pada media tanam tanah + kompos, sedangkan pada tingkat naungan 75% memberikan pengaruh yang sama terhadap media tanam tanah, tanah + kompos dan tanah + arang sekam dibandingkan dengan media tanam tanah + pupuk kandang

Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa perlakuan media tanam berbeda pada tiap naungan.

Perlakuan media tanam tanah memberikan lebar helaian daun terlebar pada naungan 75% dan berbeda nyata terhadap naungan lainnya. Media tanam tanah + kompos menunjukkan pengaruh lebar helaian daun yang sama terhadap naungan meskipun berbeda tingkat naungannya. Media tanam tanah + arang sekam memberikan lebar helaian daun terlebar pada tingkat naungan 55% dan berbeda terhadap naungan lainnya. Tanah + pupuk kandang pada seluruh taraf naungan menunjukkan pengaruh yang sama terhadap lebar helai daun tanaman aren.

Media tanam memiliki pengaruh yang signifikan terhadap lebar daun tanaman. Media tanaman dibutuhkan guna menjadi penopang perakaran. Menurut Setyamidjaja (1988), yang menyatakan bahwa unsur hara dalam bentuk yang tersedia akan lebih cepat terserap oleh tanaman untuk digunakan dalam proses metabolisme sehingga akan memberikan

respons terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

### 3. Berat Segar Tanaman

Pengamatan berat segar tanaman aren pada 150 HST setelah dilakukan analisis ragam

menunjukkan bahwa adanya interaksi antara pemberian Solid decanter dan Urea terhadap tinggi tanaman. Rata – rata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Berat segar tanaman bibit tanaman aren pada beberapa tingkat naungan dan media tanam pada 150 HST.

| Naungan     | Media Tanam     |                |                   |                     |
|-------------|-----------------|----------------|-------------------|---------------------|
|             | Tanah           | Tanah+kompos   | Tanah+arang sekam | Tanah+pupuk kandang |
| -----g----- |                 |                |                   |                     |
| 0 %         | 24.0800 c<br>B  | 21.5500 c<br>C | 23.9600 c<br>B    | 26.9200 b<br>A      |
| 45 %        | 31.3800 a<br>A  | 28.3400 b<br>B | 28.3400 bc<br>C   | 29.1700 a<br>B      |
| 55 %        | 22.0300 d<br>B  | 30.2300 a<br>A | 31.6400 a<br>A    | 19.8800 c<br>C      |
| 65 %        | 22.9000 cd<br>C | 28.5467 b<br>A | 25.6100 b<br>B    | 26.5500 b<br>B      |
| 75 %        | 28.0800 b<br>A  | 22.6500 c<br>C | 25.6100 b<br>B    | 28.5800 a<br>A      |
| KK A =      | 2,72%           |                |                   |                     |
| KK B =      | 3,54 %          |                |                   |                     |

Keterangan: Angka angka yang diikuti oleh huruf besar pada baris dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DNMRT taraf nyata 5 %

Tabel 3 dapat dilihat naungan 0% dan 45% memberikan pengaruh bobot segar tanaman terberat pada media tanam tanah + pupuk kandang dan tanah dibandingkan dengan media tanam lainnya. Naungan 55% memberikan bobot segar terberat pada media tanam tanah + kompos dan tanah + arang sekam. Naungan 65% dan 75% memberikan bobot segar tanaman aren terbaik pada media tanam tanah + kompos dan tanah dan berbeda nyata terhadap penggunaan media tanam lainnya.

Pada Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa media tanam tanah memberikan bobot segar tanaman terberat pada naungan 45%. Media tanam tanah + kompos dan tanam tanah + arang sekam memberikan bobot segar tanaman terberat pada tingkat naungan 55% dan berbeda nyata terhadap naungan lainnya. Pada

penggunaan media tanam tanah + pupuk kandang memberikan berat segar tanaman terberat pada tingkat naungan 45% dan 75% dibandingkan naungan lainnya.

Naungan berhubungan erat dengan proses fotosintesis dan respirasi pada tanaman semakin tinggi tingkat naungan maka akan semakin memperlambat proses fotosintesis pada tanaman. Apabila intensitas matahari berlebihan maka akan menurunkan kecepatan fotosintesis akibat suhu daun yang terlalu tinggi yang mengakibatkan tidak aktifnya enzim pada sintesis pati (Widiastoety dan Bahar, 1995).

Berat segar tanaman sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan dan hasil. Syarief (1986) mengatakan bahwa sebagian besar berat segar bagian atas tanaman disebabkan oleh air. Menurut Jumin (2002), bahwa besarnya

kebutuhan air setiap fase pertumbuhan berhubungan langsung dengan proses fisiologi dan faktor lingkungan.

dan media tanam terhadap bobot segar akar tanaman aren. Rata – rata hasil pengamatan terhadap bobot segar akar tanaman dapat dilihat pada Tabel 4

4. Bobot Segar Akar

Pengamatan berat segar akar menunjukkan bahwa adanya interaksi antara tingkat naungan

Tabel 4. Bobot segar akar tanaman bibit tanaman aren pada beberapa tingkat naungan dan media tanam pada 150 HST.

| Naungan            | Media Tanam    |              |                   |                     |
|--------------------|----------------|--------------|-------------------|---------------------|
|                    | Tanah          | Tanah+kompos | Tanah+arang sekam | Tanah+pupuk kandang |
| -----g-----<br>0 % | 6,290 bc<br>B  | 5,160 b<br>C | 5,590 bc<br>BC    | 7,580 a<br>A        |
| 45 %               | 7,600 a<br>A   | 7,560 a<br>A | 4,910 c<br>B      | 5,730 b<br>B        |
| 55 %               | 5,680 cd<br>B  | 6,980 a<br>A | 7,390 a<br>A      | 4,870 b<br>B        |
| 65 %               | 5,160 d<br>B   | 7,380 a<br>A | 5,830 bc<br>B     | 5,760 b<br>B        |
| 75 %               | 6,870 ab<br>AB | 5,570 b<br>C | 6,170 b<br>BC     | 7,476 a<br>A        |
| KK A =             | 9,00 %         |              |                   |                     |
| KK B =             | 10,00 %        |              |                   |                     |

Keterangan: Angka angka yang diikuti oleh huruf besar pada baris dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji DN MRT taraf nyata 5 %

Tabel 4 meunjukkan bahwa pengaruh naungan berbeda pada tiap media tanam. Tingkat naungan 0% memberikan pengaruh terbaik pada penggunaan media tanam tanah + pupuk kandang dan berbeda nyata terhadap media tanam lainnya. Naungan 45 % memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot segar akar pada media tanam tanah dan tanah + kompos dan berbeda nyata terhadap media tanam lainnya. Naungan 55% memberikan pengaruh terbaik terhadap berat segar akar pada penggunaan media tanam tanah + kompos dan tanah + arang sekam dan berbeda nyata terhadap media tanam lainnya. Naungan 65% memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot segar akar pada penggunaan media tanam tanah + kompos dan berbeda nyata terhadap media lainnya. Tingkat naungan 75%

memberikan pengaruh terbaik terhadap berat segar akar tanaman pada penggunaan media tanam tanah + pupuk kandang dan media tanam tanah dan berbeda nyata terhadap media tanam lainnya.

Pada Tabel 11 juga dapat dilihat bahwa pengaruh media tanam berbeda pada tiap naungan. Perlakuan media tanam tanah memberikan berat segar akar tanaman terbaik terhadap tingkat naungan 45% dan 75%, dan berbeda nyata terhadap tingkat naungan lainnya. Perlakuan media tanam tanah + kompos memberikan pengaruh yang sama terhadap berat segar akar pada tingkat naungan 45%, 55% dan 65%, dan berbeda nyata terhadap tingkat naungan 0% dan 75%. Penggunaan media tanam tanah + arang sekam memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot

segar akar terhadap naungan 55% dan berbeda nyata terhadap naungan lainnya. Penggunaan media tanam tanah + pupuk kandang memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot segar akar pada naungan 0% dan 75% dan berbeda nyata pada naungan lainnya.

Naungan berperan penting dalam menjaga kelembaban media tanam semakin tinggi tingkat naungan, semakin lembab media pada tanaman. kelembaban dipengaruhi oleh suhu serta banyaknya air. Sitompul dan Guritno (1995) kemudian menambahkan bahwa berat basah tanaman dapat menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat basah tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme.

Media tanam yang baik adalah media yang mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah cukup bagi pertumbuhan tanaman air berpera penting bagi tanaman sebagai proses metabolisme, air merupakan komponen utama dalam proses fotosintesis.

#### 4. KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara naungan dan media tanam terhadap pertumbuhan bibit tanaman aren, Tingkat naungan 55% dan media tanam tanah + arang sekam memberikan interaksi terbaik terhadap variabel waktu muncul daun pertama, lebar helaian daun, berat segar tanaman, bobot segar akar. Perlakuan tingkat naungan 55% memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter tinggi tanaman dan kandungan klorofil daun. Media tanam tanah + arang sekam memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter tinggi tanaman, klorofil total, panjang akar, rasio tajuk akar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Bariyyah, K. Sigit, S., Usmadi. (2015). Pengaruh Kombinasi Komposisi Media Organik dan Konsentrasi Nutrisi terhadap Daya Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). Program Studi Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Planta Tropika *Journal of Agri Science* Vol 3 No 2
- Hanafiah, K. A. (2007). Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Harahap, A. D., Nurhidayah, T., & Saputra, S. I. (2015). Pengaruh pemberian kompos ampas tahu terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre) di bawah naungan tanaman kelapa sawit. *JOM FAPERTA*, 2(1– 12).
- Prawiradiputra, B.R., Sajimin, Purwantari ND dan Herdiawan I. (2006). Hijauan Pakan Ternak di Indonesia. Jakarta. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.
- Rykaczewska, K. (2013). The Impact of High Temperature During Growing Season on Potato Cultivars with Different Response to Environmental Stresses. *American Journal of Plant Sciences*, 04(12), 2386–2393. <https://doi.org/10.4236/ajps.2013.412295>
- Setyamidjaya. (1988). Pupuk dan Pemupukan. Simplek, Jakarta. 122 hlm.
- Siahaan H, Herdiana N, Rahman ST, Sagala N. (2007). Peningkatan pertumbuhan bibit kayu bawang (*Protium javanicum* Burm F.) dengan aplikasi arang kompos dan naungan. *Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian*
- Syarif, E. S. (1986). Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Ting, I. P. 1982. Plant Physiology. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. Philippines.
- Widiastoety, D. dan F. A. Bahar. (1995). Pengaruh Berbagai Sumber dan Kadar Karbohidrat Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium* J. Hort. 5(3):76-80.