



**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH AIR TEMPE TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN AREN (*Arenga pinnata*)  
DI MAIN NURSERY**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**NAMA : MUHAMMAD TAUFFAN LIU  
NPM : 1513010110  
PROGDI : AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2019**

**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH AIR TEMPE TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN AREN (*Arenga pinnata*)  
DI MAIN NURSERY**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**MUHAMMAD TAUFFAN LIU**  
**1513010110**

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Pertanian Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi

Disetujui oleh  
Komisi Pembimbing



Ir. Refnizuda, MMA  
Pembimbing I



Ariani Syahfitri Harahap, SP, MP  
Pembimbing II



Sri Shadi Indira, ST, M.S.  
Dekan



Ir. Marahadi Siregar, MP  
Ketua Program Studi

**Tanggal Lulus : 06 November 2019**



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

## FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. (061) 8471983 Fax. (061) 4514808 PO.BOX 1099  
Medan-Indonesia. Email : fakultas\_pertanian@unpab.pancabudi.org

### LEMBAR KONSULTASI JUDUL PENELITIAN/TUGAS AKHIR

NAMA : Muhammad Tauffan Liu  
N.P.M : 1513010110  
PROGDI : Agroteknologi  
MINAT : Budidaya perkebunan  
KOMODITI/OBJEK : Aren  
DOSEN PEMBIMBING I : Ir. Refnizuida, MP  
DOSEN PEMBIMBING II : Ariani Syahfitri Harahap, SP, MP

NO	JUDUL PENELITIAN*	KETERANGAN	Paraf Dosen Pembimbing
	Pengaruh Pemberian Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren ( <i>Arenga pinnata</i> ) di Main Nursery	fel	RP
	Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren ( <i>Arenga pinnata</i> ) di Main Nursery		
	Pengaruh Pemberian dan Dosis Pupuk Organik Cair Kulit Buah Pisang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren ( <i>Arenga pinnata</i> )		

Judul Penelitian ini ditentukan berdasarkan hasil konsultasi mahasiswa dengan kedua Dosen Pembimbing yang ditunjuk sesuai dengan kompetensi minat penelitian mahasiswa yang bersangkutan.  
Dosen Pembimbing mengisi 3 calon judul penelitian kedalam kolom diatas.

\* Untuk diketahui bahwasannya judul penelitian mengenai pengaruh pupuk dan hormon tidak lagi diperbolehkan dikarenakan untuk meningkatkan wawasan mahasiswa dan menghindari plagiarisme

Medan, 22 Januari 2019

Diketahui,

Dosen Pembimbing I

(Ir. Refnizuida, MP)

Dosen Pembimbing II

(Ariani Syahfitri Harahap, SP, MP)



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

## PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR\*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : MUHAMMAD TAUFFAN LIU

Tempat/Tgl. Lahir : Tanjung Jati / 07 Mei 1997

Nomor Pokok Mahasiswa : 1513010110

Program Studi : Agroteknologi

Konsentrasi : Agronomi

Jumlah Kredit yang telah dicapai : 136 SKS, IPK 2.92

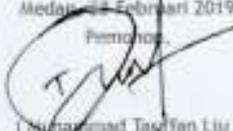
Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

No.	Judul
1.	Pengaruh Pemberian Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Asem ( <i>Arenaria pinnata</i> ) di Mairi Nursery

catatan : Ditisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu

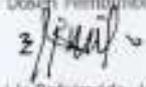
  
 (Ir. Bekti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

Medan, 28 Februari 2019  
 Pemohon  
  
 (Muhammad Tauffan Liu)

Tanggal : .....

  
 (Sri Shindi, S.T., S.K.)

Tanggal : .....

Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing I :  
  
 (Ir. Refrizulda, M.MA)

Tanggal : .....

Disetujui oleh :  
 Ka. Prodi Agroteknologi  
  
 (M. H. M. H.)

Tanggal : .....

Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing II :  
  
 (Ariani Syahfitri Harahap, SP., MP.)

No. Dokumen: FK-UPBM-18-02	Revisi: 0	Tgl. Eff: 22 Oktober 2018
----------------------------	-----------	---------------------------



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINT & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. 8471983 Fax. 8455571 PO.BOX 1099 Medan

## BERITA ACARA SUPERVISI

Telah dilaksanakan supervisi / kunjungan lapangan praktek skripsi mahasiswa .

Nama : MUHAMMAD TAUFFAN LIU  
NPM / Stambuk : 1513010110  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI  
Judul Skripsi : PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH AIR TEMPE TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN AREN ( *Arenga pinnata* )  
DI MAIN NURSERY  
Lokasi Praktek : JLN IKAN BANDENG ARHANUD BINJAI  
Komentar :

- Pertumbuhan tanaman bagus .
- terpelaku pengamatan .

Dosen Pembimbing I

Refnizuida, MMA

Medan, .....

Mahasiswa Ybs,

MUHAMMAD TAUFFAN LIU



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
**FAKULTAS SAINT & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. 8471983 Fax. 8455571 PO.BOX 1099 Medan

**BERITA ACARA SUPERVISI**

Telah dilaksanakan supervisi / kunjungan lapangan praktek skripsi mahasiswa .

Nama : MUHAMMAD TAUFFAN LIU  
NPM / Stambuk : 1513010110  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI  
Judul Skripsi : PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH AIR TEMPE TERHADAP  
PERTUMBUHAN TANAMAN AREN ( *Arenga pinnata* )  
DI MAIN NURSERY  
Lokasi Praktek : JLN IKAN BANDENG ARHANUD BINJAI  
Komentar : lengkapkan penanaman tanaman aren.

Dosen Pembimbing II

Ariani Syahfitri Harahap, SP,MP

Medan, .....

Mahasiswa Ybs

MUHAMMAD TAUFFAN LIU

Judul : Permohonan Meja Hijau



Medan, 30 Oktober 2019  
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan  
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI  
 UNPAB Medan  
 Di -  
 Tempat



Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :  
 Nama : MUHAMMAD TAUFFAN LIU  
 Tempat/Tgl. Lahir : Tanjung Jati / 7 Mei 1997  
 Nama Orang Tua : SUNYOTO  
 P. M : 1513D10110  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Program Studi : Agroteknologi  
 No. HP : 081263935471  
 Alamat : Tanjung Jati

Sehubungan dengan ini, saya bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Pengaruh Pemberton Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren (Arenga pinnata) di Main Nursery. Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indeks prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Tertampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Tertampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Tertampir foto copy STTB SLTA dilegalisir (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar.
7. Tertampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Tertampir surat keterangan BKDOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan rincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp. 0
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp. 1500.000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp. 100.000
4. [221] Bebas LAB	: Rp. 5.000
<b>Total Biaya</b>	<b>: Rp. 1605000 / 30/10/19</b>

Ukuran Toga : **XXXXL**



Hormat saya  
  
 MUHAMMAD TAUFFAN LIU  
 1513010110

catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila :
  - o a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
  - o b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.





YAYASAN PROF. DR. H. KADIBUN YAHYA  
 UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**LABORATORIUM DAN KEBUN PERCOBAAN**  
 Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikambang Telp. 061-8455571  
 Medan - 20122

### KARTU BEBAS PRAKTIKUM

Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium dan Kebun Percobaan dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : MUHAMMAD TAUFFAN LIU  
 N.P.M. : 1513010110  
 Tingkat/Semester : Akhir  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Jurusan/Prodi : Agroteknologi

senar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium dan Kebun Percobaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 30 Oktober 2019

Ka. Laboratorium

W. Wati, S.P., M.P.

# Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

Analyzed document: 11/10/2019 17:13:02

## "MUHAMMAD TAUFFAN LIU\_1513010110\_AGROTEKNOLOGI.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi\_License4



Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

- % 65 wrds: 6102 <http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/11283/130301061.pdf?sequence=1&...>
- % 24 wrds: 2268 <https://docplayer.info/54145772-Uji-efektivitas-beberapa-pestisida-nabati-untuk-mengendali...>
- % 16 wrds: 1632 [https://mafadoc.com/pengaruh-jamur-antagonis-trichoderma-harzianum-dan-\\_5a1d6b861723ddeb0...](https://mafadoc.com/pengaruh-jamur-antagonis-trichoderma-harzianum-dan-_5a1d6b861723ddeb0...)

Show other Sources: ]

Processed resources details:

187 - Ok / 49 - Failed

Show other Sources: ]

Important notes:

Wikipedia:

Google Books:

Ghostwriting services:

Anti-cheating:



[not detected]

[not detected]

[not detected]

[not detected]



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Jl. Jend. Gatot Subrot Km. 4,5 Telp (061)-  
 Medan - Indonesia

FM-BPAA-2012-038

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi Medan  
 Fakultas : Sains dan Teknologi  
 Dosen Pembimbing I : Ir. Refnizuida, MMA  
 Dosen Pembimbing II : Ariani Syahfitri Harahap, SP, MP  
 Nama Mahasiswa : Muhammad Taffan Liu  
 Jurusan/Program Studi : Agroteknologi  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1513010110  
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)  
 Judul Tugas Akhir /Skripsi : Pemberian Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren (*Arenga pinnata*) di Main Nursery

Tanggal	Pembahasan Materi	Paraf	Keterangan
6 februari 2019	Pengajuan judul skripsi		
9 februari 2019	Acc judul		
18 februari 2019	Pembuatan outline		
20 februari 2019	Acc outline		
25 februari 2019	Pengajuan Proposal		
9 Maret 2019	Revisi proposal		
10 Maret 2019	Revisi proposal		
28 Maret 2019	Revisi proposal		
1 April 2019	Revisi proposal		
2 April 2019	Acc. proposal		
15 April 2019	Seminar proposal		
24 Juli 2019	Supervisi doping I & 2		
26-08-2019	Pengajuan Skripsi		
27-08-2019	Acc Skripsi		
10 September	Seminar akhir		
30-10-2019	Pengajuan wisuda tingkat Sidang		



Medan,  
 Diketahui/Disetujui oleh :  
 Dekan

Sri Shindi Indira, ST.M.Sc



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Jl. Jend. Gatot Subrot Km. 4,5 Telp (061)-  
 Medan - Indonesia

FM-BPAA-2012-038

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi Medan  
 Fakultas : Sains dan Teknologi  
 Dosen Pembimbing I : Ir. Refnizuida, MMA  
 Dosen Pembimbing II : Ariani Syahfitri Harahap, SP, MP  
 Nama Mahasiswa : Muhammad Taffan Liu  
 Jurusan/Program Studi : Agroteknologi  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1513010110  
 Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S-1)  
 Judul Tugas Akhir /Skripsi : Pemberian Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren (*Arenga pinnata*) di Main Nursery

Tanggal	Pembahasan Materi	Paraf	Keterangan
6 Februari 2019	Pengajuan judul Skripsi	[Signature]	
9 Februari 2019	Acc judul	[Signature]	
10 Februari 2019	Pembuatan Outline	[Signature]	
20 Februari 2019	Acc outline	[Signature]	
25 Februari 2019	Pengajuan Proposal	[Signature]	
9 Maret 2019	Revisi proposal	[Signature]	
10 Maret 2019	Revisi proposal	[Signature]	
20 Maret 2019	Revisi proposal	[Signature]	
1 April 2019	Revisi proposal	[Signature]	
2 April 2019	Acc proposal	[Signature]	
15 April 2019	Seminar proposal	[Signature]	
24 Juli 2019	Supervisi doping 1 dan 2	[Signature]	
26-08-2019	Pengajuan skripsi	[Signature]	
27-08-2019	Acc skripsi	[Signature]	
10-09-2019	Seminar hasil	[Signature]	
30-10-2019	Pengajuan meja hijau Sidang		

Medan,  
 Diketahui/Disetujui oleh :  
 Dekan



Sri Shindi Indira, ST.M.Sc

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Taufan Liu

NPM : 1513010110

Program Studi : Agroteknologi

Judul Skripsi : Pemberian Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman  
*Aren (Arenga pinnata)* di Main Nursery

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain.
2. Memberikan ijin hak bebas royalti non-eksekutif kepada UNPAB untuk menyimpan, mengalih-media/ memformatkan, mengelola, mendistribusikan dan mempublikasikannya melalui internet dan media lain untuk kepentingan akademis.

Pernyataan ini saya perbuat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila dikemudian hari diketahui bahwa pernyataan ini tidak benar.

Medan, 06 November 2019

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Taufan Liu

1513010110

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Taufan Liu  
T.T.L : Tanjung Jati/ 07 Mei 1997  
N.P.M : 1513010110  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Prodi : Agroteknologi  
Alamat : Dusun I Tanjung Jati Binjai

Dengan ini mengajukan permohonan untuk mengikuti ujian Sarjana lengkap pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Panca Budi Medan. Sehubungan dengan hal ini maka saya tidak akan lagi ujian perbaikan nilai dimasa yang akan datang.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan, 06 November 2019  
Yang Membuat Pernyataan

The image shows a yellow postage stamp with the text 'BATERAI TEMPEL' at the top, a serial number '177BF AHR081507587', and the value '6000' in large numbers. A signature is written over the stamp.

Muhammad Taufan Liu  
1513010110

## ABSTRAK

Aren (*Arenga pinnata* Mer.) merupakan tumbuhan monokotil yang termasuk dalam famili arecaceae. Aren adalah salah satu tumbuhan serbaguna, karena hampir semua bagian pohon aren (batang, daun, buah, ijuk) dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam kebutuhan manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair organik limbah air tempe terhadap pertumbuhan tanaman aren (*Arenga pinnata*) di main nursery. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan dengan 2 tanaman perplot sehingga terdapat 24 percobaan. Perlakuan yang diteliti adalah pemberian pupuk organik cair limbah tempe dengan simbol "T" terdiri dari T<sub>0</sub> = Kontrol (tanpa perlakuan), T<sub>1</sub> = 50 ml/ polybag, T<sub>2</sub> = 100 ml/ polybag, T<sub>3</sub> = 150 ml/ polybag, T<sub>4</sub> = 200 ml/ polybag da T<sub>5</sub> = 250 ml/ polybag. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai) dan luas daun (cm<sup>2</sup>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman dan luas daun, berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang dan jumlah daun, dimana rata-rata tertinggi didapat pada perlakuan T<sub>3</sub> (250 ml/ polybag).

Kata Kunci, Pupuk Organik Cair, Limbah Tempe, Tanaman Aren

## **ABSTRACT**

*Sugar palm (Arenga pinnata Mer.) Is a monocotyledonous plant that belongs to the arecaceae family. Sugar palm is one of the versatile plants, because almost all parts of the palm tree (stem, leaf, fruit, palm fiber) can be used for various human needs. The purpose of this study was to determine the effect of giving organic liquid fertilizer tempe waste water on the growth of sugar palm plants (Arenga pinnata) in the main nursery. The method used in this study was a non factorial randomized block design (RBD), consisting of 6 treatments and 4 replications with 2 plot plants so that there were 24 experiments. The treatment studied was the administration of tempe liquid organic fertilizer with the symbol "T" consisting of T0 = Control (without treatment), T1 = 50 ml / polybag, T2 = 100 ml / polybag, T3 = 150 ml / polybag, T4 = 200 ml / poly bag and T5 = 250 ml / poly bag. The parameters observed were plant height (cm), stem diameter (mm), number of leaves (strands) and leaf area (cm<sup>2</sup>). The results showed that the application of liquid organic fertilizer tempe waste significantly affected plant height and leaf area, had no significant effect on stem diameter and number of leaves, where the highest mean was obtained in T3 treatment (250 ml / polybag).*

*Keywords, Liquid Organic Fertilizer, Tempe Waste, Sugar Palm Plants*

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	v
DATAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	4
Hipotesis Penelitian.....	4
Kegunaan Penelitian.....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
Botani Tanaman Aren .....	6
Syarat Tumbuh Tanaman Aren.....	8
Bibit Aren .....	9
Pupuk Organik Cair Limbah Air Tempe .....	10
<b>BAHAN DAN METODA .....</b>	<b>14</b>
Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
Bahan dan Alat.....	14
Metoda Penelitian .....	14
Metoda Analisa Data.....	16
<b>PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
Persiapan Lahan .....	17
Pembuatan Plot .....	17
Pembuatan Naungan.....	17
Media Tanam .....	17
Penanaman .....	18
Aplikasi Limbah Air Tempe .....	18
Penentuan Tanaman Sampel.....	18
Pemeliharaan Tanaman .....	19
Parameter yang Diukur.....	19
<b>HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
Tinggi Tanaman (cm).....	21
Diameter Batang (mm).....	22
Jumlah Daun (helai) .....	23
Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) .....	24

<b>PEMBAHASAN</b> .....	..27
Pengaruh Pemberian Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren ( <i>Arenga pinnata</i> ) di Main Nursery.....	..27
Tinggi Tanaman (cm) .....	..27
Diameter Batang (mm) .....	..28
Jumlah Daun (helai) .....	..29
Luas Daun (cm <sup>2</sup> ).....	..30
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	..32
Kesimpulan .....	..32
Saran .....	..32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	..33
<b>LAMPIRAN</b> .....	..36

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Uji Rerata Tinggi Tanaman (cm) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe pada Umur 1 Sampai 90 HST.....	21
2.	Uji Rerata Diameter Batang (mm) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe pada Umur 1 Sampai 90 HST.....	23
3.	Uji Rerata Jumlah daun (helai) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe pada Umur 1 Sampai 90 HST.....	24
4.	Uji Rerata Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe pada Umur 1 Sampai 90 HST.....	25

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Grafik Hubungan antara Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe (ml/ polybag) dengan Tinggi Tanaman (cm) 90 HST.....	22
2.	Grafik Hubungan antara Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe (ml/ polybag) dengan Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) 90 HST.....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Bagan Penelitian .....	36
2.	Skema Plot.....	37
3.	Rencana Jadwal Penelitian .....	38
4.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 1 HST .....	39
5.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 1 HST.....	39
6.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 30 HST .....	40
7.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 30 HST.....	40
8.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 60 HST .....	41
9.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 60 HST.....	41
10.	Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 90 HST .....	42
11.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 90 HST.....	42
12.	Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Pada Umur 1 HST .....	43
13.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Pada Umur 1 HST.....	43
14.	Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Pada Umur 30 HST .....	43
15.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Pada Umur 30 HST....	43
16.	Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Pada Umur 60 HST .....	44
17.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Pada Umur 60 HST....	44
18.	Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Pada Umur 90 HST .....	44
19.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Pada Umur 90 HST....	44
20.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 1 HST.....	45
21.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 1 HST.....	45
22.	Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 30 HST.....	45

23. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 30 HST .....	45
24. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 60 HST.....	46
25. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 60 HST.....	46
26. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 90 HST.....	46
27. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 90 HST.....	46
28. Data Pengamatan Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Pada Umur 1 HST.....	47
29. Daftar Sidik Ragam Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Pada Umur 1 HST.....	47
30. Data Pengamatan Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Pada Umur 30 HST.....	48
31. Daftar Sidik Ragam Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Pada Umur 30 HST.....	48
32. Data Pengamatan Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Pada Umur 60 HST.....	49
33. Daftar Sidik Ragam Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Pada Umur 60 HST.....	49
34. Data Pengamatan Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Pada Umur 90 HST.....	50
35. Daftar Sidik Ragam Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) Pada Umur 90 HST.....	50

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT. karena dengan taufik dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya. Skripsi ini berjudul: **Pemberian Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren (*Arenga pinnata*) di Main Nursery.**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE, MM selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Ibu Sri Shindi Indira, ST.M.Sc selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan,
3. Bapak Ir. Marahadi Siregar, MP selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan
4. Ibu Ir. Refnizuida, M.MA sebagai Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahannya dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
5. Ibu Ariani Syahfitri Harahap, SP, MP sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahannya dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
6. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan yang telah memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis selama masih dalam proses perkuliahan sebagai bekal ilmu penulis dikemudian hari.

7. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh Staf Fakultas Sains dan Teknologi, Staf Laboratorium dan Perpustakaan yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kedua orang tua penulis yang tercinta yaitu Ayahanda, Ibunda. serta seluruh keluarga besar yang penulis sayangi, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.

Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan mendatangkan ridho bagi kita semua terutama bagi penulis sendiri.

Medan, Agustus 2019

Penulis

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Aren (*Arenga pinnata*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dapat tumbuh di daerah-daerah perbukitan dengan curah hujan yang relatif tinggi. Awalnya aren merupakan salah satu jenis tumbuhan yang tidak sengaja ditanam karena biji aren terbawa oleh musang, namun sekarang aren sudah mulai dibudidayakan oleh petani. Hal ini dikarenakan aren termasuk tanaman yang memiliki nilai ekonomis, karena hampir seluruh bagian tanamannya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2013), tanaman aren di Provinsi Lampung memiliki luas lahan sebesar 84.587 hektar dengan jumlah produksi sebesar 173.376 ton.

Aren (*Arenga pinnata* Mer.) merupakan tumbuhan monokotil yang termasuk dalam famili arecaceae. Aren adalah salah satu tumbuhan serbaguna, karena hampir semua bagian pohon aren (batang, daun, buah, ijuk) dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam kebutuhan manusia (Lempang, 2013).

Tanaman aren merupakan salah satu yang menjadi penyumbang bagi penyediaan bioetanol dalam rangka pengembangan bioetanol saat ini. Menurut Effendi (2009) Aren (*Arenga pinnata* Merr.) merupakan tanaman palma daerah tropis basah yang dapat beradaptasi baik pada berbagai agroklimat serta memiliki banyak kegunaan salah satunya dikembangkan sebagai tanaman penghasil bioetanol. Sunanto (2009), melaporkan di Indonesia tanaman aren banyak terdapat dan tersebar hampir di seluruh wilayah Nusantara, khususnya di daerah-daerah perbukitan yang lembab, tanaman aren sering tumbuh mulai dari permukaan laut sampai ketinggian 1.300 mdpl.

Permasalahan pokok pengembangan tanaman aren yaitu pada umumnya aren belum dibudidayakan secara massal. Petani masih mengandalkan tanaman yang tumbuh secara alami, dimana aren tumbuh bergerombol dengan jarak tanam yang tidak beraturan sehingga terjadi pemborosan lahan. Hal ini menyebabkan tingkat produktivitas lahan maupun tanaman aren rendah sehingga menyebabkan pendapatan petani makin menurun (Maliangkay, 2007). Selain itu, yang menjadi kendala utama dalam usaha pengembangan tanaman aren adalah kurangnya perhatian dari pihak-pihak yang berkecimpung dalam kegiatan pertanian, termasuk pemerintah itu sendiri. Mengingat banyaknya manfaat (multiguna) yang dapat diperoleh dari tanaman aren, maka perlu diambil langkah kebijakan untuk usaha pengembangan tanaman aren. Dengan dibudidayakan secara intensif, tanaman aren dimungkinkan dapat tumbuh lebih baik dan dapat berproduksi lebih awal. Selain itu, diharapkan ditemukannya bibit tanaman yang unggul misalnya jenis hibrida (Sunanto, 2009). Penanaman aren dari hasil pembibitan biji belum banyak dilakukan di Indonesia. Beberapa petani biasanya menanam aren dengan memindahkan bibit yang sudah tumbuh alami ke kebun. Potensi tanaman aren yang cukup besar tersebut perlu mendapat dukungan penelitian, khususnya penelitian budidaya tanaman yang selama ini belum banyak dilakukan. Untuk mendukung pengembangan dan budidayanya maka dibutuhkan bibit yang bermutu melalui pembibitan yang baik.

Salah satu kendala dalam pengembangan budidaya aren adalah kurangnya pembibitan aren yang baik. Untuk mendukung pengembangan tanaman aren agar berhasil dengan baik, langkah awal usaha budidaya aren yang baik adalah mempersiapkan bahan tanam di tempat pembibitan. Karena pembibitan

merupakan pertumbuhan awal suatu tanaman sebagai penentu pertumbuhan selanjutnya maka pemeliharaan dalam pembibitan harus lebih intensif dan diperhatikan.

Tidak lengkapnya unsur hara baik makro maupun mikro dapat menjadi hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta menurunkan produktivitas. Ketidaklengkapan salah satu atau beberapa zat hara tanaman dapat ditambah dengan cara pemberian pupuk (Hasibuan, 2008).

Pemupukan akan efektif jika pupuk yang diberikan dapat menambah atau melengkapi unsur hara (zat makanan) yang telah tersedia di dalam tanah. Maka pemberian pupuk cair dari ampas tempe di harapkan mampu menambah unsur hara untuk kebutuhan tanaman. Limbah industri tempe adalah limbah yang dihasilkan dalam proses pembuatan tempe.

Limbah yang diperoleh dari proses pengolahan tempe dapat berupa limbah cair maupun limbah padat. Sebagian besar limbah padat yang berasal dari kulit kedelai, kedelai yang rusak dan mengambang pada proses pencucian serta lembaga yang lepas pada waktu pelepasan kulit, sudah banyak yang dimanfaatkan untuk makanan ternak. Limbah cair berupa air bekas rendaman kedelai dan air bekas rebusan kedelai masih dibuang langsung di perairan di sekitarnya (Pusbangtepa, 2009).

Salah satu cara pengolahan air limbah tempe adalah memanfaatkannya menjadi Pupuk organik Cair (POC). Menurut Parman (2007), pupuk organik cair selain memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, juga dapat membantu meningkatkan produksi tanaman dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik serta berguna sebagai alternatif pengganti pupuk kandang.

Limbah dari proses pembuatan tempe ini termasuk dalam limbah yang *biodegradable* yaitu merupakan limbah atau bahan buangan yang dapat dihancurkan oleh mikroorganisme. Senyawa organik yang terkandung didalamnya akan dihancurkan oleh bakteri meskipun prosesnya lambat. Dalam limbah domestik, sebagian besar nitrogen organik akan diubah menjadi amoniak pada pembusukan anaerobik dan menjadi nitrat atau nitrit pada pembusukan aerob (Erikson dkk, 2013).

Berdasarkan uraian diatas maka penulis ingin melakukan suatu penelitian dengan judul **“Pengaruh Pemberian Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren (*Arenga pinnata*) di Main Nursery**

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair organik limbah air tempe terhadap pertumbuhan tanaman aren (*Arenga pinnata*) di main nursery

### **Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah ada pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah air tempe terhadap pertumbuhan tanaman aren (*Arenga pinnata*) di main nursery.

### **Kegunaan Penelitian**

Sebagai sumber data lapangan dalam penyusunan skripsi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai salah satu syarat untuk dapat menempuh ujian sarjana guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai bahan informasi khususnya bagi para petani tanaman dan pembaca pada umumnya dalam penambahan wawasan tentang budidaya pembibitan tanaman aren (*Arenga pinnata*).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Botani Tanaman Aren

Secara ilmiah pohon aren diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae*  
Divisio : *Magnoliophyta* (Angiospermae)  
Class : *Liliopsida* (Monocotyledoneae)  
Ordo : *Arecales*  
Famili : *Areaceae*  
Genus : *Arenga*  
Spesies : *Arenga pinnata* Merr (Widyawati, 2012).

#### Akar

Akar tanaman aren adalah akar serabut kaku keras dan cukup besar seperti tambang (Sunanto, 2009 ).

#### Batang

Tanaman aren berbatang tunggal dan tingginya bisa mencapai 30 m yang batangnya kokoh ramping. Tinggi batangnya (*caulis*) sangat beragam dan ada yang mencapai 100 meter. Berdasarkan tinggi batangnya, tanaman aren dapat digolongkan berupa pohon tinggi lebih dari 10 meter, pohon sedang (2-10 meter) maupun kurang dari 2 meter (Soeseno, 2007).

#### Daun

Daun-daunnya bertulang menyirip (*penninervis*) atau bentuknya seperti kipas, dengan pelepah daun (*vagina*) atau tangkai daun (*petiolus*) yang melebar. Tanaman aren umumnya berdaun majemuk. Daun *palmately* dan *pinnately*,

membentuk tajuk dari batang kokoh yang tidak bercabang, dasar daun luas, berpelelah dan berserat (Widyawati, 2012).

### **Bunga**

Perbungaan berupa tandan bunga bercabang, menggantung dengan panjang mencapai 60 cm atau lebih. Tandan bunga tumbuh pada daerah bekas pelelah daun. Perbungaan dimulai dari pucuk, selanjutnya secara berturut-turut menyusul pada bagian bawah. Biasanya 2-5 bunga pertama betina, sedangkan rangkaian bunga pada bagian bawah adalah bunga jantan. Bunga jantan berwarna kecoklatan, berbentuk bulat telur memanjang, daun bunga tiga, dan kelopak bunga tiga helai. Bunga betina warna kehijauan dengan mahkota bunga segitiga beruas-ruas dan bakal buah memiliki ruang tiga dan putik tiga. Tandan bunga betina aren hanya menghasilkan sedikit nira, oleh sebab itu tidak disadap dan dibiarkan tumbuh dan membentuk buah (Lasut, 2012).

### **Buah dan Biji**

Buah aren merupakan buah buni (*bacca*) atau buah batu (*drupa*), kadang-kadang tiap-tiap daun buah tumbuh terpisah menjadi sebuah yang berbiji satu. Buah berry, drupe atau nut, biji dengan embrio kecil dan endosperm Biji aren berada dalam buah yang masih belum terlalu matang. Biji aren mempunyai tekstur yang lembek dan berwarna bening, kulitnya berwarna kuning dan tipis, dan berbentuk bulat atau lonjong. Biji muda ini dikenal dengan nama kolang kaling (Lempang, 2013).

## **Syarat Tumbuh Tanaman Aren**

### **Tanah**

Tanaman aren tidak membutuhkan kondisi tanah yang khusus, sehingga dapat tumbuh pada tanah-tanah liat, dan berpasir, tetapi aren tidak tahan pada tanah masam (pH tanah yang rendah). Aren merupakan salah satu tanaman hutan yang umumnya tumbuh secara alami tanpa ada usaha budidaya yang dilakukan oleh manusia dan tempat tumbuhnya pada daerah - daerah tertentu saja. Hal ini dikarenakan kondisi fisik dari lahan tempat tumbuh aren memiliki ciri tertentu yang mendukung dalam pertumbuhannya sehingga akan berkorelasi dengan proses pertumbuhannya. Dilihat dari fungsinya, aren merupakan salah satu tumbuhan yang mempunyai fungsi penting bagi lingkungan yang di dalamnya terdapat manusia. Hal ini bisa dilihat dari fungsinya sebagai tanaman konservasi, yang menjaga tanah dari proses erosi, mengurangi pengaruh global warming, dan kemampuannya menyerap gas carbon (Putuhuru dkk., 2011).

### **Iklim**

Aren dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 1.400 meter di atas permukaan laut, pada berbagai agroekosistem dan mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan tumbuhnya. Namun yang paling baik pertumbuhannya pada ketinggian 500 – 700 meter di atas permukaan laut dengan curah hujan lebih dari 1200-3500 mm/tahun. Kelembaban tanah dan curah hujan yang tinggi berpengaruh dalam pembentukan mahkota daun tanaman aren. Untuk pertumbuhan dan pembuahan, tanaman aren membutuhkan suhu 20-25°C. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di daerah pegunungan, lembah, dekat aliran sungai, daerah dan banyak dijumpai di hutan (Lempang, 2013).

## **Bibit Aren**

Pohon aren umumnya ditemukan tumbuh secara liar (tidak ditanam orang) dan hampir semua bagian dari pohon ini dapat dimanfaatkan, serta memiliki nilai ekonomis tinggi mulai dari bagian-bagian fisik pohon maupun dari hasil-hasil produksinya (Baharuddin, 2008).

Tanaman aren dapat diperbanyak secara generatif (dengan Biji). Dengan cara ini akan diperoleh bibit tanaman dalam jumlah besar, sehingga dapat dengan mudah mengembangkan/ membudidayakan tanaman aren secara besar besaran. Langkah yang perlu dilakukan dalam pengumpulan dan pemilihan biji aren adalah sebagai berikut:

- Pengumpulan buah aren yang memenuhi syarat
  - Berasal dari pohon aren yang pertumbuhannya sehat, berdaun lebat
  - Buah aren masak benar (warna kuning kecoklatan dan daging buah lunak)
  - Buah berukuran besar (diameter minimal 4 cm)
  - Kulit buah halus (tidak diserang penyakit)
  - Biji berwarna kehitaman dan permukaan halus dan bebas dari penyakit
- (Sutrisno, 2011).

Untuk mendapatkan bibit dalam jumlah yang besar dengan kualitas yang baik, dilakukan melalui pengadaan bibit dengan persemaian. Proses penyemaian biji aren berlangsung agak lama, untuk mempercepat pertumbuhan dapat dilakukan upaya perlakuan biji sebelum disemai yaitu dengan cara mengikir biji pada bagian dekat embrio kemudian merendam biji dalam air panas 50°C selama 5 menit. Dan dapat juga melakukan perendaman dengan larutan HCL dengan kepekatan 95% dalam waktu 15 – 25 menit.

Secara alami biji aren memiliki masa dormansi yang cukup lama, yaitu bervariasi dari 1-12 bulan. Upaya pematangan dormansi telah dilakukan untuk mengatasi impermeabilitas kulit biji ini melalui perendaman dengan HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, air panas dan skarifikasi. Dormansi biji aren juga disebabkan oleh adanya zat inhibitor perkecambahan seperti ABA, kematangan embrio yang belum sempurna dan faktor genetik tanaman aren (Sutrisno, 2011).

### **Pupuk Organik Cair Limbah Air Tempe**

Limbah Industri makanan dan minuman merupakan penyumbang bahan organik yang cukup besar karena kadar BOD, COD, dan NH<sub>3</sub> limbah tersebut sangat tinggi. Jumlah limbah sangat besar dan dapat mencemari lingkungan. Jika limbah cair industri tempe tersebut dibuang langsung ke badan perairan tanpa proses pengolahan akan terjadi blooming (pengendapan bahan organik pada badan perairan), proses pembusukan dan berkembangnya mikroorganisme patogen. Kondisi ini menimbulkan bau busuk dan sumber penyakit, sehingga penetrasi sinar ke dalam air berkurang. Akibatnya terjadi penurunan kecepatan fotosintesis oleh tanaman air dan kandungan oksigen terlarut dalam air menurun secara cepat. Selanjutnya terjadi gangguan pada ekosistem air sehingga kondisi dalam air menjadi anaerobik. Serta memicu tumbuhnya berbagai bakteri patogen (Ni Luh dkk. 2008).

Industri pengolahan tempe saat ini belum memiliki sistem pengolahan limbah yang baik. Limbah industri tempe dapat menimbulkan pencemaran yang cukup berat karena mengandung polutan organik yang cukup tinggi. Limbah tempe dihasilkan dalam proses pembuatan tempe maupun saat pencucian kedelai, limbah yang diperoleh pun dapat berupa limbah cair maupun limbah padat.

Limbah padat tidak terlalu dirasakan dampaknya karena dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, tetapi limbah cair hingga saat ini belum ditangani dengan baik sehingga dapat dirasakan dampaknya. Menurut Adiprakoso (2012) jenis limbah yang dihasilkan oleh industri tempe berupa limbah padat (kering dan basah) dan limbah cair;

1. limbah padat kering terdiri atas kotoran yang tercampur dalam kedelai, misal kerikil, kulit, batang, serta kedelai cacat fisik/rusak/busuk, dan umumnya lebih mudah diatasi dengan cara dibakar ataupun dikubur;
2. limbah padat basah, berupa kulit kedelai setelah mengalami proses perebusan dan perendaman, umumnya limbah ini berbau asam dan busuk, namun masih dapat dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak dan pupuk tanaman;
3. limbah cair berupa air bekas pencucian, perendaman dan perebusan kedelai, umumnya berbau asam dan busuk.

Lebih lanjut Adiprakoso (2012) menunjukkan setiap quintal kedelai akan menghasilkan limbah 1,5-2 m<sup>3</sup> air limbah. Menurut hasil penelitian Said dan Wahjono (2009) konsentrasi COD di dalam air limbah industri tahu-tempe cukup tinggi, yakni berkisar 7.000-10.000 ppm, serta mempunyai keasaman yang rendah yakni pH 4-5. Dengan kondisi seperti tersebut di atas, air limbah industri tahu-tempe merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan yang sangat potensial.

Pembuatan pupuk organik cair untuk mempercepat kematangan ditambah dengan effective inoculant atau aktivator Suprihatin (2010), Penggunaan Effective Microorganism (EM4) dalam mempercepat pembuatan pupuk cair dianggap sebagai teknologi karena bertujuan untuk mempercepat proses

fermentasi. Effective Microorganism merupakan kultur campuran berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat (bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi aktinomisetes dan jamur fermentasi) yang dapat meningkatkan keragaman mikroba tanah. Pemanfaatan EM4 dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman (Erickson dkk. 2013).

Menurut Ardiansyah dkk (2009), komponen terbesar limbah cair industri tempe yaitu protein (N-total) sebesar 226,06 mg/L sampai 434,78 mg/L, sehingga masuknya limbah cair industri tempe ke lingkungan akan meninggalkan total nitrogen tersebut. Pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, juga membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang (Silvina, dkk. 2008). Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya adalah.

1. Dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara.
2. Dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit.
3. Merangsang pertumbuhan cabang produksi.
4. Meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta
5. Mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.

Menurut Rahmah (2011) bahwa besar kandungan unsur hara yang terdapat dalam limbah tempe adalah N sebesar 164,9 ppm, P sebesar 15,66 ppm, K sebesar 625 ppm dan pH sebesar 3,9.

Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian melalui tanah. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi, begitu pula dengan semakin seringnya frekuensi aplikasi pupuk daun yang dilakukan pada tanaman, maka kandungan unsur hara juga semakin tinggi (Abdul dan Jumiati, 2007).

Didukung hasil penelitian Zuchrotus (2009) dengan penggunaan limbah cair industri tempe pada tanaman kangkung darat dengan konsentrasi 60% pada parameter tinggi tanaman mencapai 53,4 cm. Sedangkan penelitian yang dilakukan Yudi Santoso dkk (2015) terhadap respon pertumbuhan jagung manis dengan pemberian pupuk organik cair limbah cair industri tempe pada parameter tinggi tanaman dengan konsentrasi 3 liter/2 liter air/plot mencapai 97,14 cm.

## **BAHAN DAN METODA**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Ikan Bandeng No 160 Kelurahan Dataran Tinggi Kecamatan Binjai Timur, dengan ketinggian tempat  $\pm 27$  meter diatas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan bulan Juli 2019.

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman aren, media tanam, pupuk organik cair air limbah tempe, Pestisida organik daun nimba.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, gembor ,ember, bambu, sprayer, penggaris, scalifer, triplek, spidol, kertas, pulpen dan kayu.

### **Metoda Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan dengan 2 tanaman perplot sehingga terdapat 24 percobaan. Perlakuan yang diteliti adalah:

Pupuk organik cair limbah tempe dengan simbol “T” terdiri dari

T<sub>0</sub> = Kontrol (tanpa perlakuan)

T<sub>1</sub> = 50 ml/ polybag

T<sub>2</sub> = 100 ml/ polybag

T<sub>3</sub> = 150 ml/ polybag

T<sub>4</sub> = 200 ml/ polybag

$T_5 = 250 \text{ ml/ polybag}$

Kombinasi perlakuan terdiri dari 24 kombinasi

T0

T1

T2

T3

T4

T5

Jumlah ulangan

$$(t-1) (n-1) \geq 15$$

$$(6-1) (n-1) \geq 15$$

$$5 (n-1) \geq 15$$

$$5n - 5 \geq 15$$

$$5n \geq 15 + 5$$

$$n \geq \underline{20}$$

$$5$$

$$n \geq 4 \dots \dots \dots (4 \text{ ulangan})$$

### **Analisis Data**

Data hasil penelitian akan dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan model linier sebagai berikut :

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

Keterangan :

$Y_{ij}$  : Nilai pengamatan perlakuan ke  $i$  dan ulangan ke  $j$

$\mu$  : Nilai tengah umum

$\tau_i$  : Pengaruh perlakuan ke  $i$

$\epsilon_{ij}$  : Galat percobaan akibat perlakuan ke  $i$  dan ulangan ke  $j$

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata akan di lanjutkan dengan uji lanjut sesuai dengan koefisien keragaman hasil penelitian (Hanafiah, 2005).

## **PELAKSANAAN PENELITIAN**

### **Persiapan Lahan**

Lahan yang digunakan dalam penelitian tanah bertopografi datar serta dekat dengan sumber air. Lahan dibersihkan dari gulma yang tumbuh dipermukaan tanah. Pembersihan lahan bertujuan untuk menghindarkan serangan hama dan penyakit.

### **Pembuatan Plot**

Pembuatan plot dilakukan pada saat lahan telah selesai dibersihkan seluruhnya. Plot dibuat dengan cara mencangkul lahan kemudian dibuat petak. Lahan yang telah dibersihkan kemudian dibuat masing-masing plot sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Plot dibuat dengan ukuran 50 cm x 50 cm dan ketinggian plot lebih kurang 50 cm dan jarak antar plot 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm.

### **Pembuatan Naungan**

Pembuatan naungan dilakukan sebelum tanaman pindah kelapangan. Pembuatan naungan ini bertujuan agar bibit tanaman yang ditanam nantinya tidak langsung terkena cahaya matahari atau pun hujan. Pembuatan naungan ini dengan menggunakan bambu dan paralel sebagai penutup atasnya.

### **Media Tanam**

Media tanam yang digunakan adalah tanah top soil, pasir, sekam padi dan serbuk gergaji, tanah yang diambil kemudian diayak untuk memisahkan kotoran-

kotoran pada tanah kemudian dicampurkan dan dimasukkan kedalam polybag berukuran 25 cm x 30 cm. Perlakuan media tanam di gunakan sesuai perlakuan

### **Penanaman**

Penanaman bibit tanaman aren dilakukan setelah pengisian polibag selesai diisi dengan media tanam. Kemudian media tanam di lubangi sedalam 15 cm dan bibit tanaman aren di tanam kedalam lubang tanam. Setelah itu tanaman dipindahkan ke plot sesuai dengan perlakuan yang telah dibuat. Bibit yang digunakan dalam penelitian ini dipilih yang pertumbuhannya seragam, agar mudah dilakukan pengamatan.

### **Aplikasi Limbah Air Tempe**

Pupuk cair limbah tempe diberikan pada saat tanaman berumur dua (2) minggu setelah pindah di plot. Dengan interval waktu aplikasi pemberian 4 minggu sekali. Pupuk cair limbah tempe diberikan dengan cara disiram kedalam polybag. Dengan konsentrasi pupuk yang diberikan disesuaikan taraf perlakuan yaitu: 0 ml/ polybag, 50 ml/ polybag, 10 ml/ polybag, 150 ml/ polybag. 200 ml/ polybag dan 250 ml/ polybag.

### **Penentuan Tanaman Sampel**

Penentuan tanaman sampel dilakukan langsung setelah penanaman Setelah itu tanaman diberi nomor dan langsung dipasang patok standart dengan tinggi 5 cm dari permukaan tanah. Pemasangan patok standart ini sangat perlu dilakukan untuk menghindari lebih besar kesalahan dalam pengukuran tanaman sampel yang nantinya akan diukur.

## **Pemeliharaan Tanaman**

### **Penyiraman**

Penyiraman dilakukan sebanyak dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor. Apabila terjadi turun hujan dengan intensitas yang tinggi maka penyiraman tidak dilakukan.

### **Penyiangan**

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut langsung gulma yang tumbuh di dalam atau disekitar polybag. Interval waktu penyiangan dilakukan 2 minggu sekali atau tergantung dengan keadaan pertumbuhan gulma dilapangan.

### **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit di dalam penelitian ini dilakukan apabila terdapat gejala-gejala serangan pada bibit. Untuk mengendalikan hama dapat disemprotkan insektisida organik dari daun pepaya, sedangkan untuk mengendalikan penyakit dilakukan penyemprotan dengan menggunakan ekstrak serai. Penggunaan pestisida dalam mengendalikan hama dan penyakit nantinya dapat disesuaikan dengan jenis hama dan penyakit yang menyerang.

## **Parameter yang Diukur**

### **Tinggi Tanaman (cm)**

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 1 hari setelah pemindahan, dengan interval waktu pengukuran 4 minggu sekali sampai 12 minggu setelah pemindahan. Tinggi tanaman diukur dari permukaan patok standart sampai dengan titik tumbuh yang tertinggi dengan menggunakan rol.

### **Diameter Batang (mm)**

Pengukuran diameter batang dilakukan dengan menggunakan Schalifer pada dua arah yang tegak lurus kemudian dibagi dua dari permukaan patok standart. Pengukuran dilakukan pada umur 1 hari setelah pemindahan sampai pada tanaman berumur 12 minggu dengan interval waktu 4 minggu sekali.

### **Jumlah Daun (helai)**

Perhitungan jumlah daun dilakukan sejak berumur 1 hari setelah pemindahan hingga bibit berumur 12 minggu dengan interval 4 minggu sekali. Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang sudah terbuka sempurna.

### **Luas Total Daun (cm<sup>2</sup>)**

Pengamatan luas total daun dilakukan sejak berumur 1 hari setelah pemindahan hingga bibit berumur 12 minggu dengan interval 4 minggu sekali. Luas total daun dihitung dari pangkal daun sampai ujung daun untuk hitungan panjang, kemudian untuk lebar dihitung dari titik tengah daun dengan menggunakan rumus:

Luas daun (cm<sup>2</sup>) :  $P \times L \times \text{Konstanta (0,51)}$

Keterangan      P : Panjang daun

                                 L : Lebar daun (cm)

(0,51 untuk daun yang sudah membelah) (Sumarsono, 2008).

## HASIL PENELITIAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan rata-rata tinggi tanaman akibat pemberian pupuk organik cair limbah tempe disajikan pada Lampiran 4, 6, 8 dan 10 sedangkan analisa sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 5, 7, 9 dan 11.

Hasil penelitian setelah di analisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 1 sampai 90 HST. Perlakuan T5 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T4, berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0, T1, T2 dan T3. Perlakuan T4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T5, berbeda sangat nyata dengan perlakuan T3, T2, T1 dan T0. Perlakuan T3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0, T1, T2, T4 dan T5. Perlakuan T2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T1, berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0, T3, T4 dan T5. Perlakuan T1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T2, berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0, T3, T4 dan T5. Perlakuan T0 berbeda sangat nyata dengan perlakuan T1, T2, T3, T4 dan T5. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

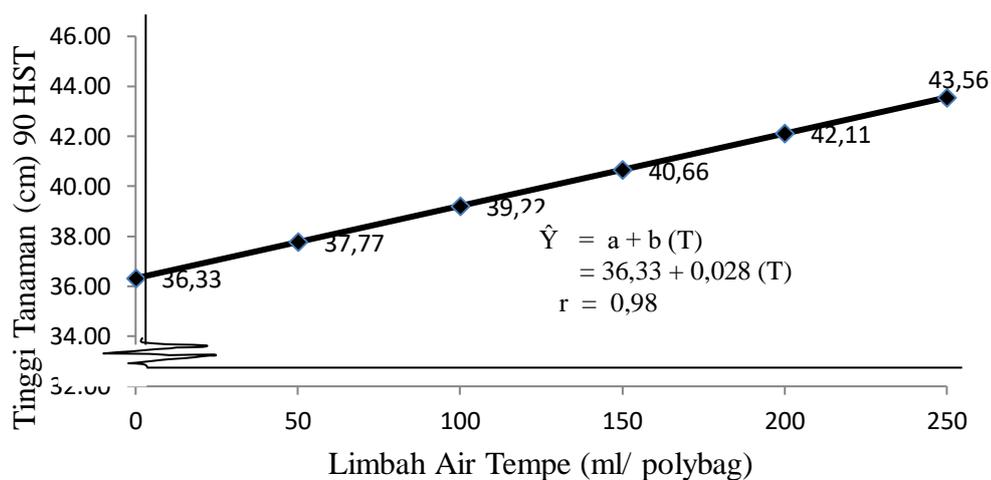
Tabel 1. Uji Rerata Tinggi Tanaman (cm) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe pada Umur 1 Sampai 90 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	1 HST	30 HST	60 HST	90 HST
T0 = Kontrol	14,92 cB	23,81 eD	30,06 dD	36,53 dD
T1 = 50 ml/ polybag	14,92 cB	23,95 eD	31,63 cC	37,63 cC
T2 = 100 ml/ polybag	15,54 bB	25,14 dC	32,60 cC	38,91 cC
T3 = 150 ml/ polybag	16,29 aA	25,91 cB	34,16 bB	40,51 bB
T4 = 200 ml/ polybag	15,17 bB	27,11 bA	35,28 aA	42,89 aA
T5 = 250 ml/ polybag	15,38 bB	27,63 aA	36,33 aA	43,18 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang samamenunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar) berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi didapat pada perlakuan T5 (250 ml/ polybag) yaitu 43,18 cm perlakuan terendah didapat pada perlakuan T0 (Kontrol) yaitu 36,53 cm.

Hasil analisa regresi perlakuan pupuk organik cair limbah tempe dengan tinggi tanaman pada umur 90 hari setelah tanam menunjukkan hubungan yang bersifat linier, seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe (ml/ polybag) dengan Tinggi Tanaman (cm) 90 HST.

### Diameter Batang (mm)

Data pengamatan rata-rata diameter batang akibat pemberian pupuk organik cair limbah tempe disajikan pada Lampiran 12, 14, 16 dan 18, sedangkan analisa sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 13, 15, 17 dan 19.

Hasil penelitian setelah di analisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang pada umur 1 sampai 90 HST. Perlakuan T5 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T0, T1, T2 dan T3 dan T4. Perlakuan T4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T0, T1, T2, T3 dan T5. Perlakuan T3 berbeda tidak nyata

dengan perlakuan T0, T1, T2, T4 dan T5. Perlakuan T2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T0, T1, T3, T4 dan T5. Perlakuan T1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T0, T2, T3, T4 dan T5. Perlakuan T0 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T1, T2, T3, T4 dan T5. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Rerata Diameter Batang (mm) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe pada Umur 1 Sampai 90 HST

Perlakuan	Diameter Batang (mm)			
	1 HST	30 HST	60 HST	90 HST
T0 = Kontrol	3,13 a	4,37 a	5,36 a	6,28 a
T1 = 50 ml/ polybag	3,21 a	4,42 a	5,38 a	6,35 a
T2 = 100 ml/ polybag	3,23 a	4,48 a	5,54 a	6,46 a
T3 = 150 ml/ polybag	3,31 a	4,53 a	5,56 a	6,56 a
T4 = 200 ml/ polybag	3,42 a	4,56 a	5,76 a	6,83 a
T5 = 250 ml/ polybag	3,47 a	4,71 a	5,88 a	6,86 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang samamenunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar) berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang terbesar didapat pada perlakuan T5 (250 ml/ polybag) yaitu 6,86 mm perlakuan terendah didapat pada perlakuan T0 (Kontrol) yaitu 6,28 mm.

### Jumlah Daun (helai)

Data pengamatan rata-rata jumlah daun akibat pemberian pupuk organik cair limbah tempe disajikan pada Lampiran 20, 22, 24 dan 26, sedangkan analisa sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 21, 23, 25 dan 27.

Hasil penelitian setelah di analisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada umur 1 sampai 90 HST. Perlakuan T5 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T0, T1, T2 dan T3 dan T4. Perlakuan T4 berbeda tidak nyata

dengan perlakuan T0, T1, T2, T3 dan T5. Perlakuan T3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T0, T1, T2, T4 dan T5. Perlakuan T2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T0, T1, T3, T4 dan T5. Perlakuan T1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T0, T2, T3, T4 dan T5. Perlakuan T0 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T1, T2, T3, T4 dan T5. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Rerata Jumlah Daun (helai) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe pada Umur 1 Sampai 90 HST

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			
	1 HST	30 HST	60 HST	90 HST
T0 = Kontrol	2,00 a	2,00 a	2,31 a	3,13 a
T1 = 50 ml/ polybag	2,00 a	2,13 a	2,50 a	3,25 a
T2 = 100 ml/ polybag	2,25 a	2,25 a	2,63 a	3,38 a
T3 = 150 ml/ polybag	2,25 a	2,38 a	2,63 a	3,50 a
T4 = 200 ml/ polybag	2,25 a	2,50 a	2,88 a	3,75 a
T5 = 250 ml/ polybag	2,25 a	2,63 a	3,00 a	3,88 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang samamenunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun terbanyak didapat pada perlakuan T5 (250 ml/ polybag) yaitu 3,88 helai perlakuan terendah didapat pada perlakuan T0 (Kontrol) yaitu 3,13 helai.

### Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Data pengamatan rata-rata tinggi tanaman akibat pemberian pupuk organik cair limbah tempe disajikan pada Lampiran 28, 30, 32 dan 34, sedangkan analisa sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 29, 31, 33 dan 35.

Hasil penelitian setelah di analisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe berpengaruh tidak nyata pada umur 1 HST, berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun pada umur 30 sampai 90 HST.

Perlakuan T5 berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0, T1, T2, T3 dan T4.  
 Perlakuan T4 berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0, T1, T2, T3 dan T5.  
 Perlakuan T3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0, T1, T2, T4 dan T5.  
 Perlakuan T2 berbeda sangat nyata dengan perlakuan T0, T1, T3, T4 dan T5.  
 Perlakuan T1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T0, berbeda sangat nyata dengan perlakuan T2, T3, T4 dan T5. Perlakuan T0 berbeda tidak nyata dengan perlakuan T1, berbeda sangat nyata dengan perlakuan T2, T3, T4 dan T5. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

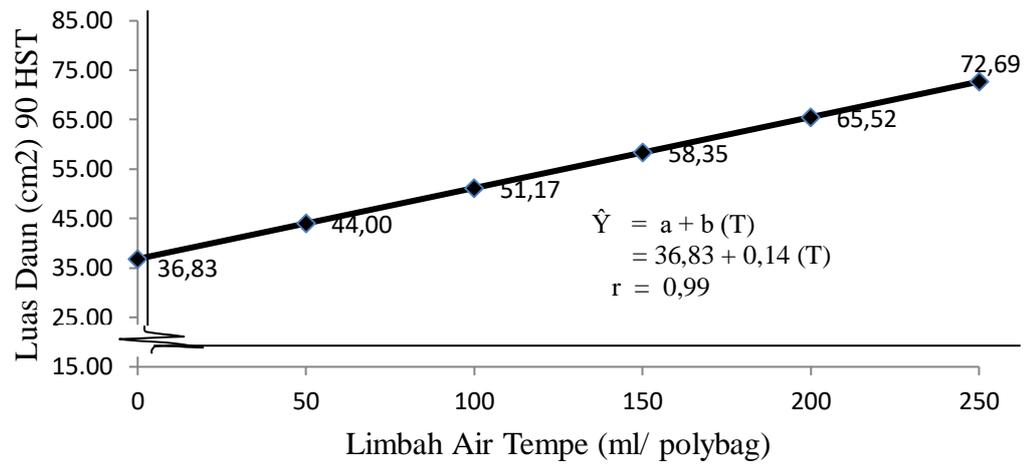
Tabel 4. Uji Rerata Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe pada Umur 1 Sampai 90 HST

Perlakuan	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )			
	1 HST	30 HST	60 HST	90 HST
T0 = Kontrol	18,48 a	26,70 eE	30,80 eE	47,19 eE
T1 = 50 ml/ polybag	18,59 a	27,86 eE	30,91 eE	47,45 eE
T2 = 100 ml/ polybag	18,78 a	30,24 dD	33,33 dD	51,53 dD
T3 = 150 ml/ polybag	18,87 a	31,83 cC	36,02 cC	55,94 cC
T4 = 200 ml/ polybag	19,41 a	34,40 bB	39,03 bB	60,77 bB
T5 = 250 ml/ polybag	20,61 a	36,90 aA	41,92 aA	65,68 aA

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang samamenunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan 1% (huruf besar) berdasarkan uji jarak berganda Duncan (DMRT)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata luas daun terluas didapat pada perlakuan T5 (250 ml/ polybag) yaitu 65,68 cm<sup>2</sup> perlakuan terendah didapat pada perlakuan T0 (Kontrol) yaitu 47,19 cm<sup>2</sup>.

Hasil analisa regresi perlakuan pupuk organik cair limbah tempe dengan luas daun pada umur 6 minggu setelah tanam menunjukkan hubungan yang bersifat linier, seperti yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Pemberian Pupuk Organik Car Limbah Tempe (ml/ polybag) dengan Luas Daun (cm<sup>2</sup>) 90 HST.

## PEMBAHASAN

### **Pengaruh Pemberian Limbah Air Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Aren (*Arenga pinnata*) di Main Nursery**

#### **Tinggi Tanaman**

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 1 sampai 90 hari setelah tanam, dimana tanaman tertinggi didapat pada perlakuan T5 (250 ml/ polybag) yaitu 43,18 cm. Adanya pengaruh sangat nyata ini dikarenakan pemberian pupuk organik cair limbah tempe dapat menambah kebutuhan hara N dan K untuk berlangsungnya proses metabolisme tanaman. Menurut Sutedjo (2010), unsur Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan tanaman. Fungsi lain dari N adalah dapat menyehatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan kualitas dan meningkatkan perkembangan mikro organisme dalam tanah.

Selain itu adanya pengaruh sangat nyata ini diduga karena pupuk organik cair limbah tempe merupakan pupuk organik yang dapat diserap langsung oleh tanaman secara cepat, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi optimal, selain itu hal yang mendukung pertumbuhan menjadi sangat nyata karena dosis pupuk yang diberikan telah sesuai dengan kebutuhan tanaman itu sendiri. Menurut Sutrisno (2008), menyatakan pupuk organik aman digunakan dalam jumlah besar juga mempunyai pengaruh baik terhadap sifat fisik tanah dan mendorong mikroorganisme didalam tanah, dengan kata lain pupuk organik dapat berubah berbagai faktor dalam tanah yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Sehingga

tanaman yang diberi pupuk organik pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih baik.

Nazaruddin (2010) menyatakan bahwa pemupukan dengan menggunakan pupuk cair lebih cepat dalam proses penyerapan haranya dibandingkan dengan pupuk padatan. Air cucian ikan nila dapat menambah persediaan hara pada tanaman, walaupun hara diberikan relatif sedikit, tetapi bersifat kontinu. Didjoseputro (2008) menyatakan bahwa suatu tanaman dapat tumbuh baik apabila unsur unsur hara tersebut ada dalam jumlah yang sesuai diserap oleh tanaman.

### **Diameter Batang**

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang pada umur 1 sampai 90 hari setelah tanam. Adanya pengaruh yang tidak nyata ini disebabkan karena unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair limbah tempe belum mencukupi kebutuhan tanaman dalam pertumbuhan batang tanaman. Kebutuhan unsur hara setiap bagian tanaman berbeda-beda, sehingga pertambahan tinggi tanaman belum tentu diikuti dengan pertambahan batang tanaman.

Menurut Dewanti (2010), Pertambahan diameter batang pada tanaman dipengaruhi oleh unsur hara antara lain nitrogen (N) dan seng (Zn). Nitrogen (N) merupakan unsur makro bagi tanaman dan terdapat dalam tanah. Nitrogen berfungsi merangsang pembentukan batang dan daun anakan serta membantu terbentuknya akar.

Selain itu adanya pengaruh tidak nyata ini juga dikarenakan oleh faktor lingkungan tempat tumbuh tanaman. Supaya tanaman aren dapat tumbuh dengan

baik, suhu ideal untuk pertumbuhannya harus dipenuhi. Tanaman aren secara umum dikenal sebagai tanaman yang dapat tumbuh dalam rentang suhu yang cukup luas, yakni pada kisaran 20 – 25<sup>0</sup>C derajat Celcius (Suswono, 2014)

### **Jumlah Daun**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman aren pada awal penelitian sampai 90 hari setelah tanam, hal ini disebabkan karena jumlah daun lebih dominan dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman itu sendiri sehingga pemberian pupuk organik cair limbah tempe yang diberikan tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman,

Faktor genetik serta lingkungan yang sama, apabila faktor lingkungan mendukung seperti tanah, air, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, unsur hara dan cahaya yang mencukupi maka tanaman akan tumbuh dan berkembang sesuai dengan sifat genetiknya. Hal ini sejalan dengan pendapat Darjanto dan Satifah (2010) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi saat pembentukan daun tanaman adalah faktor genetik yang turun temurun disamping suhu, cahaya, dan air.

Menurut Suryono (2007) menyatakan bahwa tidak terdapatnya perbedaan antara beberapa perlakuan pupuk organik cair limbah tempe, hal ini disebabkan karena faktor dari genotif tanaman. Bahwa tanaman akan mengeluarkan daun dengan sendirinya sesuai dengan umur dan waktunya sehingga tidak dapat dipacu walaupun diberikan pupuk.

Selain itu, faktor lingkungan terutama cahaya juga diduga menjadi penyebabnya. Intensitas cahaya pada penelitian ini relatif sama sehingga pertumbuhan jumlah daun tanaman berpengaruh tidak nyata, pertumbuhan tanaman

sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu, dimana kedua faktor ini berperan penting dalam pertumbuhan tanaman.

Faktor lingkungan merupakan faktor yang sangat erat berhubungan dengan kehidupan tanaman, yang akan mempengaruhi proses-proses fisiologi dalam tanaman. Semua proses-proses fisiologi akan dipengaruhi oleh suhu dan beberapa proses akan tergantung dari cahaya. Suhu optimum diperlukan tanaman agar dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh tanaman, suhu yang terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman bahkan akan dapat mengakibatkan kematian bagi tanaman, demikian pula sebaliknya suhu yang terlalu rendah. Sedangkan cahaya merupakan sumber tenaga bagi tanaman (Benyamin, 2009).

### **Luas Daun**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun tanaman pada umur 1 HST, namun berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun tanaman pada umur 30 sampai 90 HST. Adanya pengaruh tidak nyata pada umur 1 HST ini dikarenakan bibit tanaman aren yang digunakan dalam penelitian masih seragam dan belum diberi perlakuan dari pupuk organik cair limbah tempe, namun pada umur 30 hari sampai 90 hari setelah tanam menunjukkan pengaruh sangat nyata. Adanya pengaruh sangat nyata ini dikarenakan pupuk organik cair limbah tempe yang diberikan dapat mensuplai kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman aren untuk pertumbuhan luas daun tanaman.

Selain itu pemberian pupuk organik cair limbah tempe mengandung unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan tanaman, seperti N, P, K dan lain – lain. Nitrogen merupakan salah satu unsur esensial yang diperlukan oleh tanaman

untuk menyusun basa organik, enzim, asam amino, asam nukleat, dan klorofil. Sebagian besar tanaman menyerap nitrogen dalam bentuk ion nitrat, senyawa organik seperti asam amino dan urea dari dalam tanah. Tanaman yang tumbuh harus mengandung nitrogen dalam membentuk sel-sel baru, karena pertumbuhan tidak dapat berlangsung tanpa N. Selanjutnya tanaman mengabsorpsi nitrogen pada waktu tanaman tumbuh aktif, dimana unsur N tersebut berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pertumbuhan daun tanaman (Sutedjo, 2010).

Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun, sehingga apabila digunakan dalam jumlah yang optimal maka akan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Lingga dan Marsono, 2007).

Hal ini didukung oleh Arief (2013) yang menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur makro yang dibutuhkan banyak di tubuh tanaman bersama C, H, O, P dan K. Nitrogen merupakan unsur yang terkandung dalam pupuk daun yang dapat menyumbangkan sejumlah hara N guna pertumbuhann tanaman, terutama pertumbuhan vegetatif.

Menurut Ruhnayat (2010), tanaman yang diberi unsur N yang cukup pembentukan klorofilnya akan optimal sehingga proses fotosintesa akan berjalan dengan baik, apabila fotosintesis berjalan dengan baik maka pertumbuhan tanaman akan meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

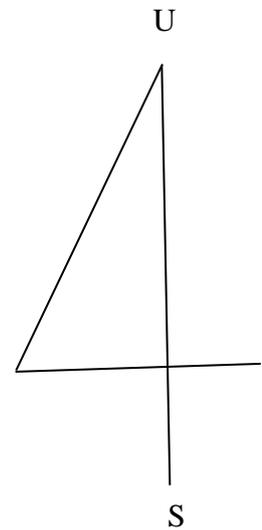
- Abdul Rahmi, dan Jumiati, 2007. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Penyemprotan Pupuk Organik Cair Sper ACI terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis, J. Agritrop.,26(3),105-109.
- Adiprakoso. 2012. Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Tepung Pakan Ayam dari Limbah Tempe dengan Menggunakan EM-4. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Depok.
- Ardiansyah, Gunawan Budiyanto, Mulyono. 2009. Aplikasi Limbah Cair Industri Tempe Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca Sativa* ). Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Armaniar, A., Saleh, A., & Wibowo, F. (2019). Penggunaan Semut Hitam dan Bokashi dalam Peningkatan Resistensi dan Produksi Tanaman Kakao. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(2), 111-115.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Lampung dalam Angka 2013. Sarilamak.
- Baharuddin. S. 2008. Pemanfaatan Nira Aren sebagai Bahan Pembuatan Gula Putih Kristal. *Badan Penelitiandan Pengembangan Pertanian*. 31(2):1-3.
- Benyamin, K. Dasar-dasar Klimatologi. PT. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Darjanto dan Satifah, 2010. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik Untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan. Pustaka Baru Press: Sleman Yogyakarta.
- Dewanti, R. 2010. Perkembangan Tanaman. Pustaka Belajar. Jogjakarta. Didjoseputro, 2008. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta
- Effendi, D.S. 2009. Aren, Sumber Energi Alternatif. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 31(2):1-6.
- Erickson SS, Edu S, dan Netti, H. 2013. Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2: 40-43.
- Girsang, R. (2019). Peningkatan perkecambahan benih bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) Akibat interval perendaman H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan beberapa media tanam. *Jasa padi*, 4(1), 24-28.
- Hanafiah, K. A. 2005. Rancangan Percobaan: Teori & Aplikasi. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Hasibuan, B. E. 2006. Pupuk dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Lasut, M.T. 2012. Budidaya yang Baik Aren (*Arenga pinnata* Merr). *Jurnal Keja Sama Universitas Sam Ratulangi dan Universitas Texas*. Universitas Sam Ratulangi.
- Lempang, M. 2013. Pohon Aren dan Manfaat Produksinya. *Jurnal Info Teknis Eboni* 9(1):37-54.

- Lingga, P., Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lubis, N., & Refnizuida, R. (2019, January). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Daun Kelor Dan Pupuk Kotoran Puyuh Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Cylindrica L.*). In *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)* (Vol. 2, No. 1, pp. 108-117).
- Lubis, A. R. (2018). KETERKAITAN KANDUNGAN UNSUR HARA KOMBINASI LIMBAH TERHADAP PERTUMBUHAN JAGUNG MANIS. *JASA PADI*, 3(1), 37-46.
- Maliangkay, R.B., 2009. Sumber Benih Dan Teknologi Pembibitan Aren. Balai Penelitian Kelapa dan Palma Lain, Manado. Aren Indonesia. <http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/>.
- Nazaruddin. 2010. Penerapan Pertanian Organik (Pemasyarakatan dan Pengembangannya). Kanisius Yogyakarta.
- Ni Luh GS, I Wayan K, I Wayan BS. Pemanfaatan sedimen perairan tercemar sebagai bahan lumpur aktif dalam pengolahan limbah cair industri tahu. *Ecotrophic*. 3: 21 – 29.
- Parman, Sarjana. 2007. Pengaruh Pertumbuhan Pupuk Organic Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum L.*). Semarang: Labolatorium Biologi Struktur Dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas FMIPA UNDIP.
- Pusbangtepa. 2009. *Pengolahan Pangan Tradisional*. IPB. Bogor.
- Putuhuru, F. A.J. Riry, dan A.J. Ngingi. 2011. Kondisi Fisik Tanaman Aren (*Arenga pinnata L.*) di Desa Tuhana Kecamatan Saparua Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Budidaya Pertanian* 7(2):94-99
- Soeseno, S. 2007. *Bertanam Aren*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahmah, N.F. 2011 Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kenjeran). Diakses dari [http://ITSUndergraduate-17312-Abstract\\_id.pdf](http://ITSUndergraduate-17312-Abstract_id.pdf)
- Ruhnayat, A. 2010. Penentuan Kebutuhan Pokok Unsur Hara N, P, K Untuk Pertumbuhan Tanaman Panili (*Vanilla Planifolia Andrews*). *Buletin Littro litbang.deptan*.
- Said, I. N. dan H. D. Wahjono, 1999. *Teknologi Pengolahan Air Limbah Tahu Tempe dengan Proses Biofilter Anaerob dan Aerob*. Skripsi. Jakarta.
- Syahputra, B. S. A., & Tarigan, R. R. A. (2019). Efektivitas Waktu Aplikasi PBZ terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Padi dengan Sistem Integrasi Padi–Kelapa Sawit. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(2), 123-127.
- Silvina, A., Fetmi, D., dan Syafrinal. 2008. Penggunaan Berbagai Medium Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan dan Produksi Mentimun Jepang (*Cucumis Sativus*) Secara Hidroponik. *Sagu* 7:7 – 12.

- Siregar, M. (2018). Respon Pemberian Nutrisi Abmix pada Sistem Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*). *Jasa Padi*, 2(02), 18-24.
- Siregar, M., & Idris, A. H. (2018). The Production of F0 Oyster Mushroom Seeds (*Pleurotus ostreatus*), The Post-Harvest Handling, and The Utilization of Baglog Waste into Compost Fertilizer. *Journal of Saintech Transfer*, 1(1), 58-68.
- Soeseno S.2007. Bertanam Aren. Penebar Swadaya. Jakarta. 23 hlm
- Sumarsono, 2008. Hubungan Konstanta Antara Luas Daun Tanaman. Sinar Baru, Bandung.
- Sunanto, H. 2009. Aren (Budidaya dan Multigunanya). Kanisius. Yogyakarta.
- Suryono, 2007. Analisis Mikroba Pada Cairan Sebagai Pupuk Cair Limbah Organik Dan Aplikasinya Terhadap Tanaman Pakcoy (*Brassica Chinensis L.*). *JURNAL GAMMA*, ISSN 0216-9037
- Suswono, 2014. Pedoman Budidaya Tanaman Aren. [http://www. Djpp .kemenumham.go.id/](http://www.djpp.kemenumham.go.id/).
- Sutedjo, M.M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutrisno. 2008. Dampak Pupuk Anorganik Terhadap Lingkungan. Agro Media, Jakarta.
- Sutrisno, 2011. Pembibitan Tanaman Aren. <http://kebunaren.blogspot.com/>.Diakses Maret 2019
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. Penerbit UNESA University Press, Yogyakarta.
- Widyawati, N. 2012. Sukses Investasi Masa Depan Dengan Bertanam Pohon Aren. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Yudi Santoso, Yuliani dan Melissa,S. 2015. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tempe. Volume 19 No. 2.
- Zamriyetti, Z., Siregar, M., & Refnizuida, R. (2019). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) dengan Aplikasi Beberapa Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Monosodium Glutamat pada Sistem Tanam Hidroponik Wick. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(1), 56-61.
- Zuchrotus, 2009. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tempe Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans, Poir*) Kultivar Kencana. Prosiding Seminar Nasional Penelitian. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009.

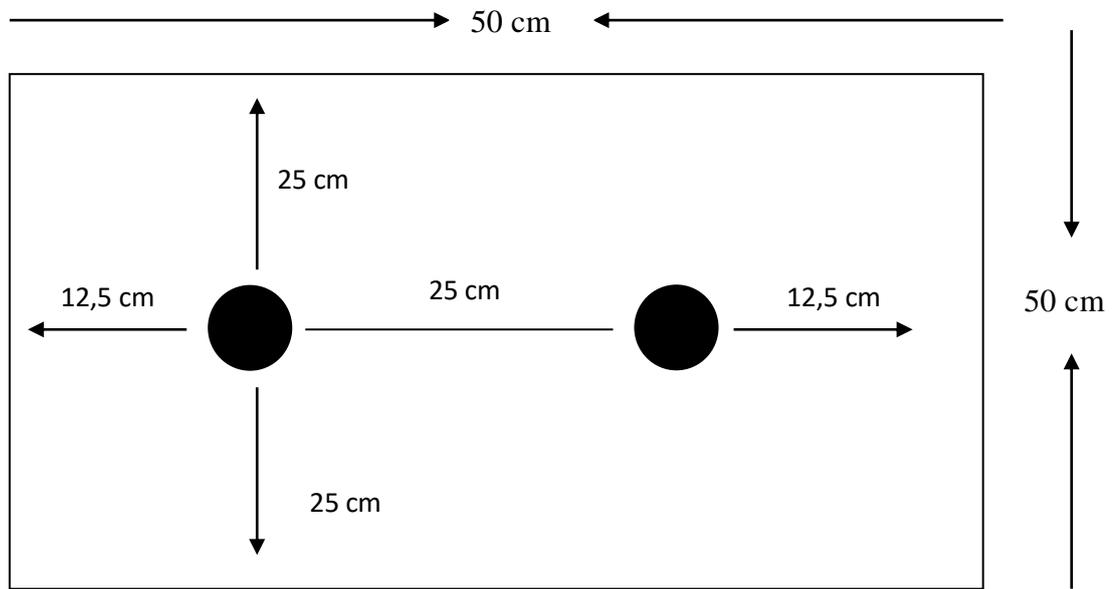
## Lampiran 1. Bagan Penelitian dilapangan

1	2	3	4
T1	T2	T5	T3
T0	T4	T1	T2
T3	T5	T4	T0
T5	T0	T2	T4
T2	T3	T0	T1
T4	T1	T3	T5

**Keterangan:**

Panjang Plot	: 50 cm
Lebar Plot	: 50 cm
Jarak Antar Blok	: 50 cm
Jarak Antar Plot	: 30 cm
Jumlah Plot	: 24 Plot
Jumlah Tanaman Per Plot	: 2 Tanaman
Jumlah Tanaman Sampel	: 2 Tanaman
Jumlah Tanaman Keseluruh	: 48 Tanaman

Lampiran 2. Jarak Tanam Aren



Keterangan:

● : Letak tanaman



Lampiran 4. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 1 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	15,17	15,17	14,33	15,00	59,67	14,92
T1	14,83	15,83	13,67	15,33	59,66	14,92
T2	15,50	16,17	15,00	15,50	62,17	15,54
T3	17,83	15,67	15,83	15,83	65,16	16,29
T4	15,67	14,33	14,83	15,83	60,66	15,17
T5	15,33	15,50	14,17	16,50	61,50	15,38
Total	94,33	92,67	87,83	93,99	368,82	15,37

Lampiran 5. Daftar sidik ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 1 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	5,32	1,06	2,88 *	2,77	4,25
Galat	18	6,65	0,37			
Total	23	16,48				

KK = 3,96%

Keterangan:

\* : berbeda nyata

Perlakuan	Rataan	Nilai	Notasi 5%	Notasi 1%
T0	14,92	0,15	c	B
T1	14,92		c	B
T2	15,54		b	B
T3	16,29		a	A
T4	15,17		b	B
T5	15,38		b	B

Lampiran 6. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 30 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	21,09	26,24	23,27	24,65	95,25	23,81
T1	20,24	26,38	24,03	25,14	95,79	23,95
T2	22,59	27,67	24,73	25,56	100,55	25,14
T3	23,41	28,47	25,27	26,47	103,62	25,91
T4	24,69	29,87	26,42	27,45	108,43	27,11
T5	26,03	28,90	27,10	28,49	110,52	27,63
Total	138,05	167,53	150,82	157,76	614,16	25,59

Lampiran 7. Daftar sidik ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 30 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	50,50	10,10	39,40	**	2,77	4,25
Galat	18	4,61	0,26				
Total	23	131,93					

KK = 1,98%

Keterangan:

\*\* : berbeda sangat nyata

Perlakuan	Rataan	Nilai	Notasi 5%	Notasi 1%
T0	23,81	0,12658	e	D
T1	23,95		e	D
T2	25,14		d	C
T3	25,91		c	B
T4	27,11		b	A
T5	27,63		a	A

Lampiran 8. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 60 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	25,20	36,10	28,45	30,48	120,23	30,06
T1	28,10	36,90	29,35	32,18	126,53	31,63
T2	28,30	37,00	30,90	34,20	130,40	32,60
T3	31,60	37,20	32,70	35,15	136,65	34,16
T4	33,40	37,60	34,20	35,90	141,10	35,28
T5	35,70	38,00	35,00	36,60	145,30	36,33
Total	182,30	222,80	190,60	204,51	800,21	33,34

Lampiran 9. Daftar sidik ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 60 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	110,28	22,06	13,53	**	2,77	4,25
Galat	18	29,34	1,63				
Total	23	296,58					

KK = 3,83%

Keterangan:

\*\* : berbeda sangat nyata

Perlakuan	Rataan	Nilai	Notasi 5%	Notasi 1%
T0	30,06	0,31916	d	D
T1	31,63		c	C
T2	32,60		c	C
T3	34,16		b	B
T4	35,28		a	A
T5	36,33		a	A

Lampiran 10. Data Pengamatan Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 90 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	29,25	42,10	34,50	40,25	146,10	36,53
T1	36,50	38,30	36,40	39,30	150,50	37,63
T2	36,50	41,10	37,80	40,25	155,65	38,91
T3	38,65	42,25	39,40	41,75	162,05	40,51
T4	44,30	43,65	40,25	43,35	171,55	42,89
T5	40,75	45,10	42,05	44,80	172,70	43,18
Total	225,95	252,50	230,40	249,70	958,55	39,94

Lampiran 11. Daftar sidik ragam Tinggi Tanaman (cm) Pada Umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	150,23	30,05	8,42 **	2,77	4,25
Galat	18	64,24	3,57			
Total	23	304,37				

KK = 4,73%

Keterangan:

\*\* : berbeda sangat nyata

Perlakuan	Rataan	Nilai	Notasi 5%	Notasi 1%
T0	36,53	0,47229	d	D
T1	37,63		c	C
T2	38,91		c	C
T3	40,51		b	B
T4	42,89		a	A
T5	43,18		a	A

Lampiran 12. Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Pada Umur 1 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	3,21	3,25	2,12	3,93	12,51	3,13
T1	3,70	3,15	3,06	2,92	12,83	3,21
T2	3,30	3,14	3,13	3,34	12,91	3,23
T3	3,67	2,92	3,23	3,40	13,22	3,31
T4	3,10	3,48	3,50	3,58	13,66	3,42
T5	3,42	3,29	3,50	3,65	13,86	3,47
Total	20,40	19,23	18,54	20,82	78,99	3,29

Lampiran 13. Daftar sidik ragam Diameter Batang (mm) Pada Umur 1 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung		F. tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	5	0,33	0,07	0,60	tn	2,77	4,25
Galat	18	2,02	0,11				
Total	23	2,90					

KK = 10,17%

Keterangan:

tn : tidak nyata

Lampiran 14. Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Pada Umur 30 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	4,57	4,55	4,27	4,10	17,49	4,37
T1	4,39	4,66	4,22	4,40	17,67	4,42
T2	4,79	4,60	4,13	4,41	17,93	4,48
T3	4,83	4,56	4,07	4,65	18,11	4,53
T4	4,13	5,03	4,70	4,39	18,25	4,56
T5	5,11	4,63	4,77	4,31	18,82	4,71
Total	27,82	28,03	26,16	26,26	108,27	4,51

Lampiran 15. Daftar sidik ragam Diameter Batang (mm) Pada Umur 30 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung		F. tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	5	0,28	0,06	0,91	tn	2,77	4,25
Galat	18	1,10	0,06				
Total	23	1,87					

KK = 5,47%

Keterangan:

tn : tidak nyata

Lampiran 16. Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Pada Umur 60 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	5,33	5,47	5,40	5,22	21,42	5,36
T1	5,46	5,34	5,40	5,32	21,52	5,38
T2	5,56	5,46	5,75	5,37	22,14	5,54
T3	5,89	5,33	5,11	5,89	22,22	5,56
T4	5,40	6,45	5,42	5,75	23,02	5,76
T5	5,90	5,99	5,71	5,90	23,50	5,88
Total	33,54	34,04	32,79	33,45	133,82	5,58

Lampiran 17. Daftar sidik ragam Diameter Batang (mm) Pada Umur 60 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,84	0,17	2,47	tn	2,77	4,25
Galat	18	1,23	0,07				
Total	23	2,21					

KK – 4,68%

Keterangan:

tn : tidak nyata

Lampiran 18. Data Pengamatan Diameter Batang (mm) Pada Umur 90 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	6,40	6,33	6,47	5,90	25,10	6,28
T1	6,40	6,46	6,34	6,21	25,41	6,35
T2	6,75	6,56	6,34	6,20	25,85	6,46
T3	6,57	6,89	6,33	6,43	26,22	6,56
T4	6,77	7,65	6,45	6,46	27,33	6,83
T5	7,71	6,75	6,99	6,00	27,45	6,86
Total	40,60	40,64	38,92	37,20	157,36	6,56

Lampiran 19. Daftar sidik ragam Diameter Batang (mm) Pada Umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	1,20	0,24	2,54	tn	2,77	4,25
Galat	18	1,70	0,09				
Total	23	4,23					

KK = 4,68%

Keterangan:

tn : tidak nyata

Lampiran 20. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 1 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	2,00	2,00	2,00	2,00	8,00	2,00
T1	2,00	2,00	2,00	2,00	8,00	2,00
T2	2,00	2,00	2,00	3,00	9,00	2,25
T3	2,00	2,00	2,00	3,00	9,00	2,25
T4	3,00	2,00	2,00	2,00	9,00	2,25
T5	2,00	2,00	3,00	2,00	9,00	2,25
Total	13,00	12,00	13,00	14,00	52,00	2,17

Lampiran 21. Daftar sidik ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 1 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	0,33	0,07	0,45	tn	2,77	4,25
Galat	18	2,67	0,15				
Total	23	3,33					

KK = 17,76%

Keterangan:

tn : tidak nyata

Lampiran 22. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 30 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	2,00	2,00	2,00	2,00	8,00	2,00
T1	2,00	2,50	2,00	2,00	8,50	2,13
T2	2,00	2,00	2,00	3,00	9,00	2,25
T3	2,00	2,00	3,00	2,50	9,50	2,38
T4	3,00	3,00	2,00	2,00	10,00	2,50
T5	3,00	2,00	2,50	3,00	10,50	2,63
Total	14,00	13,50	13,50	14,50	55,50	2,31

Lampiran 23. Daftar sidik ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 30 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	1,09	0,22	1,23	tn	2,77	4,25
Galat	18	3,20	0,18				
Total	23	4,41					

KK = 18,22%

Keterangan:

tn : tidak nyata

Lampiran 24. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 60 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	2,25	3,00	2,00	2,00	9,25	2,31
T1	2,00	2,50	2,50	3,00	10,00	2,50
T2	2,50	3,00	2,00	3,00	10,50	2,63
T3	2,00	3,00	3,00	2,50	10,50	2,63
T4	3,00	3,00	3,00	2,50	11,50	2,88
T5	3,00	3,00	3,00	3,00	12,00	3,00
Total	14,75	17,50	15,50	16,00	63,75	2,66

Lampiran 25. Daftar sidik ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 60 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	1,24	0,25	2,17	tn	2,77	4,25
Galat	18	2,06	0,11				
Total	23	3,98					

KK = 12,73%

Keterangan:

tn : tidak nyata

Lampiran 26. Data Pengamatan Jumlah Daun (helai) Pada Umur 90 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	3,00	3,00	3,50	3,00	12,50	3,13
T1	3,00	3,00	4,00	3,00	13,00	3,25
T2	3,50	3,00	3,00	4,00	13,50	3,38
T3	3,00	3,50	4,00	3,50	14,00	3,50
T4	4,00	4,00	3,50	3,50	15,00	3,75
T5	4,00	4,00	3,50	4,00	15,50	3,88
Total	20,50	20,50	21,50	21,00	83,50	3,48

Lampiran 27. Daftar sidik ragam Jumlah Daun (helai) Pada Umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	1,68	0,34	2,47	tn	2,77	4,25
Galat	18	2,45	0,14				
Total	23	4,24					

KK = 10,59%

Keterangan:

tn : tidak nyata

Lampiran 28. Data Pengamatan Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Pada Umur 1 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	19,92	19,19	17,42	17,39	73,92	18,48
T1	20,48	18,70	17,60	17,60	74,37	18,59
T2	19,83	18,34	20,20	16,76	75,12	18,78
T3	19,70	17,60	19,38	18,79	75,47	18,87
T4	20,48	20,48	16,50	20,20	77,65	19,41
T5	21,80	20,48	18,83	21,32	82,43	20,61
Total	122,20	114,78	109,92	112,05	458,96	19,12

Lampiran 29. Daftar sidik ragam Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Pada Umur 1 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	5	12,65	2,53	2,02	tn	2,77	4,25
Galat	18	22,50	1,25				
Total	23	49,50					

KK = 5,84%

Keterangan:

tn : tidak nyata

Lampiran 30. Data Pengamatan Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Pada Umur 30 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	28,68	26,35	24,85	26,90	106,78	26,70
T1	29,63	27,18	26,58	28,06	111,45	27,86
T2	31,36	29,65	30,36	29,58	120,95	30,24
T3	31,95	31,90	33,16	30,32	127,33	31,83
T4	33,02	34,76	35,24	34,58	137,60	34,40
T5	35,65	37,31	36,93	37,68	147,59	36,90
Total	190,30	187,15	187,13	187,13	751,70	31,32

Lampiran 31. Daftar sidik ragam Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Pada Umur 30 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	301,46	60,29	47,58 **	2,77	4,25
Galat	18	22,81	1,27			
Total	23	325,52				

KK = 3,59%

Keterangan:

\*\* : berbeda sangat nyata

Perlakuan	Rataan	Nilai	Notasi 5%	Notasi 1%
T0	26,70	0,28141	e	E
T1	27,86		e	E
T2	30,24		d	D
T3	31,83		c	C
T4	34,40		b	B
T5	36,90		a	A

Lampiran 32. Data Pengamatan Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Pada Umur 60 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	29,80	31,35	30,22	31,84	123,21	30,80
T1	32,20	30,22	30,23	31,00	123,65	30,91
T2	28,33	34,16	35,74	35,09	133,31	33,33
T3	41,20	32,50	35,86	34,50	144,06	36,02
T4	39,53	39,98	36,72	39,88	156,11	39,03
T5	40,20	42,67	43,20	41,62	167,68	41,92
Total	211,26	210,88	211,97	213,92	848,03	35,33

Lampiran 33. Daftar sidik ragam Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Pada Umur 60 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	406,42	81,28	15,74 **	2,77	4,25
Galat	18	92,98	5,17			
Total	23	500,32				

KK = 6,43%

Keterangan:

\*\* : berbeda sangat nyata

Perlakuan	Rataan	Nilai	Notasi 5%	Notasi 5%
T0	30,80	0,56819	e	E
T1	30,91		e	E
T2	33,33		d	D
T3	36,02		c	C
T4	39,03		b	B
T5	41,92		a	A

Lampiran 34. Data Pengamatan Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Pada Umur 90 HST

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan
	I	II	III	IV		
T0	47,60	46,56	47,19	47,43	188,78	47,19
T1	42,14	48,76	49,58	49,33	189,80	47,45
T2	51,22	52,32	51,34	51,23	206,11	51,53
T3	55,00	58,45	55,30	55,02	223,77	55,94
T4	60,47	58,76	60,65	63,21	243,09	60,77
T5	77,66	60,96	63,45	60,65	262,72	65,68
Total	334,08	325,81	327,51	326,87	1314,26	54,76

Lampiran 35. Daftar sidik ragam Luas Daun (cm<sup>2</sup>) Pada Umur 90 HST

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	1111,56	222,31	16,19 **	2,77	4,25
Galat	18	247,20	13,73			
Total	23	1365,77				

6,76%

Keterangan:

\*\* : berbeda sangat nyata

Perlakuan	Rataan	Nilai	Notasi 5%	Notasi 1%
T0	47,19	0,92645	e	E
T1	47,45		e	E
T2	51,53		d	D
T3	55,94		c	C
T4	60,77		b	B
T5	65,68		a	A

## Foto Kegiatan dilapangan



TANAMAN PENELITIAN DILAPANGAN



PENGAMATAN TINGGI TANAMAN



PENGAMATAN DIAMETER BATANG



PENGAMATAN JUMLAH DAUN



PANJANG DAUN



LEBAR DAUN



SUPERVISI DOSEN PEMBIMBING 1



SUPERVISI DOSEN PEMBIMBING 2