

**KARAKTER PERTUMBUHAN TANAMAN SAGU BERDASARKAN  
PERBEDAAN UMUR PEMBENTUKAN BATANG**

***THE GROWTH CHARACTERS OF SAGO PALM BASED ON  
DIFFERENCES IN AGE OF TRUNK FORMATION***

**DWI RATNA SARI**

**P4500215012**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2018**

**KARAKTER PERTUMBUHAN TANAMAN SAGU BERDASARKAN  
PERBEDAAN UMUR PEMBENTUKAN BATANG**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Agroteknologi

Disusun dan diajukan oleh

DWI RATNA SARI

Kepada

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2018**

**TESIS**

**KARAKTER PERTUMBUHAN TANAMAN SAGU BERDASARKAN  
PERBEDAAN UMUR PEMBENTUKAN BATANG**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**DWI RATNA SARI**

**Nomor Pokok: P4500215012**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

Pada tanggal 27 Desember 2018

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

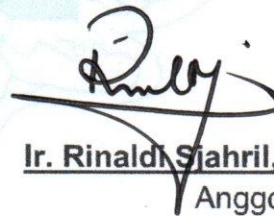
Menyetujui  
Komisi Penasihat,



Prof. Dr. Ir. Laode Asrul, M.P.

Ketua

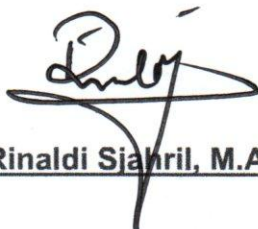
Ketua Program Studi  
Magister Agroteknologi



Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr., Ph.D.

Anggota

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin



Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr., Ph.D.



Prof. Dr. Sc.Agr. Ir. Baharuddin

## **PERNYATAAN KEASLIAN TESIS**

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama : Dwi Ratna Sari

Nomor mahasiswa : P4500215012

Program Studi : Agroteknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2018

Yang menyatakan

Dwi Ratna Sari

## **PRAKATA**

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Karakter Pertumbuhan Tanaman Sagu Berdasarkan Perbedaan Umur Pembentukan Batang”. Sholawat dan salam semoga senantiasa Allah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutNya yang senantiasa mengikuti ajaranNya sampai akhir zaman. Tesis ini disusun untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Magister Sains pada program studi Agroteknologi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan hambatan dalam penulisan Tesis ini. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis, namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak maka hambatan tersebut dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menanamkan jasa dan kebaikan budi kepada penulis, sehingga Tesis ini dapat selesai. Ucapkan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Laode Asrul, M.P. dan Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr., Ph.D. dan Prof. Katsuya Osozawa selaku pembimbing dalam penelitian hingga tesis ini selesai.
2. Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si.; dan Dr. Ir. Feranita Haring, M.P. selaku tim penguji dalam tesis ini.

3. Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P. selaku penguji, namun dengan ikhlas meluangkan waktu untuk memotivasi, membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan tesis ini.
4. Orang tua tercinta Bapak Trimio Awie dan Ibu Maryam. Juga kepada kakak saya Jayanti Putri, dan adik saya Wiwid Sudarmanto.
5. Motivator terbaik yang tidak lain adalah suami saya tercinta Muhammad Hariadi Said, dan anak saya Fadia Ayra Salsabila.
6. Keluarga di desa Pengkajoang: alm. Pak Sudirman beserta keluarga, dan alm. Opu Tola beserta keluarga.
7. Sahabat setia di laboratorium: Trisnawaty, Ria Megasari, Andi Ayu Nurnawati, Irma Jamaluddin, Afra Andre Pasanda, Kasmiasi, Miftahul Jannah, A. Muliarni Okasa.
8. Teman-teman magister agroteknologi tahun angkatan 2015.
9. Teman-teman yang belum sempat saya tuliskan.

Sejujurnya penulis bukanlah orang yang pandai merangkai kata-kata ucapan terima kasih. Semoga Allah SWT memberikan balasan terbaik.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan. Maka diharapkan kepada semua pihak dapat memberikan masukan dan saran yang membangun kesempurnaan tesis ini. Harapan penulis, semoga tesis ini dapat bermanfaat khususnya dalam upaya menumbuhkan ketertarikan meneliti tanaman sagu

Makassar, Desember 2018

**Dwi Ratna Sari**

## ABSTRAK

DWI RATNA SARI. Karakter Pertumbuhan Tanaman Sagu Berdasarkan Umur Pembentukan Batang (dibimbing oleh LAODE ASRUL dan RINALDI SJAHRIL)

Penelitian ini bertujuan (1) mengkarakterisasi tanaman sagu yang telah membentuk batang pada umur 3 tahun, 3.5 tahun dan 4 tahun setelah penanaman; (2) mengetahui karakter pertumbuhan yang memiliki pengaruh langsung terhadap karakter diameter batang sagu. Penelitian dilakukan di Lokasi Penanaman Sagu di Desa Pengkajoang, Kecamatan Malangke Barat, Kabupaten Luwu Utara yang telah berlangsung pada bulan Agustus 2015 sampai dengan Desember 2016 menggunakan koleksi tanaman sagu yang disemibudidayakan pada lahan tersebut. Karakter tanaman yang diamati meliputi diameter batang, panjang petiole, panjang rachis, panjang daun, tinggi pohon, jumlah anakan, jumlah daun, panjang anak daun, lebar anak daun, jumlah anak daun bagian kanan, dan jumlah anak daun bagian kiri. Untuk membandingkan rata-rata nilai tiga variabel antara tanaman membentuk batang pada umur 3 tahun, 3.5 tahun dan 4 tahun setelah penanaman digunakan Uji-T berpasangan. Analisis korelasi juga dilakukan untuk mempelajari hubungan antara peubah yang diamati. Pada bagian akhir dilakukan analisis jalur untuk mempelajari besarnya pengaruh langsung dan tidak langsung pada setiap karakter pertumbuhan terhadap pembentukan diameter batang. Hasil penelitian menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur tiga tahun memiliki rata-rata jumlah daun terbanyak (20 helai), 3.5 tahun (17 helai), dan 4 tahun (16 helai). Sebaliknya, tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun memiliki rata-rata lebar anak daun terlebar (7,44 cm); 3.5 tahun (6.04 cm) dan 3 tahun (6,52 cm). Analisis korelasi dan analisis jalur menunjukkan terdapat tiga karakter pertumbuhan tanaman sagu yang positif nyata sangat penting dalam pembentukan diameter batang yaitu Jumlah daun, panjang rachis, dan tinggi pohon dengan dengan nilai koefisien lintas secara berturut-turut adalah 0,670; 0,549 dan 0,520.

Kata kunci: sagu, pembentukan batang, umur, karakter pertumbuhan, analisis jalur.

## ABSTRACT

DWI RATNA SARI. The Growth Character of Sago Palm Based on Differences in Age of Trunk Formation (supervised by LAODE ASRUL and RINALDI SJAHRIL)

This study aims to (1) characterize sago palm that has formed trunks at 3 years, 3.5 years and 4 years after transplanting; (2) knowing the growth character which has a direct influence on the diameter character of sago trunk. The research was conducted at Sago Plantation Site located in Pengkajoang Village, Malangke Barat Subdistrict, North Luwu Regency from August 2015 to December 2016 using collection of the semi-cultured sago palm in that site. The characters observed were trunk diameter, petiole length, rachis length, leaf length, tree height, number of suckers, number of leaves, length of longest leaflets, width of widest leaflets, number of right leaflet and number of left leaflet. Comparing average of three variables between sago forming trunks at 3 years, 3.5 years and 4 years after transplanting, a paired T-Test was used. Correlation analysis was also conducted to study the relationship between observed variables. In final section, a path analysis was carried out to study the magnitude of direct and indirect effects on each growth character for trunk formation. The results showed that the sago palm that formed trunk at 3 years old had the highest number of leaves (20 strands), 3.5 years (17 strands), and 4 years (16 strands). Conversely, the sago palm that forms trunk at 4 years old has the widest leaflet (7.44 cm); 3.5 years (6.04 cm) and 3 years (6.52 cm). Correlation analysis and path analysis showed that there were three growth characters of sago palm which has significant influence in the formation of trunk diameter, namely the number of leaves, rachis length, and height of trees with a cross coefficient value of 0.670; 0.549 and 0.520.

**Keywords:** sago, trunk formation, age, growth character, path analysis.



## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	<b>i</b>
<b>Halaman Pengajuan</b> .....	<b>ii</b>
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	<b>iii</b>
<b>Lembar Pernyataan Keaslian Tesis</b> .....	<b>iv</b>
<b>Prakata</b> .....	<b>v</b>
<b>Abstrak dalam Bahasa Indonesia</b> .....	<b>vii</b>
<b>Abstrak dalam Bahasa Inggris</b> .....	<b>viii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>ix</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	
<b>Daftar Gambar</b> .....	
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Taksonomi Tanaman Sagu .....	5
B. Keragaman Genetik Sagu .....	6
C. Ekologi Tanaman Sagu.....	7
D. Morfologi Tanaman Sagu.....	7
E. Pertumbuhan Tanaman Sagu .....	9
C. Hipotesis.....	12

<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
A. Waktu dan Tempat .....	13
B. Bahan dan Alat .....	13
C. Metode Penelitian .....	14
D. Komponen Pengamatan .....	15
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
A. Hasil .....	18
1. Karakter Pertumbuhan Tanaman Sagu .....	18
2. Hubungan Antar Karakter Pertumbuhan Tanaman Sagu .....	28
B. Pembahasan .....	32
1. Karakter Pertumbuhan Tanaman Sagu .....	32
2. Hubungan Antar Karakter Pertumbuhan Tanaman Sagu .....	38
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>	<b>42</b>
A. Kesimpulan .....	42
B. Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>
<b>Lampiran-Lampiran .....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Teks	Halaman
1.	Rekam Jejak Penelitian .....	14
2.	Rata-rata jumlah daun (helai) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	18
3.	Rata-rata lebar anak daun (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	23
4.	Korelasi antar karakter pertumbuhan dengan diameter batang tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda.....	28
5.	Pengaruh langsung dan tidak langsung serta nilai koefisien korelasi antara karakter pertumbuhan dan diameter batang ...	31
Lampiran		
1a.	Rata-rata jumlah daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	48
1b.	Hasil Uji T jumlah daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	48
1c.	Hasil Uji T jumlah daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	49
1d.	Hasil Uji T jumlah daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	49
2a.	Rata-rata panjang petiole tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda.....	50
2b.	Hasil Uji T panjang petiole pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	50
2c.	Hasil Uji T panjang petiole pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	51
2d.	Hasil Uji T panjang petiole pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	51

3a. Rata-rata panjang rachis tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	52
3b. Hasil Uji T panjang rachis pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	52
3c. Hasil Uji T panjang rachis pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	53
3d. Hasil Uji T panjang rachis pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	53
4a. Rata-rata panjang daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	54
4b. Hasil Uji T panjang daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	54
4c. Hasil Uji T panjang daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	55
4d. Hasil Uji T panjang daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	55
5a. Rata-rata panjang anak daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	56
5b. Hasil Uji T panjang anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	56
5c. Hasil Uji T panjang anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	57
5d. Hasil Uji T panjang anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	57
6a. Rata-rata lebar anak daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	58
6b. Hasil Uji T lebar anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	58
6c. Hasil Uji T lebar anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	59
6d. Hasil Uji T lebar anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	59

7a. Rata-rata jumlah anak daun bagian kiri tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda.....	60
7b. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kiri pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun.....	60
7c. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kiri pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun.....	61
7d. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kiri pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun.....	61
8a. Rata-rata jumlah anak daun bagian kanan tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda.....	62
8b. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kanan pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	62
8c. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kanan pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	63
8d. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kanan pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	63
9a. Rata-rata jumlah anak daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda.....	64
9b. Hasil Uji T jumlah anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	64
9c. Hasil Uji T jumlah anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	65
9d. Hasil Uji T jumlah anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	65
10a. Rata-rata jumlah anakan tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda.....	66
10b. Hasil Uji T jumlah anakan pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	66
10c. Hasil Uji T jumlah daun anakan kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	67
10d. Hasil Uji T jumlah anakan pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	67

11a. Rata-rata tinggi pohon tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	68
11b. Hasil Uji T tinggi pohon pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	68
11c. Hasil Uji T tinggi pohon pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	69
11d. Hasil Uji T tinggi pohon pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	69
12a. Rata-rata diameter batang tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda.....	70
12b. Hasil Uji T diameter batang pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun .....	70
12c. Hasil Uji T diameter batang pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun .....	71
12d. Hasil Uji T diameter batang pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun .....	71
13. Curah Hujan 10 tahun terakhir stasiun malangke.....	72

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Teks	Halaman
1.	Siklus hidup tanaman sagu .....	10
2.	Ilustrasi daun sagu .....	16
3.	Ilustrasi anak daun .....	16
4.	Rata-rata panjang petiole (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	19
5.	Rata-rata panjang rachis (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	20
6.	Rata-rata panjang rachis (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	21
7.	Rata-rata panjang anak daun (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	22
8.	Rata-rata jumlah anak daun (helai) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	24
9.	Rata-rata jumlah anakan tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	25
10.	Rata-rata tinggi pohon (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	26
11.	Rata-rata ukuran diameter batang tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda .....	27
12.	Diagram lintasan karakter pertumbuhan dan diameter batang .....	30
Lampiran		
1.	Peta jenis tanah kecamatan Malangke Barat .....	73
2.	Peta kelas lereng kecamatan Malangke Barat .....	74
3.	Skema Lokasi Penelitian .....	75

# **BAB I.**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tanaman sagu (*Metroxylon sagu*) merupakan tanaman penghasil karbohidrat yang memiliki siklus hidup dengan waktu relatif panjang yaitu sekitar 11-12 tahun. Hingga kini, sagu diketahui mempunyai daya hasil pati tertinggi per satuan luas per satuan waktu. Sagu dapat menghasilkan pati sebanyak 25 ton/ha/tahun, sedangkan padi hanya menghasilkan pati sebanyak 6 ton/ha/tahun (Bintoro, 2008).

Indonesia sebagai salah satu wilayah yang diduga merupakan asal tanaman sagu memiliki peluang pengembangan sagu yang besar. Lebih dari 95% tanaman sagu dunia terdapat hanya di Indonesia, Papua Nugini, dan Malaysia. Indonesia adalah negara yang paling diberkati. Sebab sekitar 50% tanaman sagu dunia tumbuh di Indonesia (Flach, 1997).

Tanaman sagu memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan baik sebagai sumber bahan pangan maupun bahan baku industri. Karakter ekologis sagu ini mengangkatnya menjadi suatu tanaman unik karena berbeda dengan tanaman pangan lainnya yang bersaing dalam pemanfaatan lahan. Sagu dapat beradaptasi dengan baik di lahan-lahan marginal yang tidak potensial untuk tanaman pangan lainnya. Sagu bisa menjadi cadangan pangan dalam bentuk hutan.



Besarnya potensi sagu sebagai bahan pangan dan non pangan menyebabkan kebutuhan dan permintaan sagu semakin meningkat sehingga perlu dilakukan peningkatan produksi. Tarigans (2001) menyatakan bahwa sampai saat ini Indonesia masih mengandalkan tegakan alami. Pertumbuhan populasi sagu secara alami dikhawatirkan tidak mampu mengimbangi laju penebangan untuk memenuhi kebutuhan.

Berbagai kendala dihadapi dalam mengembangkan sagu. Umur panen yang lama, persaingan harga, terbatasnya olahan produk yang dihasilkan, popularitas, dan juga anggapan sagu adalah makanan orang timur saja dapat menjadi penyebab masyarakat kurang berminat menanam sagu. Sebagai pusat penyebaran sagu di dunia, Indonesia seharusnya sudah siap dengan teknik budidaya sagu mulai dari pembibitan hingga pemanenan.

Melalui kerja sama dengan Universitas Ehime Jepang, Universitas Hasanuddin telah memulai kegiatan penanaman sagu di kabupaten Luwu Utara pada September 2012. Sagu ditanam dengan jarak tanam 10 m x 10 m pada lahan seluas 2 ha, sesuai dengan jarak tanam yang dianjurkan Tan (1986).

Pada tahun 2016 hampir semua tanaman sagu yang ditanam tersebut telah memasuki tahap pembentukan batang. Pembentukan batang sangat erat kaitannya dengan dimulainya pengisian pati pada batang sebagai produk utama tanaman. Hal tersebut menjadikan ukuran diameter batang menjadi penting dalam memperkirakan potensi hasil.

Setelah tiga tahun ditanam, Sebanyak 50% pohon sagu telah memasuki tahap pembentukan batan,. Dimulainya tahap pembentukan batang pada tanaman sagu lainnya masih terus berlanjut hingga tahun 2017 (lima tahun setelah penanaman). Perbedaan waktu yang terjadi dalam membentuk batang menjadi hal penting untuk diteliti. Penelitian ini akan mempelajari karakter pertumbuhan tanaman sagu berdasarkan perbedaan umur pembentukan batang.

## **B. Rumusan Masalah**

Setelah tiga tahun penanaman, sebanyak 50% tanaman sagu telah membentuk batang. Tanaman sagu lainnya juga mulai membentuk batang setelahnya, tercatat hingga lima tahun setelah penanaman (2017) masih terdapat 10 % tanaman sagu yang belum membentuk batang. Sejalan dengan hal tersebut Flach (1997) menjelaskan bahwa tanaman sagu mulai membentuk batang pada umur sekitar 4,5 tahun setelah penanaman. Abbas (2018) juga menjelaskan pada umumnya tanaman sagu membentuk batang pada umur 4 sampai 5 tahun setelah penanaman. Terjadinya variasi waktu yang dibutuhkan tanaman sagu dalam membentuk batang menjadi hal yang sangat menarik untuk diteliti. Terkait dengan apa yang telah dikemukakan maka rumusan masalah yang dikaji pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakter pertumbuhan tanaman sagu pada umur pembentukan batang yang berbeda?

2. Bagaimana keeratan hubungan antar karakter pertumbuhan tersebut terkait dengan pembentukan ukuran diameter batang sagu?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari:

1. Karakter-karakter tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun, 3,5 tahun dan 4 tahun setelah penanaman.
2. Mengetahui karakter pertumbuhan yang memiliki pengaruh langsung terhadap karakter diameter batang sagu.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam membedakan karakter pertumbuhan tanaman sagu yang mengalami perbedaan umur pembentukan batang, kaitannya dalam pembentukan ukuran diameter batang.

## BAB II.

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Taksonomi Tanaman Sagu

Sagu merupakan tumbuhan Palma asli Indonesia yang diduga pusat penyebarannya berasal dari Papua. Sagu dikenal hampir oleh seluruh masyarakat Indonesia, tetapi nama atau sebutannya berbeda di setiap daerah (Haryanto, 1992). Nama *Metroxylon* berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu *metra* dan *xylon*. *Metra* berarti isi batang atau empulur dan *xylon* berarti xilem (Flach, 1997).

Kedudukan taksonomi tanaman sagu menurut Ruddle et al. (1978), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)  
Divisi : Tracheophyta  
Kelas : Magnoliopsida (biji berkeping dua)  
Ordo : Arecales  
Famili : Arecaceae  
Genus : *Metroxylon* Rottb  
Spesies : *Metroxylon sagu* Rottb

Sagu dari genus *Metroxylon* terbagi menjadi dua yaitu tumbuhan yang berbuah atau berbunga dua kali (*pleoanthic*) dan tumbuhan yang berbunga atau berbuah hanya sekali (*hepaxanthic*). *Hepaxanthic* memiliki nilai ekonomis penting karena kandungan karbohidratnya lebih banyak daripada *pleoanthic* (Haryanto, 1992).

## **B. Keragaman Genetik Sagu**

Papua merupakan pusat asal berkembangnya spesies tanaman sagu (Bintoro et al., 2010). Analisis mengenai hubungan kekerabatan sagu di Indonesia disampaikan oleh Ehara (2009) menggunakan metode RAPD. Hasil dari analisis tersebut menghasilkan 2 sub kelompok utama. Kelompok A terdiri atas 2 sub kelompok A1 dan A2 yang berada di sebelah barat malay archipelago. Sub kelompok A1 terdiri atas populasi dari Johor, Sumatera, Jawa Barat, dan Roe, Sulawesi Tenggara. Sub kelompok A2 terdiri atas populasi lainnya dari Sulawesi Tenggara, Indonesia dan 2 populasi dari Mindanao, Filipina. Kelompok B terdiri atas populasi di sebelah timur Malay Archipelago, yaitu Seram, dan Ambon di Pulau Maluku. Terdapat aksesi Wakar yang terdapat di luar kelompok utama yang berasal dari Papua New Guinea. Berdasarkan hasil tersebut jarak genetik tanaman sagu berhubungan dengan jarak distribusi secara geografi.

Kjaer et al. (2004) menyatakan perbedaan geografi menyebabkan variasi genetik. Abbas et al. (2009) menyatakan populasi sagu yang diambil dari 6 pulau di Indonesia memiliki hubungan genetik. Berdasarkan analisis RAPD, tanaman sagu dari Papua memiliki kekerabatan genetik yang dekat dengan tanaman sagu dari Kalimantan dan Sumatra, sedangkan tanaman sagu dari Maluku berkerabat dekat dengan tanaman sagu dari Sulawesi, dan tanaman sagu dari Jawa tidak memiliki kekerabatan dengan yang lainnya.

### **C. Ekologi Tanaman Sagu**

Tanaman sagu merupakan tanaman C3 (Okazaki et al., 2013). Jumlah curah hujan yang menguntungkan bagi pertumbuhan sagu diduga antara 2000 sampai 4000 mm per tahun, tersebar merata sepanjang tahun dengan temperatur rata-rata 24 °C sampai 30 °C (Harsanto, 1986). Sagu dapat hidup pada keadaan lengas tanah terjamin cukup tinggi, baik oleh genangan berkala, daya tanah menyimpan air banyak maupun oleh air tanah dangkal (Notohadiprawiro dan Louhenapessy, 1997).

Lingkungan yang baik untuk pertumbuhan sagu adalah daerah yang berlumpur, dimana akar napas tidak terendam, kaya mineral dan bahan organik, air tanah berwarna cokelat dan bereaksi agak asam. Pertumbuhan sagu juga dipengaruhi oleh adanya unsur hara yang tersedia dari air terutama unsur P, K, Ca, dan Mg. Apabila akar napas sagu terendam terus menerus, maka pertumbuhan sagu terhambat dan pembentukan karbohidrat dalam batang juga terhambat (Flach, 1977).

Sebaran sagu utama di Indonesia adalah Papua, Maluku, Sulawesi, Kalimantan (Kalimantan Barat) dan Sumatera (Riau). Luasan sagu berdasarkan angka pendekatan dari berbagai sumber yang dibuat Notohadiprawiro dan Louhenapessy (1992) menyebutkan bahwa kawasan sagu di Papua 800.000 ha, di Maluku 50.000 ha, di Sulawesi 30.000 ha, di Kalimantan 45.000 ha, di Sumatera 72.000 ha dan di Jawa 2.000 ha. Hutan sagu alam terluas ditemukan di Papua di sepanjang dataran rendah

pantai dan muara sungai. Luasan sagu di Papua terdiri atas 3 persen tanaman (budidaya) dan 97 persen hutan alam.

#### **D. Morfologi Tanaman Sagu**

Tanaman sagu memiliki daun yang berbentuk agak lebar dan memanjang. Bentuk dari daun tanaman sagu menyerupai bentuk dari daun kelapa. Pelepah dari daun sagu tersusun secara berlapis, kemudian pelepah tersebut akan terlepas apabila sudah dewasa dan melekat di ruas batang secara sendiri – sendiri. Tanaman sagu yang telah dewasa memiliki tangkai daun berjumlah 18 tangkai daun dengan panjang berkisar antara 5 hingga 7 meter. Pada setiap tangkai daun sagu terdapat kurang lebih 50 pasang anak daun dengan ukuran yang berbeda-beda. Ukuran anak daun tersebut berkisar antara 60 hingga 180 cm dan dengan lebar sekitar 5 cm. Pada tanaman sagu yang sudah tua, tangkai daunnya akan terlepas sendiri dari batang. Tanaman sagu memiliki daun yang berwarna hijau muda pada saat daun sagu tersebut masih muda, kemudian warna dari daun sagu perlahan berubah menjadi hijau tua dan berubah lagi hingga menjadi warna coklat kemerahan apabila sudah matang dan tua (Harsanto, 1986).

Batang yang dimiliki tanaman sagu berbentuk silinder dan dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian sekitar 10 hingga 15 meter. Batang dari tanaman sagu mengandung karbohidrat, sehingga batang sagu merupakan komponen penting dalam bagian tanaman sagu. Secara umum diameter batang tanaman sagu pada bagian bawah sedikit

lebih besar apabila dibandingkan dengan bagian batang pada bagian atas. Batang sagu bagian bawah biasanya mengandung pati lebih banyak dari pada batang sagu pada bagian atas. Perakaran pada tanaman sagu yaitu akar serabut (Syakir dan Karmawati, 2013).

Akar sagu dibedakan menjadi akar kecil dan akar besar. Akar kecil memiliki diameter kurang dari 6 mm, sedangkan akar besar memiliki diameter 6 - 11 mm. Akar besar merupakan akar adventif yang muncul dari batang dan tumbuh menuju dalam tanah, sedangkan akar kecil merupakan akar lateral yang terbentuk dari akar besar atau akar-akar kecil lainnya yang tumbuh tidak hanya ke bawah tetapi juga ke atas permukaan tanah. Baik akar kecil maupun akar besar mempunyai struktur internal sama yang terdiri atas epidermis, eksodermis, sel sklerenkim, korteks, dan stele. Akar besar (adventif) berfungsi untuk konduktansi udara dan transportasi unsur hara serta air, sedangkan akar kecil (akar lateral) berfungsi untuk pertukaran gas karena dapat muncul pada permukaan tanah (Nitta et al., 2002).

Dari ujung atau pucuk batang tanaman sagu muncul bunga majemuk. Bunga majemuk merupakan bunga yang dimiliki oleh tanaman sagu. Bunga yang dimiliki oleh tanaman sagu ini berwarna merah agak kecoklatan dengan tersusun dalam manggar secara rapat serta memiliki cabang yang banyak. Bunga jantan dan bunga betina terdapat pada cabang pohon sagu. Tanaman sagu yang telah tumbuh buah selanjutnya

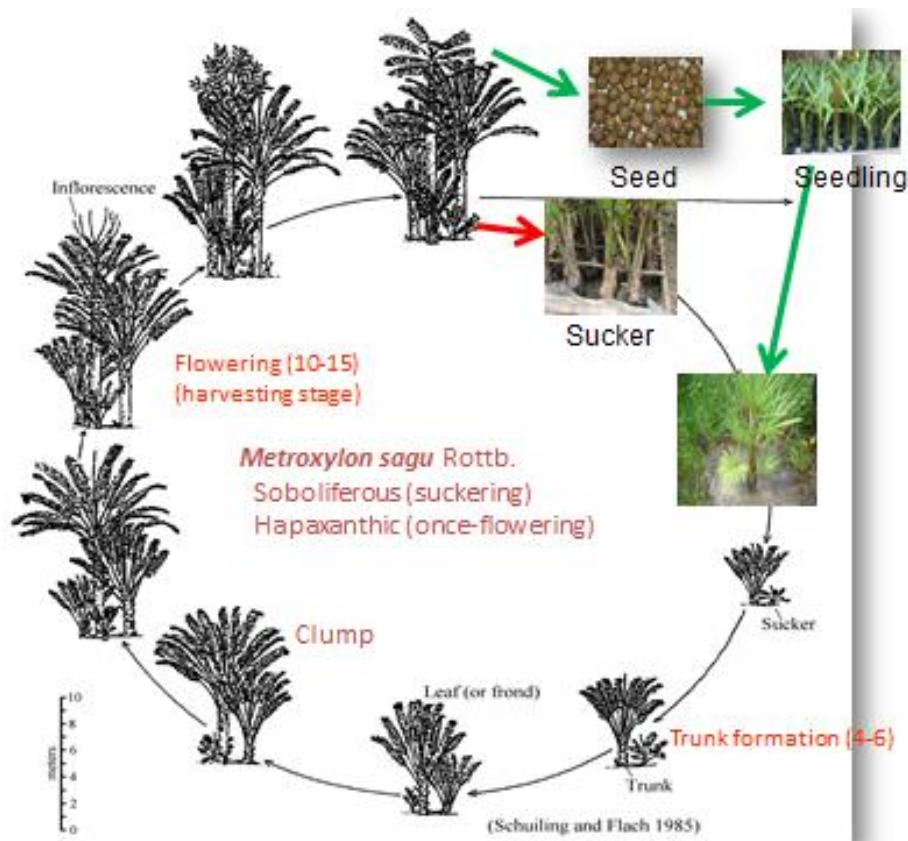


akan mati. Tanaman sagu yang akan ditumbuhi buah ditandai dengan tumbuhnya daun bendera (Bintoro, 2008).

Buah pada tanaman sagu akan tumbuh ketika tanaman sagu berumur 10 hingga 15 tahun tergantung dari jenisnya. Buah akan tumbuh apabila tanaman sagu tidak ditebang. Tanaman sagu memiliki buah yang berbentuk bulat dan memiliki ukuran yang kecil dengan buah berwarna coklat agak kekuningan. Selain itu, buah tanaman sagu memiliki sisik serta tersusun pada tandan (Jumadi, 1989).

### **E. Pertumbuhan Tanaman Sagu**

Pada umumnya tanaman sagu memerlukan waktu 11 tahun dalam siklus hidupnya (dari biji sampai membentuk biji) yang terdiri dari empat fase pertumbuhan yaitu fase awal pertumbuhan atau gerombol (*russet*) diperlukan waktu 3,75 tahun, fase batang diperlukan waktu 4,5 tahun, fase inflorescensia (pembungaan) diperlukan waktu satu tahun dan fase pembentukan biji diperlukan waktu selama satu tahun (Flach, 1997).



Gambar 1. Siklus hidup tanaman sagu (Schuiling dan Flach, 1985)

Tanaman sagu merupakan tanaman yang berkembangbiak dengan menggunakan anakan. Dalam satu pohon sagu mampu menghasilkan anakan yang cukup banyak. Pada umur 4-5 tahun anakan sagu mulai membentuk batang, kemudian pada sekitar batang bagian bawah tumbuh tunas-tunas yang berkembang menjadi anakan (*sucker*) (Bintoro, 2008). Flach (1983) menyebutkan, pada kondisi tanaman yang baik setiap 3-4 tahun dua anakan akan berkembang menjadi pohon.

Tanaman sagu melalui periode pertumbuhan vegetatif dan generatif. Schuiling (1985) menuliskan fase pertumbuhan tanaman sagu dari biji hingga fase dewasa yaitu dimulai dari fase embrio (*embryonic*

*phase*), perkecambahan (*seedling phase*), pembentukan batang (*establishment phase*), fase vegetatif dewasa (*adult vegetative phase*), dan fase generatif (*generative phase*). Fase pertumbuhan tanaman sagu tidak berbeda jauh dengan fase pertumbuhan pada tanaman di keluarga *Palmae* pada umumnya. Secara rinci fase pertumbuhan tanaman sagu dimulai dari periode vegetatif yang diawali dengan fase pertumbuhan anakan atau semaian, selanjutnya memasuki fase sapihan yaitu telah muncul sistem perakaran pada anakannya. Fase selanjutnya adalah fase pertumbuhan yang biasa disebut dengan fase tiang yaitu anakan telah tumbuh mandiri dan telah membentuk pelepah daun yang keras. Setelah melewati fase tiang, tanaman sagu mulai membentuk batang, fase tersebut dinamakan fase pohon. Pada fase pohon, tanaman sagu telah memiliki tinggi  $\geq 5$  m (Flach, 1983).

Fase pohon menjadi batas antara periode vegetatif dengan periode generatif. Pada awal periode generatif dimulai dengan fase masak tebang, selanjutnya tanaman sagu akan melalui fase putus duri, yang pada saat tersebut sebagian duri pada pelepah daun telah lenyap. Fase berikutnya adalah fase daun pendek "maputi". Pada fase tersebut tanaman sagu sudah siap untuk dipanen batangnya. Beberapa fase berikutnya adalah fase jantung "maputi masa", sirih buah, dan terakhir fase lewat masak tebang, yang pada saat tersebut tanaman sagu melewati masa pembentukan bunga hingga berbuah dan mati (Bintoro, 2008).

### **BAB III.**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dimulai pada bulan November 2015 hingga bulan Desember 2016 yang bertempat di Lahan Percobaan Pembudidayaan Sagu (kerjasama dengan Universitas Hasanuddin dan Universitas Ehime Jepang) di Desa Pengkajoang, Kecamatan Malangke Barat, Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan pada koordinat 2°49'10,9"S dan 120°19'22,1"E.

Desa Pengkajoang memiliki jenis tanah entisol pada kelas sulfaquents, dan hydraquents (Lampiran 14), dengan topografi datar (Lampiran 15). Data curah hujan 10 tahun terakhir menunjukkan desa tersebut memiliki rata-rata curah hujan 3556 mm/tahun (Lampiran 13). Berdasarkan klasifikasi iklim oleh Schmit dan Ferguson, lokasi penelitian memiliki tipe iklim A.

### **B. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan adalah koleksi tanaman sagu yang disemibudidayakan pada Lahan Percobaan Pembudidayaan Sagu (kerjasama Universitas Hasanuddin dan Universitas Ehime Jepang). Bibit/anakan yang ditanam berasal dari rumpun sagu yang tumbuh subur di desa Pengkajoang, sehingga belum diketahui pasti varietas tanaman sagu yang ditanam. Akan tetapi, Abbas et al. (2009) menyatakan tanaman sagu di Sulawesi berkerabat dekat dengan tanaman sagu di Maluku.

Alat yang digunakan adalah meteran pita untuk mengukur lingkaran batang, meteran tiang untuk mengukur tinggi pohon, kamera digital, parang, serta peralatan penunjang lainnya.

### C. Metode Penelitian

Pada tahun 2012, sebanyak 157 bibit sagu ditanam dengan jarak 10 x 10 meter. Satu tahun setelah penanaman hanya 91 tanaman sagu yang mampu bertahan hidup (Tabel 1).

Tabel 1. Kondisi pertanaman pada lahan percobaan pembudidayaan sagu

Tahun	Jumlah tanaman hidup	Jumlah tanaman yang mati	Tahap Anakan (pohon)	Tahap pembentukan batang (pohon)
2012	157	-	-	-
2013	91	66	-	-
2015	91	-	42	49
2016	91	-	16	75
2017	91	-	11	80

Setiap sebulan sekali dilakukan pembersihan gulma di sekitar tanaman sagu (membuat piringan). Tidak ada aktivitas pemupukan dan juga pengurangan jumlah anakan.

Penelitian ini dimulai pada bulan November 2015, kemudian pengamatan selanjutnya dilakukan setiap 2 bulan sekali hingga bulan Desember 2016.

Dalam penelitian ini terdapat tiga kelompok tanaman sagu yang dibedakan berdasarkan umur pembentukan batang setelah pindah tanam anakan. Terdapat 15 sampel tanaman dengan masing-masing 5 sampel tanaman pada kelompok umur 3 tahun, 3,5 tahun dan 4 tahun setelah pindah tanam anakan.

Penelitian ini menggunakan uji T berpasangan untuk membandingkan nilai rata-rata tiap variabel pada setiap kelompok perbedaan umur membentuk batang. Analisis korelasi juga dilakukan untuk mempelajari keeratan hubungan antara peubah yang diamati. Pada bagian akhir dilakukan analisis jalur untuk mempelajari besarnya pengaruh langsung dan tidak langsung pada setiap karakter pertumbuhan terhadap pembentukan diameter batang. Semua Analisis tersebut menggunakan perangkat lunak IBM SPSS *Statistics* 21.

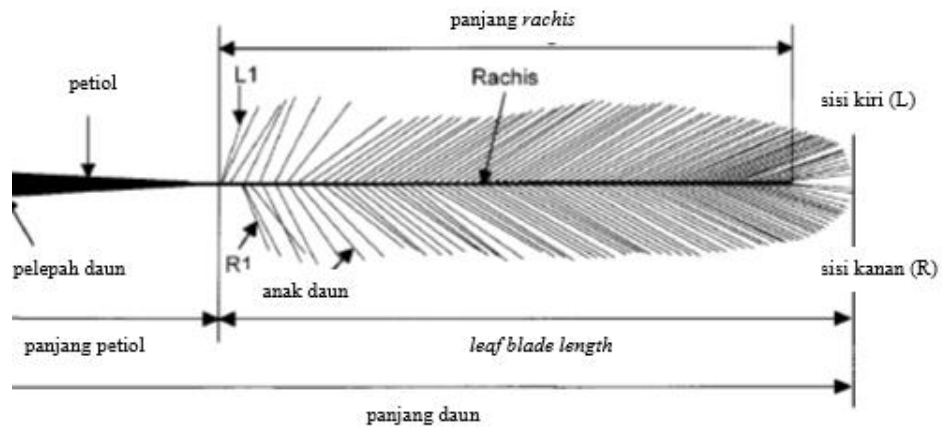
#### **D. Komponen Pengamatan**

Data diambil dengan pengamatan secara langsung melalui pengukuran (kuantitatif) pada bagian batang dan daun tanaman sagu. Karakter daun dianggap dapat menggambarkan kualitas pertumbuhan sagu (SSPS, 2015). dengan rincian sebagai berikut :

##### **1. Karakter Daun.**

- a. Jumlah daun.** Jumlah daun yang diamati adalah daun hijau segar yang telah sempurna pembentukannya/dewasa.
- b. Panjang petiole (tangkai daun).** Panjang petiol diamati pada daun yang telah dewasa, diukur dari pangkal pelepah sampai letak anak daun pertama.
- c. Panjang rachis (tulang daun).** Panjang rachis diamati pada daun yang telah dewasa, diukur dari letak anak daun pertama sampai ujung daun.

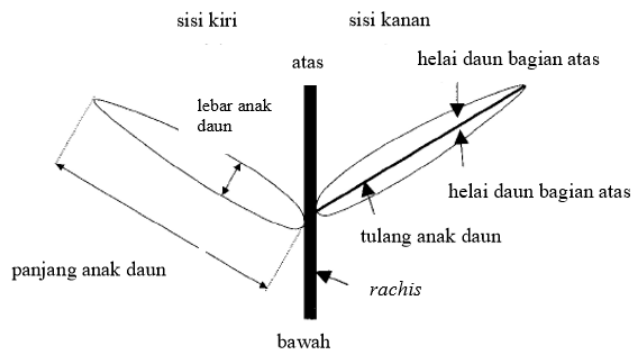
d. **Panjang daun.** Panjang daun diamati pada daun yang telah dewasa, diukur dari pangkal pelepah sampai ujung daun.



Gambar 2. Ilustrasi daun sagu (Nakamura et al., 2004)

e. **Panjang anak daun.** Panjang anak daun diamati pada daun yang telah dewasa pada tanaman induk. Anak daun yang diamati adalah anak daun yang tumbuh telah mencapai maksimum, diukur pada bagian terpanjangnya, umumnya terletak di bagian tengah panjang rachis.

f. **Lebar anak daun.** Lebar anak daun diamati pada daun yang sama dengan pengamatan panjang anak daun, diukur pada bagian terlebarnya, umumnya terletak di bagian tengah anak daun.



Gambar 3. Ilustrasi Anak Daun (Nakamura et al., 2005)

- g. Jumlah anak daun sebelah kanan.** Jumlah anak daun diamati pada daun yang telah dewasa pada tanaman induk pada sisi kanan tulang daun dan dihitung secara manual.
- h. Jumlah anak daun sebelah kiri.** Jumlah anak daun diamati pada daun yang telah dewasa pada tanaman induk pada sisi kiri tulang daun dan dihitung secara manual.
- i. Jumlah anak daun total,** merupakan keseluruhan jumlah anak daun yang terdapat pada sisi kanan dan sisi kiri daun tanaman sagu.

## **2. Pohon**

- a. Tinggi pohon.** Tinggi pohon diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun terakhir.
- b. Diameter Batang.** Diameter batang diukur dengan mengukur lingkaran batang tepat di bawah daun pertama.
- c. Jumlah Anakan.** Jumlah anakan dihitung secara manual yang tumbuh subur secara alamiah dalam satu rumpun tanaman sagu.



**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. HASIL**

**1. Karakter Jumlah Daun**

Rata-rata jumlah daun tanaman sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 1a, 1b, 1c dan 1d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata pada jumlah daun tanaman sagu yang memiliki perbedaan umur pembentukan batang (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

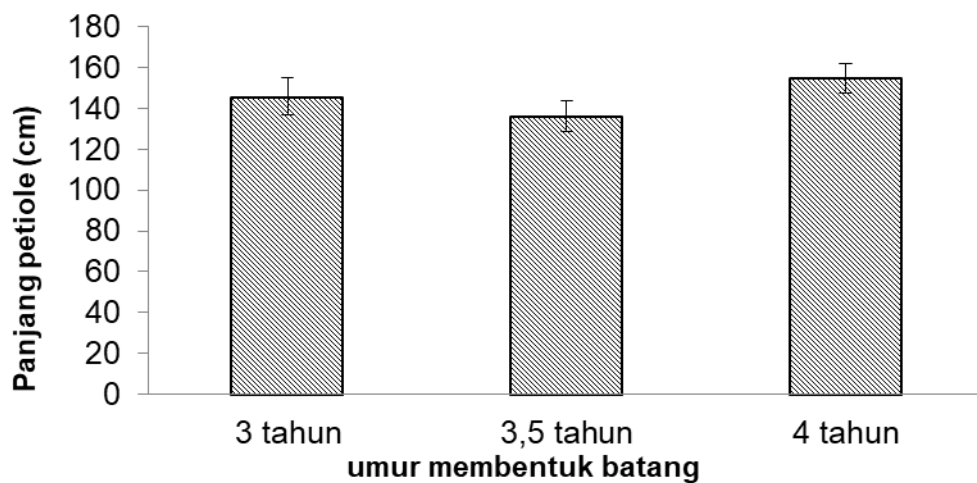
<b>Kelompok</b>	<b>Jumlah min.</b>	<b>Jumlah max.</b>	<b>Rata-rata</b>
3 tahun	19,00	24,00	20,00 <sup>a</sup>
3,5 tahun	16,00	18,00	17,00 <sup>b</sup>
4 tahun	14,00	17,00	16,00 <sup>b</sup>

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris berarti tidak berbeda nyata pada uji T berpasangan  $\alpha = 0,05$

Tabel 2 menunjukkan rata-rata jumlah daun tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun berbeda nyata lebih banyak dengan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun, dan juga umur 4 tahun. Akan tetapi, tidak ada perbedaan nyata antara kelompok tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun dan 4 tahun, Tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun memiliki 19 – 24 helai daun, sedangkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun memiliki 14 - 17 helai daun.

## 2. Panjang Petiole

Rata-rata panjang petiole tanaman sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 2a, 2b, 2c dan 2d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata panjang petiole pada ketiga kelompok tanaman sagu yang memiliki umur pembentukan batang berbeda (Gambar 4).

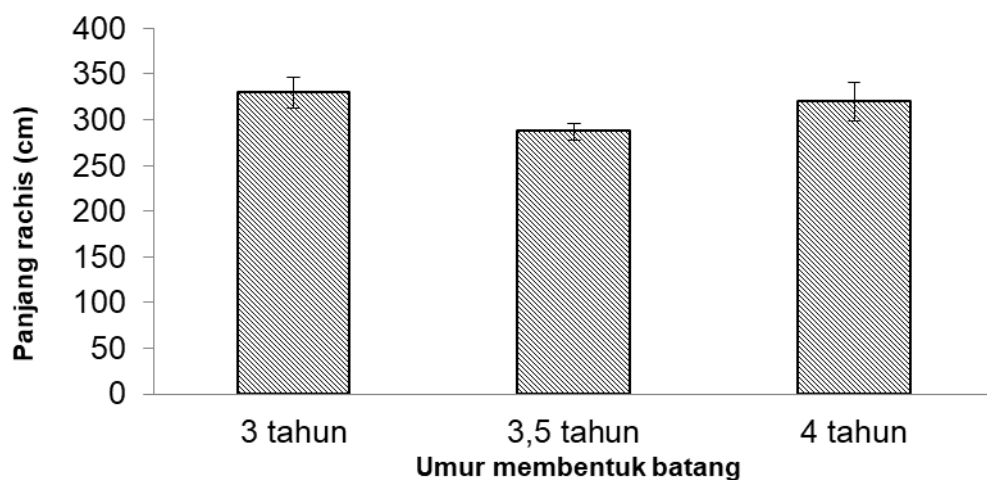


Gambar 4. Rata-rata panjang petiole (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Gambar 4 menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun memiliki panjang petiole terpanjang (154,8 cm). Kelompok tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun memiliki panjang petiole terpendek (136 cm).

### 3. Panjang Rachis

Rata-rata panjang rachis tanaman sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 3a, 3b, 3c dan 3d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata panjang rachis pada tanaman sagu yang memiliki umur pembentukan batang berbeda (Gambar 5).

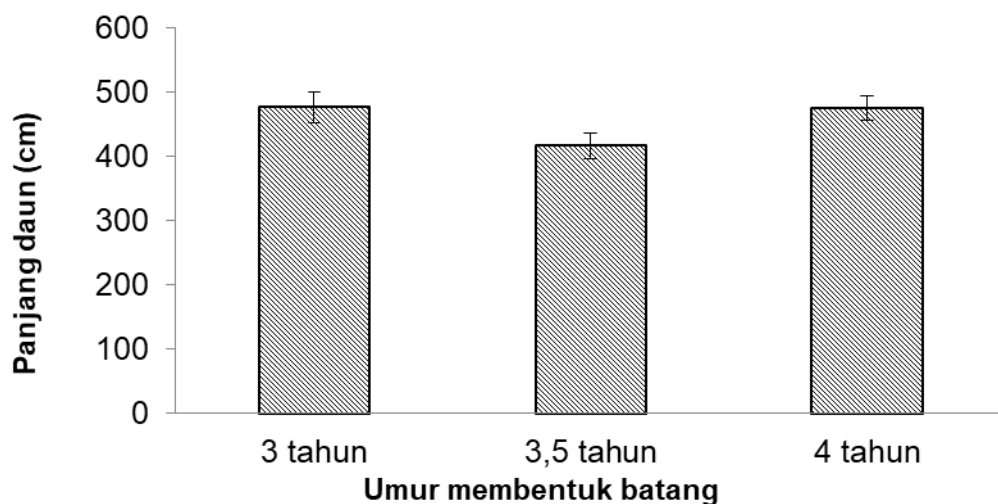


Gambar 5. Rata-rata panjang rachis (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Gambar 5 menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun memiliki rata-rata panjang rachis terpanjang (329,7 cm), dibandingkan dengan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun dan 4 tahun. Rata-rata panjang rachis terpendek dimiliki oleh kelompok tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun yaitu 319,8 cm.

#### 4. Panjang Daun

Rata-rata panjang daun tanaman sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 4a, 4b, 4c dan 4d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata panjang daun pada tanaman sagu yang memiliki umur pembentukan batang berbeda (Gambar 6).

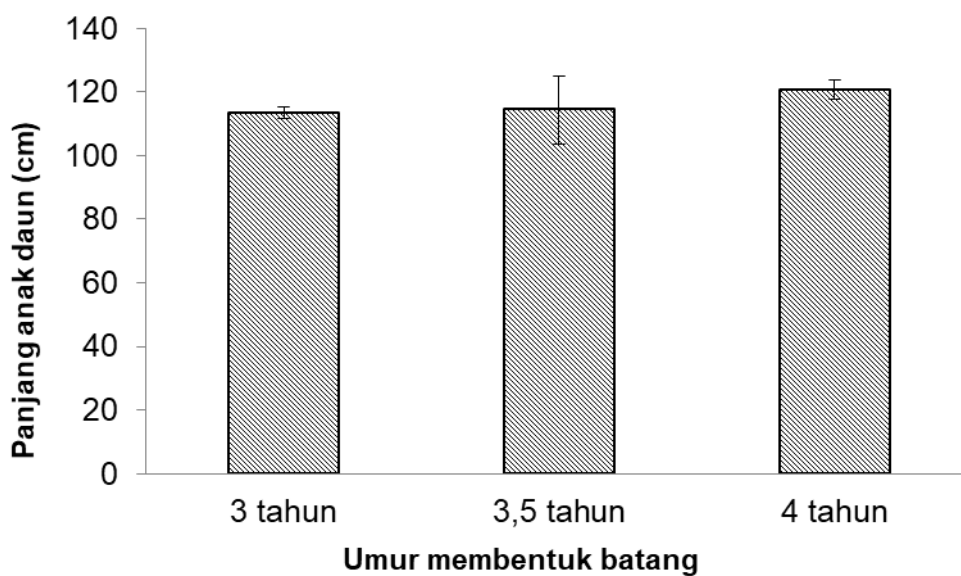


Gambar 6. Rata-rata panjang rachis (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Gambar 6 menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun memiliki rata-rata panjang daun terpanjang (475,5 cm). Rata-rata panjang daun terpendek dimiliki oleh kelompok tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun yaitu 416,40 cm.

## 5. Panjang Anak Daun

Rata-rata panjang anak daun tanaman sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 5a, 5b, 5c dan 5d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata panjang anak daun pada tiga kelompok tanaman sagu yang memiliki umur pembentukan batang berbeda (Gambar 7).



Gambar 7. Rata-rata panjang anak daun (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Gambar 7 menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun memiliki rata-rata panjang anak daun terpanjang dibandingkan dengan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun dan 4 tahun. Tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun memiliki panjang anak daun terpendek.

## 6. Lebar Anak Daun

Rata-rata lebar anak daun tanaman sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 6a, 6b, 6c dan 6d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan terdapat perbedaan nyata lebar anak daun pada tiga tanaman sagu yang memiliki kecepatan pembentukan batang berbeda (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata lebar anak daun (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

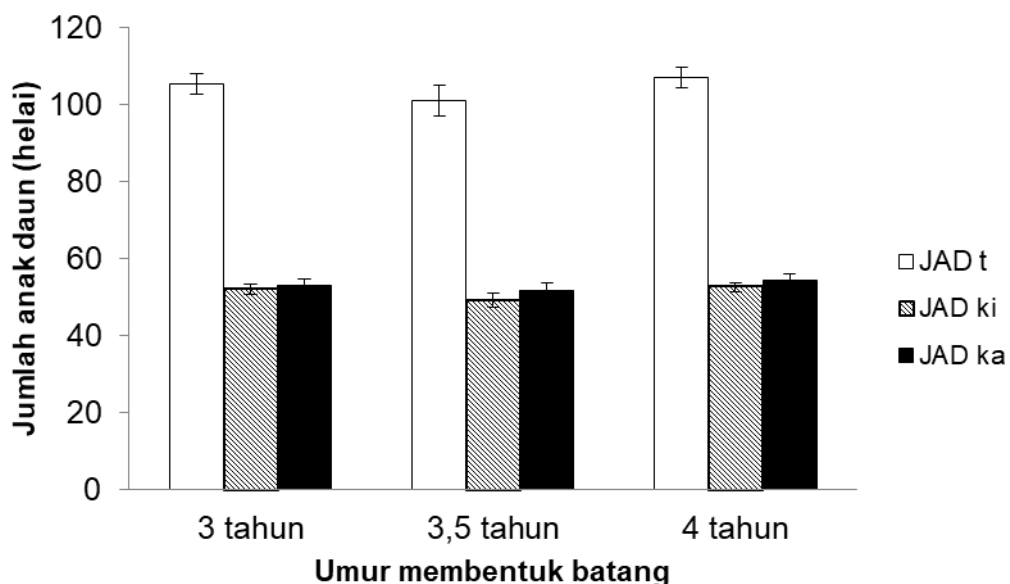
Kelompok	Lebar min.	Lebar max.	Rata-rata
3 tahun	6,10	7,00	6,52 <sup>b</sup>
3,5 tahun	5,40	7,00	6,04 <sup>b</sup>
4 tahun	7,00	7,90	7,44 <sup>a</sup>

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris berarti tidak berbeda nyata pada uji T berpasangan  $\alpha = 0,05$

Tabel 3 menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun berbeda nyata lebih lebar dengan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun dan 4 tahun. Akan tetapi, lebar anak daun pada tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun tidak berbeda nyata dengan lebar anak daun pada tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun.

## 7. Jumlah Anak Daun

Rata-rata jumlah anak daun tanaman sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 7a, 8a, 9a, 7b, 8b, 9b, 7c, 8c, 9c, 7d, 8d, dan 9d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata jumlah anak daun pada tiga kelompok tanaman sagu yang memiliki umur pembentukan batang berbeda (Gambar 8).

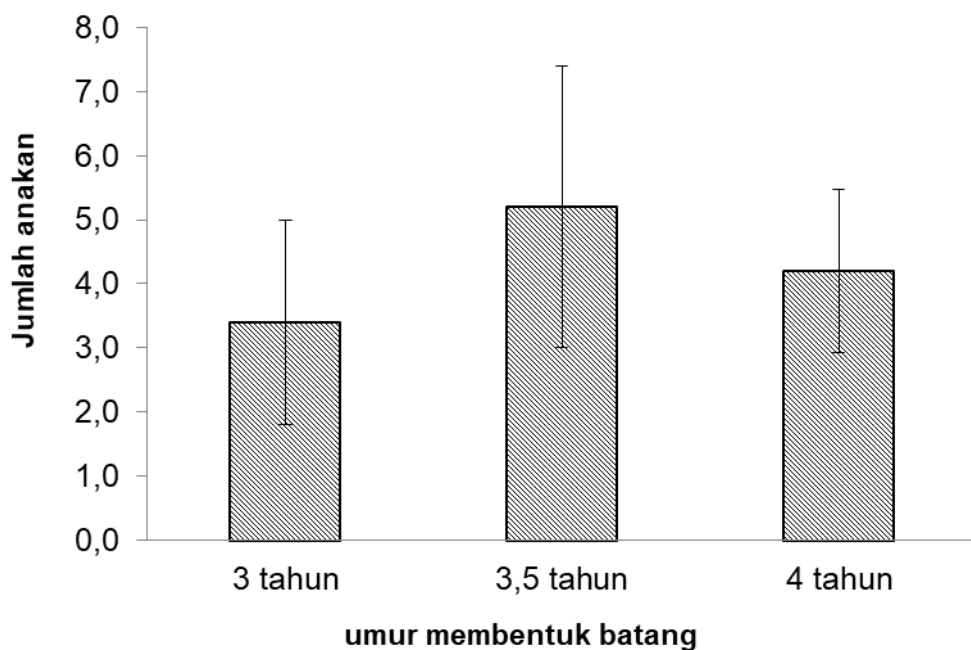


Gambar 8. Rata-rata jumlah anak daun (helai) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda (JAD t= Jumlah anak daun total; JAD ki= Jumlah anak daun bagian kiri; JAD ka= Jumlah anak daun bagian kanan)

Gambar 4 menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun memiliki rata-rata jumlah anak daun terbanyak. Sedangkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun memiliki jumlah anak daun paling sedikit. Tanaman sagu yang diamati memiliki jumlah anak daun lebih dari 100 helai, jumlah anak daun sebelah kanan lebih banyak daripada jumlah anak daun sebelah kiri.

## 8. Jumlah Anakan

Rata-rata jumlah anakan tanaman sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 10a, 10b, 10c dan 10d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata jumlah anakan pada ketiga kelompok tanaman sagu yang memiliki umur pembentukan batang berbeda (Gambar 9).



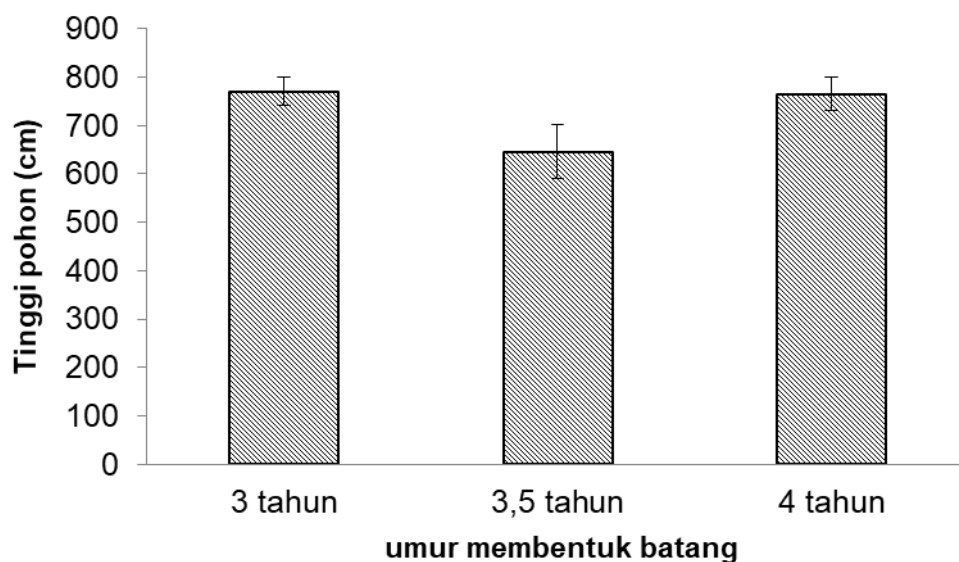
Gambar 9. Rata-rata jumlah anakan tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Gambar 9 menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun memiliki rata-rata jumlah anakan terbanyak. Jumlah anakan pada ketiga kelompok tanaman sagu memiliki kisaran yang luas.



## 9. Tinggi Pohon

Rata-rata tinggi pohon sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 11a, 11b, 11c dan 11d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata tinggi pohon pada tiga kelompok tanaman sagu yang memiliki umur pembentukan batang berbeda (Gambar 10).

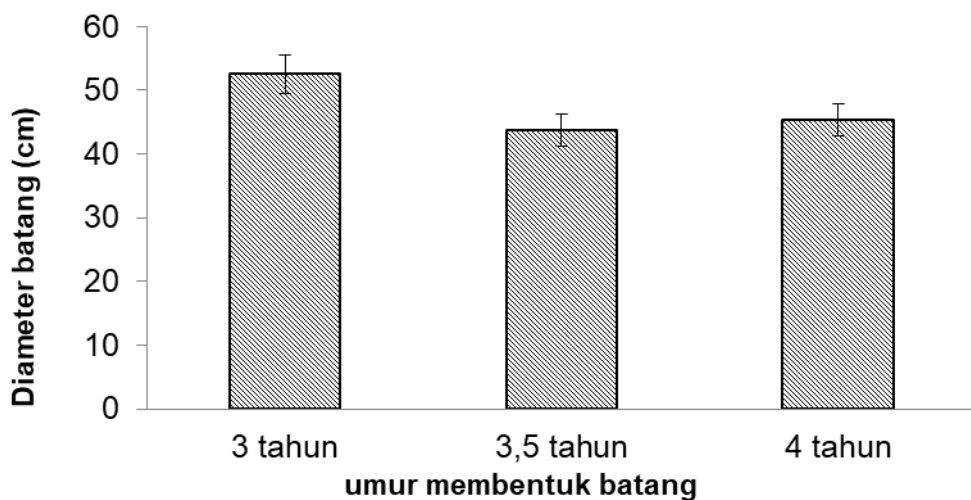


Gambar 10. Rata-rata tinggi pohon (cm) tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Gambar 10 menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada saat umur 3,5 tahun memiliki rata-rata tinggi pohon terendah (646 cm). Kelompok tanaman sagu membentuk batang umur 3 tahun dan umur 4 tahun memiliki rata-rata tinggi pohon berturut-turut yaitu 771 cm dan 727 cm.

## 10. Diameter Batang

Rata-rata diameter batang tanaman sagu dan hasil uji T berpasangan disajikan pada Tabel Lampiran 12a, 12b, 12c dan 12d. Hasil uji T berpasangan menunjukkan tidak ada perbedaan nyata besarnya diameter batang pada ketiga kelompok tanaman sagu yang memiliki umur pembentukan batang berbeda (Gambar 11).



Gambar 11. Rata-rata ukuran diameter batang tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Gambar 11 menunjukkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun memiliki ukuran rata-rata diameter batang lebih besar. Sedangkan ukuran diameter terkecil ditunjukkan oleh kelompok tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun.

## 11. Hubungan Antar Karakter Pertumbuhan Tanaman Sagu

Pembentukan batang merupakan masa paling penting dalam kehidupan tanaman sagu. Tanaman sagu menyimpan produk utamanya (pati) pada batang, sehingga ukuran batang sangat penting dalam memperhitungkan potensi pati yang akan dihasilkan. Besarnya ukuran diameter batang dimungkinkan berhubungan dengan karakter pertumbuhan lainnya. Untuk mengetahui keeratan hubungan tersebut maka dilakukan analisis korelasi. Nilai koefisien korelasi antar karakter pertumbuhan tanaman sagu terhadap pembentukan diameter batang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Korelasi antar karakter pertumbuhan dengan diameter batang tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
X2	0,254							
X3	-0,016	0,296						
X4	-0,322	0,568*	0,102					
X5	-0,290	0,099	-0,449	0,401				
X6	0,084	0,447	0,491	0,287	-0,153			
X7	-0,295	0,275	0,327	0,462	0,275	0,397		
X8	-0,076	0,156	0,711**	-0,110	-0,466	0,303	-0,195	
Y	0,670**	0,549*	0,390	-0,105	-0,126	0,520*	0,052	0,139

Keterangan:

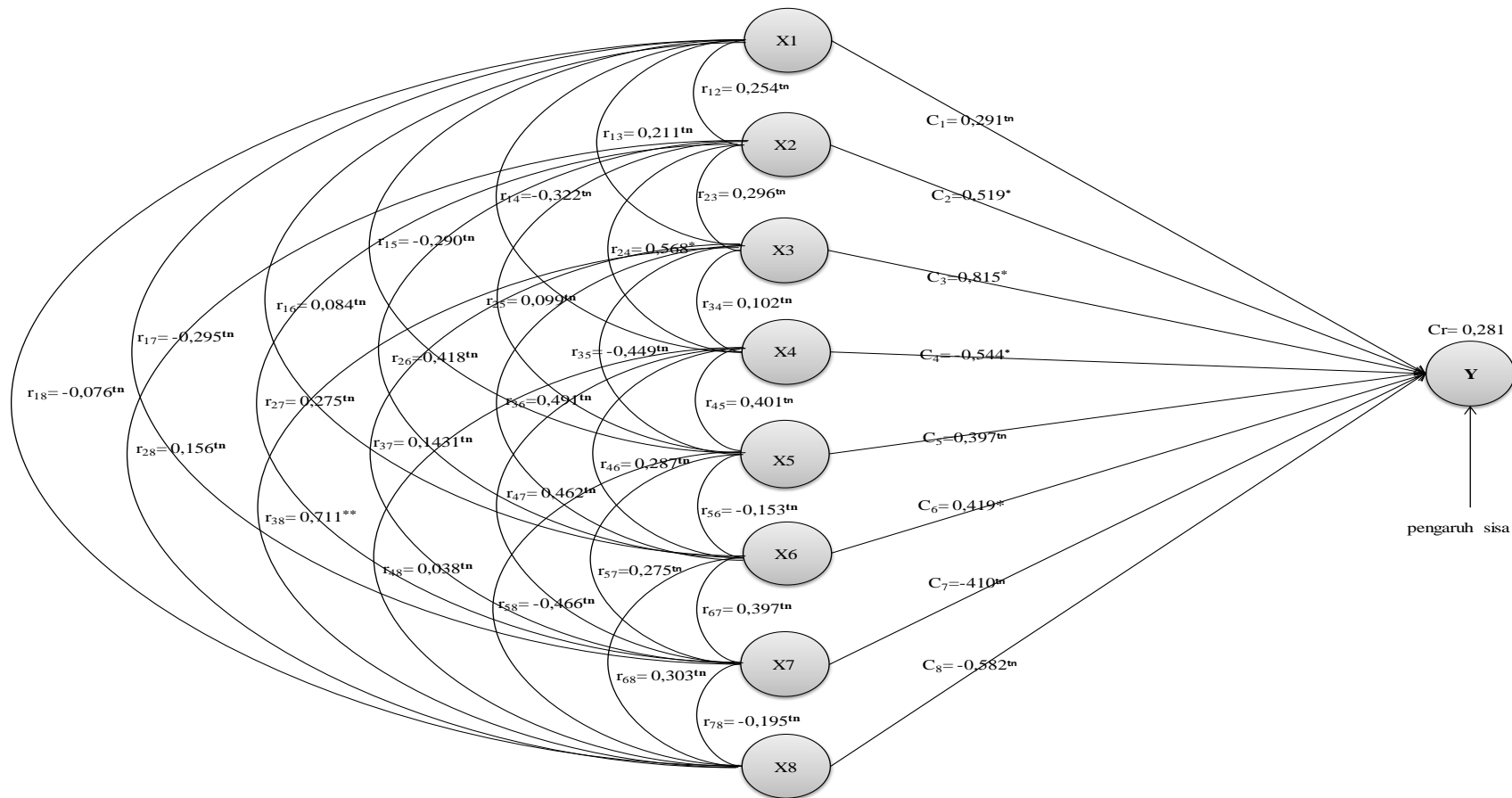
(X1= Jumlah daun; X2= Panjang rachis; X3= Panjang anak daun; X4= Lebar anak daun; X5= Jumlah anak daun, X6= Tinggi pohon; X7= Panjang Petiole; X8= Jumlah anakan; Y= Diameter batang; tn= tidak nyata; \*\*= nyata pada level 1%; \*= nyata pada level 5%)

Berdasarkan pada tabel 4, karakter diameter batang tanaman sagu memiliki keeratan hubungan positif nyata dengan jumlah daun, panjang rachis, dan tinggi pohon dengan nilai koefisien korelasinya berturut-turut adalah 0,670\*\*; 0,549\* dan 0,520\*. Namun karakter diameter batang

menunjukkan hubungan positif tidak nyata dengan panjang anak daun ( $0,390^{tn}$ ), panjang petiole ( $0,052^{tn}$ ), jumlah anakan ( $0,139^{tn}$ ), serta menunjukkan hubungan negatif tidak nyata terhadap karakter lebar anak daun ( $-0,105^{tn}$ ) dan jumlah anak daun ( $-0,126^{tn}$ ).

Terdapat karakter pertumbuhan lainnya yang memiliki hubungan positif nyata. Panjang rachis memiliki hubungan yang positif nyata ( $0,568^*$ ) dengan lebar anak daun. Panjang anak daun juga memiliki hubungan positif sangat nyata ( $0,711^{**}$ ) dengan jumlah anakan.

Untuk mempelajari pengaruh langsung dan tidak langsung antar karakter maka dilakukan analisis jalur. Hasil analisis korelasi dan analisis jalur (path analysis) disajikan pada gambar 12, sedangkan pengaruh langsung dan tidak langsung serta nilai koefisien korelasi koefisien lintas antara karakter-karakter pertumbuhan terhadap karakter diameter batang disajikan pada tabel 5 .



Gambar 12. Diagram lintasan karakter pertumbuhan dan diameter batang

(X1= Jumlah daun; X2= Panjang rachis; X3= Panjang anak daun; X4= Lebar anak daun; X5= Jumlah anak daun, X6= Tinggi pohon; X7= Panjang Petiole; X8= Jumlah anakan; Y= Diameter batang; tn= tidak nyata; \*\*= nyata pada level 1%; \*= nyata pada level 5%)

Tabel 5. Pengaruh langsung dan tidak langsung serta nilai koefisien korelasi antara karakter pertumbuhan dan diameter batang

Karakter	Pengaruh langsung	Pengaruh tidak langsung melalui								Pengaruh total
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	
X1	0,291 <sup>tn</sup>	-	0,132	-0,010	0,175	-0,115	0,035	0,121	0,044	0,670 <sup>**</sup>
X2	0,519 <sup>*</sup>	0,074	-	0,241	-0,310	0,039	0,187	-0,113	-0,091	0,549 <sup>*</sup>
X3	0,815 <sup>*</sup>	-0,005	0,154	-	-0,055	-0,178	0,206	-0,134	-0,414	0,389 <sup>tn</sup>
X4	-0,544 <sup>*</sup>	-0,094	0,295	0,083	-	0,159	0,121	-0,189	0,064	-0,106 <sup>tn</sup>
X5	0,397 <sup>tn</sup>	-0,084	0,051	-0,366	-0,218	-	-0,064	-0,113	0,271	-0,126 <sup>tn</sup>
X6	0,419 <sup>*</sup>	0,024	0,232	0,401	-0,156	-0,061	-	-0,163	-0,176	0,520 <sup>*</sup>
X7	-0,410 <sup>tn</sup>	-0,086	0,143	0,267	-0,251	0,109	0,166	-	0,114	0,052 <sup>tn</sup>
X8	-0,582 <sup>tn</sup>	-0,022	0,081	0,579	0,059	-0,185	0,127	0,080	-	0,138 <sup>tn</sup>

Keterangan:

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| X1= Jumlah daun;          | X2= Panjang rachis;  |
| X3= Panjang anak daun;    | X4= Lebar anak daun; |
| X5= Jumlah anak daun,     | X6= Tinggi pohon;    |
| X7= Panjang Petiole;      | X8= Jumlah anakan;   |
| Y = Diameter batang;      |                      |
| tn = tidak nyata;         |                      |
| ** = nyata pada level 1%; |                      |
| * = nyata pada level 5%   |                      |

Pada gambar 12 dan tabel 5, menunjukkan bahwa panjang rachis, panjang anak daun, lebar anak daun, dan tinggi pohon merupakan karakter yang memiliki pengaruh langsung nyata terhadap diameter batang dengan nilai pengaruh langsungnya (C) secara berturut-turut adalah 0,519\*, 0,815\*, -0,544\* dan 0,419\* , sedangkan jumlah daun, jumlah anak daun, panjang petiole, dan jumlah anakan merupakan karakter yang memiliki pengaruh langsung tidak nyata dengan nilai pengaruh langsungnya secara berturut-turut adalah 0,291<sup>tn</sup>, 0,397<sup>tn</sup>, -0,410<sup>tn</sup>, dan 0,582<sup>tn</sup> terhadap diameter batang.

Jumlah daun menunjukkan nilai pengaruh langsung positif tidak nyata (0,291<sup>tn</sup>) terhadap diameter batang. Akan tetapi, nilai pengaruh tidak langsungnya didukung oleh variabel lain sehingga jumlah daun memiliki nilai pengaruh total nyata (0,670\*\*) terhadap diameter batang. Sebaliknya, panjang anak daun menunjukkan nilai pengaruh langsung positif nyata (0,815\*) terhadap diameter batang, tetapi karena nilai pengaruh tidak langsungnya yang kecil maka nilai pengaruh totalnya menjadi positif tidak nyata (0,389<sup>tn</sup>).

## **B. PEMBAHASAN**

### **1. Karakter Pertumbuhan Tanaman Sagu**

Lokasi penelitian memiliki rata-rata curah hujan tahunan 3556 mm (Lampiran 1). Berdasarkan klasifikasi iklim menurut Schmit dan Ferguson lokasi penelitian memiliki tipe iklim A. Curah hujan menunjukkan nilai yang cukup tinggi untuk pertumbuhan tanaman sagu. Menurut Botanri et al. (2011) bahwa jumlah curah hujan yang menguntungkan bagi pertumbuhan sagu diduga antara 2000 sampai 4000 mm per tahun yang tersebar merata sepanjang tahun. Tanaman sagu sangat menyukai tempat tumbuh dengan kadar air yang tinggi.

Desa Pengkajoang memiliki jenis tanah entisol kelas sulfaquents, dan hydraquents. Sejalan dengan hal tersebut, hasil penelitian Ehara (2018) tanaman sagu dapat tumbuh di berbagai tipe tanah yaitu sulfaquents, hidraquents, tropaquents, fluvaquents, psammaquents, tropaquepts, troposaprists peatlans, tropohemists, sulfihemists dan thaptohistoric fluvaquents.

Terkait dengan yang telah dikemukakan, kesesuaian curah hujan dan jenis tanah pada lokasi penelitian dinilai sesuai untuk pertumbuhan tanaman sagu. Tanaman sagu yang ditanam mulai membentuk batang pada umur tiga tahun setelah pindah tanam. Berbeda halnya dengan tanaman sagu di Papua yang pada umumnya membentuk batang pada umur 4-6 tahun setelah penanaman (Abbas, 2018). Akan tetapi, Flach (1997) menyebutkan terdapat juga tanaman sagu yang memiliki masa



pertumbuhan yang lebih lama, pembentukan batang lebih dari 4,5 tahun dan siklus hidup lebih dari 16 tahun bergantung pada jenis dan kondisi lingkungannya.

Hasil uji T berpasangan pada setiap karakter pertumbuhan yang diukur menunjukkan jumlah daun dan lebar anak daun berbeda nyata antar kelompok tanaman sagu. Tidak terdapat perbedaan nyata pada panjang petiole, panjang rachis, panjang daun, panjang anak daun, jumlah anak daun, tinggi pohon, jumlah anakan dan ukuran diameter batang pada ketiga kelompok tanaman sagu yang diteliti.

Jumlah daun tanaman sagu yang lebih cepat membentuk batang (3 tahun) memiliki lebih banyak daun hijau segar yaitu 19-24 helai dibandingkan jumlah daun pada tanaman sagu yang lambat membentuk batang (4 tahun) yaitu 14-17 helai. Menurut Flach (1983) dalam Haryanto dan Pangloli (1992) menyatakan bahwa sagu yang tumbuh pada tanah liat dengan penyinaran yang baik, pada umur dewasa memiliki 18 daun. Sedangkan pada tanaman sagu yang tumbuh dalam kondisi optimum terdapat 24 daun (Osozawa, 1997).

Sebuah studi tentang tanaman sagu di sebuah perkebunan di Riau menunjukkan jumlah daun hijau yang terdapat pada tanaman sagu sebelum tahap pembentukan batang mencapai 9-12 helai selama 1 tahun setelah pindah tanam anakan sagu, dan mengalami penambahan sedikit setelahnya hingga pembentukan batang (Yamamoto et al., 2005).

Sedangkan tanaman sagu pada tahap pembentukan batang memiliki 10-20 helai daun hidup (SSPS, 2015).

Meskipun dimungkinkan untuk berhipotesis bahwa tingkat munculnya daun akan sangat bervariasi pada masing-masing tanaman dan kondisi lingkungan dibandingkan tahap pembentukan batang, namun kisaran variasi masih belum dapat dipastikan. Misalnya, menurut Flach (1977) pertumbuhan daun pada adalah 1 daun per bulan. Sementara survei di Provinsi Sulawesi, Indonesia, oleh Yamamoto et al. (2000) ditemukan 8,4-10,3 daun per tahun dan survei lain di Provinsi Papua, Indonesia, ditemukan 5,8-7,0 daun per tahun yang setara dengan 0,48 -0,86 daun per bulan (Yamamoto et al., 2006). Tingkat penambahan daun lebih dari 1 daun per bulan juga telah dilaporkan. Misalnya, sebuah penelitian di Sarawak, Malaysia, oleh Yamaguchi et al. (1997) menemukan pertumbuhan daun sebesar 12,0 daun per tahun pada pohon yang tumbuh di tanah gambut tebal (meningkat menjadi 17,0-19,2 daun per tahun setelah pembentukan batang) dan 13,4-14,5 daun per tahun pada pohon yang tumbuh di tanah gambut tipis.

Panjang petiole tanaman sagu yang lambat membentuk batang lebih panjang dibandingkan tanaman sagu cepat membentuk batang, tetapi tidak berbeda nyata antara ketiganya. Tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun memiliki rata-rata panjang petiole 154,8 cm, sedangkan Kelompok tanaman sagu yang membentuk batang

pada umur 3,5 tahun memiliki panjang petiole 136 cm. Nakamura (2004) menyatakan bahwa panjang petiole dalam masa pembentukan batang berkisar 1,8 m hingga 3,1 m, lebih pendek dibandingkan panjang petiole pada masa anakan. Petiole masih mengalami pemanjangan sampai hampir berakhirnya tahap pembentukan batang (Nakamura, 2015).

Panjang rachis pada kelompok tanaman sagu umur 3 tahun membentuk batang menunjukkan angka yang lebih besar yaitu 329,7 cm, sedangkan kelompok tanaman sagu umur 3,5 tahun dan 4 tahun membentuk batang mempunyai panjang rachis berturut-turut 297,2 cm dan 319,8 cm. Sejalan dengan hal tersebut, tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun memiliki rata-rata panjang daun terpanjang (475,5 cm), dibandingkan dengan lainnya. Namun, tidak ada perbedaan nyata panjang rachis pada ketiga kelompok tanaman sagu. Menurut Nakamura et al.(2004), panjang rachis pada tahap pembentukan batang dapat mencapai 6,0 m - 7,2 m.

Tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun memiliki rata-rata panjang anak daun terpanjang. Tanaman sagu membentuk batang lebih lama memiliki rata-rata panjang anak daun lebih panjang, tetapi tidak ada perbedaan nyata antara ketiganya. Watanabe et al. (2004) menunjukkan panjang anak daun terpanjang pada masa anakan (sebelum membentuk batang) 120 cm hingga 147 cm.

Tanaman sagu yang lebih lambat (umur 4 tahun) memasuki tahap pembentukan batang memiliki lebar anak daun (7,0 cm – 7,9 cm) berbeda

nyata dengan tanaman sagu yang lebih cepat (5,4 cm – 7,0 cm) memasuki tahap pembentukan batang. Watanabe et al. (2004) juga menjelaskan lebar anak daun sebelum masuk tahap pembentukan batang berkisar 7,4 cm sampai 8,5 cm. Tanaman sagu yang lebih lambat membentuk batang biasanya memiliki ukuran daun yang lebih besar (Flach, 1997).

Tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun memiliki rata-rata jumlah anak daun terbanyak. Sedangkan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun memiliki jumlah anak daun paling sedikit. Tanaman sagu yang diamati memiliki jumlah anak daun lebih dari 100 helai, jumlah anak daun sebelah kanan lebih banyak daripada jumlah anak daun sebelah kiri. Menurut Flach (1997), terdapat 100-140 helai anak daun jumlah anak daun pada tanaman sagu dewasa yang tumbuh dalam kondisi optimum. Sedangkan jumlah anak daun pada masa pembentukan batang berkisar 140 – 180 helai anak daun (SSPS, 2015).

Tidak ada perbedaan nyata jumlah anakan antara tanaman sagu yang cepat dan lambat membentuk batang. Tanaman sagu merupakan palma soboliferous yang memproduksi banyak anakan (*sucker*). Secara alami, anakan sagu akan muncul pada bagian bawah batang dan membentuk rumpun dalam berbagai tahap pertumbuhan. Anakan juga dapat muncul dari batang bagian atas. Siklus hidup tanaman sagu hepaksantik diakhiri dengan munculnya tandan bunga yang sangat besar

dengan buah yang sangat banyak. Setelah buah terbentuk, pohon akan segera mati. Kemudian, anakan dalam satu rumpun tersebut akan menggantikan tanaman induk yang telah mati (Flach, 1997).

Tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun memiliki tinggi pohon yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman sagu pada kelompok lainnya. Namun tidak terdapat perbedaan nyata tinggi pohon pada tanaman sagu dengan umur pembentukan batang berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh SSPS (2015) juga menunjukkan batang tanaman sagu tumbuh sekitar 0,6 hingga 2 m lebih tinggi (lebih panjang) per tahun. Sagu mempunyai tinggi pohon yang berbeda-beda berdasarkan kondisi lingkungan pertumbuhannya.

Tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun memiliki ukuran rata-rata diameter batang lebih besar. Sedangkan ukuran diameter terkecil ditunjukkan oleh kelompok tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun. Sejalan dengan penelitian Billawa (2017) menyatakan diameter batang yang lebih besar menyebabkan produksi hijauan lebih banyak. Tanaman dengan diameter yang lebih besar memiliki akar yang lebih banyak (Khan dan Pathak, 1986) dan laju pertumbuhan lebih cepat (Garner dan Chaudhri, 1976), sehingga penyerapan air dan zat-zat makanan akan lebih banyak. Semakin banyak air dan zat-zat makanan yang diserap oleh tanaman maka karbohidrat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis lebih banyak pula.

## **2. Hubungan Antar Karakter Morfologi Tanaman Sagu**

Analisis korelasi dimaksudkan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara satu atau beberapa variabel dengan suatu variabel lain (Abdurrahman et al., 2012). Analisis korelasi menunjukkan jumlah daun, panjang rachis dan tinggi pohon memiliki hubungan positif nyata dengan diameter batang. Flach (1997) menyatakan pembentukan batang pada tanaman sagu ada kaitannya dengan ukuran daun tertentu. Ukuran daun hampir konstan setelah memasuki tahap pembentukan batang sampai pembentukan kuncup bunga. Pada masa anakan, sebelum terbentuk batang, daun sagu lebih kecil dari ukuran daun dewasa. Kecepatan produksi daun lebih cepat dibandingkan pada saat telah terbentuk batang. Tinggi tanaman sangat erat kaitannya dengan upaya tanaman sagu memperoleh sinar matahari diantara persaingan dengan tanaman lainnya. Billawa et al.(2017) menyatakan bahwa sinar matahari sangat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena matahari berperan sebagai energi untuk proses fotosintesa. Hasil fotosintesa berupa karbohidrat inilah yang sangat diperlukan oleh tanaman dalam pengisian pati pada batang.

Untuk memberikan penjelasan korelasi model hubungan di atas, maka dilakukan analisis jalur. Informasi yang diperoleh dari analisis jalur dapat dijadikan sebagai alternatif untuk menentukan karakter seleksi yang efektif (Nurhidayah et al., 2016). Panjang rachis, panjang anak daun, lebar anak daun, dan tinggi pohon memiliki pengaruh langsung nyata terhadap

diameter batang, sedangkan jumlah daun, jumlah anak daun, panjang petiole, dan jumlah anakan merupakan karakter yang memiliki pengaruh langsung tidak nyata. Hal ini berarti bahwa, setiap kenaikan karakter-karakter yang memiliki pengaruh langsung nyata positif akan memperbesar ukuran diameter batang, sedangkan untuk karakter-karakter yang memiliki pengaruh langsung nyata negatif (lebar anak daun) akan menurunkan ukuran diameter batang.

Pada penelitian ini panjang anak daun memiliki pengaruh langsung yang nyata positif terhadap diameter batang, namun dikarenakan pengaruh tidak langsungnya hampir semuanya negatif dan mengakibatkan pengaruh totalnya menjadi positif tidak nyata. Berbeda halnya dengan jumlah daun. Walaupun pengaruh langsungnya bernilai positif tidak nyata ( $0,291^{tn}$ ), namun pengaruh total menjadi positif sangat nyata ( $0,670^{**}$ ). Ehara (2018) berpendapat bahwa pembentukan daun pada tahap pembentukan batang lebih konstan setiap bulannya dibandingkan dengan perkembangan panjang daun. Pada kondisi lingkungan dengan unsur hara kurang, panjang daun akan lebih pendek, walaupun kecepatan pembentukan daun masih dalam keadaan tetap. Namun demikian, perubahan kondisi ekologi, misalnya tergenang dalam waktu yang lama, akan memperlambat kecepatan pembentukan daun.

Secara konstan, panjang rachis dan tinggi pohon menunjukkan pengaruh langsung dan pengaruh total positif nyata terhadap diameter batang. Sedangkan karakter pertumbuhan lainnya yang menunjukkan nilai

pengaruh total yang nyata terhadap pembentukan diameter batang adalah jumlah daun. Jumlah daun merupakan karakter yang paling berpotensi dijadikan karakter seleksi (Tenda, 2014). Peningkatan jumlah daun terjadi untuk menghasilkan luas daun yang lebih besar sebagai tempat terjadinya fotosintesa untuk menghasilkan substrat fotosintat untuk pertumbuhan tanaman (SSPS, 2015). Penelitian Yamamoto et al. (2014) menyebutkan bahwa rachis merupakan bagian utama daun yang mendukung helaian anak daun dan bertugas untuk menempatkan helaian anak daun tadi pada posisi sedemikian rupa hingga dapat memperoleh cahaya matahari sebanyak-banyaknya. Hal itu juga sangat erat kaitannya dengan tinggi pohon yang mempunyai arti penting dalam penaksiran hasil tanaman sagu (SSPS, 2015).



## **BAB V.**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan.

1. Tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun memiliki jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3,5 tahun dan 4 tahun.
2. Sebaliknya, tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 4 tahun memiliki lebar anak daun lebih lebar dibandingkan anak daun pada tanaman sagu yang membentuk batang pada umur 3 tahun dan 3,5 tahun.
3. Tidak terdapat perbedaan nyata pada karakter panjang petiole, panjang rachis, panjang daun, panjang anak daun, jumlah anak daun, tinggi pohon, jumlah anakan, dan ukuran diameter pada tanaman sagu yang mengalami perbedaan umur pembentukan batang setelah pindah tanam.
4. Terdapat tiga karakter pertumbuhan tanaman sagu berpengaruh langsung positif nyata sangat penting dalam pembentukan diameter batang yaitu Jumlah daun, panjang rachis, dan tinggi pohon dengan nilai koefisien lintas secara berturut-turut adalah 0,670; 0,549 dan 0,520.

## **B. Saran**

Dalam penelitian selanjutnya diharapkan dapat memasukkan faktor fisiologi dan genetik tanaman dalam mempelajari perbedaan umur pembentukan batang pada tanaman sagu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas B, Bintoro MH, Sudarsono, Surahman M, Ehara H. 2009. *Genetic relationship of sago palm (Metroxylon sagu Rottb.) in Indonesia based on RAPD markers*. Biodiversitas 10(4) : 168-174.
- Abbas, B. 2018. *Teknik Perbanyakkan Tanaman Sagu*. Manokwari: Akademi Komunitas Negeri Sorong Selatan, Universitas Papua.
- Abdurahman, Maman, Muhidin, Sambas & Somantri, Ating. 2012. *Dasar-Dasar Metode Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Billawa, D. W. Puger dan I G. Suranjaya. 2017. *Hubungan Diameter Batang Dan Tinggi Tanaman Telah Terpotong Terhadap Produksi Kembali Gamal "Provenance" Retalhuleu Dilahan Kering Bukit Pecatu*. Journal of animal tropika. Universitas udayana.
- Bintoro HMH. 2008. *Bercocok Tanam Sagu*. Bogor (ID) : IPB Press.71 hal.
- Bintoro MH, Purwanto MYJ, Amarillis S. 2010. *Sagu di Lahan Gambut*. Bogor (ID) : IPB Press. 169 hal.
- Botanri, Samin, Setiadi D, Guhardja E, Qayim I, Prasetyo LB. 2011. *Studi ekologi tumbuhan sagu (Metroxylon spp.) dalam komunitas alami di Pulau Seram, Maluku*. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 8(3) : 135-145.
- Ehara, H. 2009. *Potency of Sago Palm as Carbohydrate Resource for trengthening Food Security Program*. J. Agronhorrachman. Indonesia 37(3) : 209 – 219.
- Ehara, H. 2018. *Sago Palm: Multiple Contributions to Food Security and Sustainable Livelihoods*. ISBN 978-981-105269-9 (eBook)
- Flach M. 1977. *Yield Potential of The Sago Palm and Its Realization*. In: Sago '76: Papers of The 1st International Sago Symposium "The Equatorial Swamp as a Natural Resources". (Tan, K. Ed.) University of Malaya (Kuala Lumpur)
- Flach. 1983. *The Sago Palm*. FAO Plant Production and Protection Paper 47, FAO (Rome).
- Flach M. 1997. *Sago Palm. Metroxylon sagu Rottb. Promoting the Conservation and use of underutilized and neglected crops*. 13. Rome, Italy (IT) : Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute. Pp 12-20.

- Harsanto, P.B., 1986. *Budidaya dan Pengolahan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Haryanto B dan Pangloli. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Yogyakarta (ID) : Kanisius. 140 hal.
- Jumadi, A., 1989. *Sistem Pertanian Sagu di Daerah Luwu Sulsel*. Thesis Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Kjaer A, Barfod AS, Asmussen CB, Seberg O. 2004. *Investigation of genetic and morphological variation in the sago palm (Metroxylon sagu; Arecaceae) in Papua New Guinea*. Ann Bot. 94: 109-117.
- Nakamura, S., Y. Nitta, Y. Goto. 2004. *Leaf Characteristics and Shape of Sago Palm (Metroxylon sagu Rottb.) For Developing A Method of Estimating Leaf Area*. Plant Production Science 7: 198-203
- Nakamura, S., Y. Nitta, M. Watanabe, Y. Goto. 2005. *Analysis of Leaflet Shape and Area For Improvement of Leaf Area Estimation Method for Sago Palm (Metroxylon sagu Rottb.)*. Proceedings of The 17th Conference of The Society of Sago Palm Studies, 9-12.
- Nakamura S, Watanabe M, Goto Y. 2015. *Leaf formation and development*. In: Sago palm: the food and environmental changes of the 21st century. Kyoto University Press and Trans Pacific Press, pp 104–109
- Nitta Y, Goto Y, Kakuda K, Ehara H, Ando H, Yoshida T, Yamamoto Y, Matsuda T, Jong FS and Hassan AH. 2002. *Morphological and anatomical observations of adventitious and lateral roots of sago palms*. Plant Prod. Sci. 5(2) : 139-145.
- Notohadiprawiro T, Louhenapessy JE. 1992. *“Potensi sagu dalam penganekaragaman bahan pangan pokok ditinjau dari persyaratan lahan”*. Prosiding Simposium Sagu Nasional. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon. Hal, pp 99–106.
- Nurhidayah, S., W. Yudiwanti dan B.S. Willy. 2016 *Analisis Korelasi dan Analisis Lintas Pada Dua Generasi Kacang Tanah*. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Agronomi Indonesia. Bogor.
- Okazaki M, Yonebayashi K, Katsumi N, Kawashima F, Nishi T. 2013. *Does sago palm have a high  $\delta^{13}$  value?* Sago palm 21 : 1-7.
- Osozawa, Katsuya. 1997. *Sago Production in a Traditional Sago-dependent Society*. (Tillage and Culture in Asia IV). TAIMEI Do IV : 93-112.

- Ruddle, K., D. Johnson, P. K. Townsend and J. D. Rees. 1978. *Palm Sago A Tropical Starch from Marginal Lands*. An East-West Center Book, Honolulu.
- SSPS (The Society of Sago Palm Studies). 2015. *The Sago Palm: The Food and Environmental Challenges of The 21st Century*. Kyoto University Press
- Schuilling, D. L., M. Flach. 1985. *Guidelines For The Cultivation of Sago Palm*. Agricultural University (Wageningen).
- Syakir M. dan Karmawati E. 2013. *Potensi tanaman sagu (Metroxylon spp.) sebagai bahan baku bioenergi*. Perspektif. 12: 57-64.
- Tan, K. 1986. *Plantation Sago in The Batu Pahat Floodplain*. In: Sago '85: Proceedings of The 3rd International Sago Symposium. (Yamada, N. And K. Kainuma eds.) The Sago Palm Research Fund (Tokyo) 65-70
- Tarigans, D. D. 2001. *Sagu Memantapkan Swasembada Pangan*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 23: 1-3.
- Tenda, E.T., Miftahorrahman. 2014. *Hubungan Karakter Vegetatif Dengan Produksi Sagu Baruq (Arenga macrocarpa Becc.) Asal Kabupaten Sangihe*. Jurnal Littri 20 (4), Desember 2014, Hlm 203-210. ISSN 0853-8212
- Watanabe, M., S. Nakamura, Y. Nitta, Y. Yamamoto, Y. Goto. 2004. *Characteristics of Leaves in Sago Palm Before Trunk Formation*. Proceedings of The 13th Conference of The Society of Sago Palm Studies, 1-4.
- Yamaguchi, C., M. Okazaki, T. Kaneko, K. Yonebayashi and A.H. Hassan. 1997. *Comparative Studies on Sago Palm Growth in Deep and Shallow Peat Soils in Sarawak*. Sago Palm 5: 1-9
- Yamamoto, Y., K. Omori, T. Yoshida, Y. Nitta, Y. B. Pasolon and Y. Miyazaki. 2000. *Growth Characteristics and Starch Productivity of The Three Varietas of Sago Palms in Southeast Sulawesi, Indonesia*. Proceedings of The 9th Conference of The Society of Sago Palm Studies, 15-22.
- Yamamoto, Y., T. Yoshida, A. Miyazaki, F.S. Jong, Y. B. Pasolon, H. Matsunobun. 2005. *Studies on Starch Productivity and The Related Characters of The Sago Palm (Metroxylon Sagu Rottb.) Varieties In Irian Jaya, Indonesia*. Proceedings of The 14th Conference of The Society of Sago Palm Studies, 8-13.

- Yamamoto, Y., K. Katayama, T. Yoshida, A. Miyazaki, F. S. Jong, Y. B. Pasolon, H. Matsunubun, F. S. Rembon, Nicholus dan J. Limbongan. 2006. *Starch Accumulation Process in Two Sago Palm Varieties Grown Near Jayapura, Papua State, Indonesia*. Proceedings of The 15th Conference of The Society of Sago Palm Studies, 5-8.
- Yamamoto Y, Omori K, Nitta Y. 2014. *Changes of leaf characters in sago palm (Metroxylon sagu Rottb.) after trunk formation*. Trop Agric Devel 58:43–50

## LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1a. Rata-rata jumlah daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	20,00	2,24	1,00
3,5 thn	5	17,00	1,00	0,45
4 thn	5	16,00	1,22	0,55

Tabel Lampiran 1b. Hasil Uji T jumlah daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	1,600	,242	2,739	8	,026	3,00000	1,09545	,47390	5,52610
Equal variances not assumed			2,739	5,538	,037	3,00000	1,09545	,26445	5,73555



Tabel Lampiran 1c. Hasil Uji T jumlah daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	1,280	,291	3,508	8	,008	4,00000	1,14018	1,37075	6,62925
Equal variances not assumed			3,508	6,202	,012	4,00000	1,14018	1,23195	6,76805

Tabel Lampiran 1d. Hasil Uji T jumlah daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,000	1,000	1,414	8	,195	1,00000	,70711	-,6306	2,63059
Equal variances not assumed			1,414	7,692	,196	1,00000	,70711	-,6421	2,64201

Tabel Lampiran 2a. Rata-rata panjang petiole tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	145,80	20,22	9,04
3,5 thn	5	136,00	16,76	7,50
4 thn	5	154,80	15,96	7,14

Tabel Lampiran 2b. Hasil Uji T panjang petiole pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,001	,978	,834	8	,428	9,80000	11,74479	-17,285	36,883
Equal variances not assumed			,834	7,735	,429	9,80000	11,74479	-17,445	37,046

Tabel Lampiran 2c. Hasil Uji T panjang petiole pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,289	,605	-	8	,457	-9,00000	11,51868	-35,5621	17,56212
Equal variances not assumed			,781						
			-	7,591	,458	-9,00000	11,51868	-35,81335	17,81335
			,781						

Tabel Lampiran 2d. Hasil Uji T panjang petiole pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,510	,496	-	8	,107	-18,80000	10,35085	-42,66909	5,06909
Equal variances not assumed			1,816						
			-	7,981	,107	-18,80000	10,35085	-42,67911	5,07911
			1,816						

Tabel Lampiran 3a. Rata-rata panjang rachis tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	329,70	38,91	17,40
3,5 thn	5	280,40	28,61	12,80
4 thn	5	319,80	47,53	21,25

Tabel Lampiran 3b. Hasil Uji T panjang rachis pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	1,675	,232	2,283	8	,052	49,30000	21,59861	-,50649	99,10649
Equal variances not assumed			2,283	7,348	,055	49,30000	21,59861	-1,28656	99,88656

Tabel Lampiran 3c. Hasil Uji T panjang rachis pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,034	,858	,360	8	,728	9,90000	27,46780	-53,44086	73,24086
Equal variances not assumed			,360	7,700	,728	9,90000	27,46780	-53,87345	73,67345

Tabel Lampiran 3d. Hasil Uji T panjang rachis pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,994	,348	-1,588	8	,151	-39,40000	24,80927	-96,61028	17,81028
Equal variances not assumed			-1,588	6,563	,159	-39,40000	24,80927	-98,86537	20,06537

Tabel Lampiran 4a. Rata-rata panjang daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	475,50	55,15	24,66
3,5 thn	5	416,40	44,63	19,96
4 thn	5	474,60	40,70	18,20

Tabel Lampiran 4b. Hasil Uji T panjang daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,156	,703	1,863	8	,100	59,10000	31,72633	-14,06105	132,26105
Equal variances not assumed			1,863	7,667	,101	59,10000	31,72633	-14,61822	132,81822

Tabel Lampiran 4c. Hasil Uji T panjang daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,659	,440	,029	8	,977	,90000	30,65061	-69,78044	71,58044
Equal variances not assumed			,029	7,360	,977	,90000	30,65061	-70,86396	72,66396

Tabel Lampiran 4d. Hasil Uji T panjang daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,316	,590	-2,155	8	,063	-58,20000	27,01148	-120,48858	4,08858
Equal variances not assumed			-2,155	7,933	,064	-58,20000	27,01148	-120,58040	4,18040

Tabel Lampiran 5a. Rata-rata panjang anak daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	113,40	4,04	1,81
3,5 thn	5	114,40	23,79	10,64
4 thn	5	120,80	6,61	2,96

Tabel Lampiran 5b. Hasil Uji T panjang anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	3,795	,087	-	8	,928	-1,00000	10,78981	-25,88135	23,88135
Equal variances not assumed			-	4,230	,930	-1,00000	10,78981	-30,32501	28,32501



Tabel Lampiran 5c. Hasil Uji T panjang anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	1,474	,259	-	8	,065	-7,40000	3,46410	-	,58823
Equal variances not assumed			-	6,620	,072	-7,40000	3,46410	-	,88771

Tabel Lampiran 5d. Hasil Uji T panjang anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	2,528	,150	-	8	,578	-6,40000	11,04083	-31,86021	19,06021
Equal variances not assumed			-	4,614	,589	-6,40000	11,04083	-35,51014	22,71014

Tabel Lampiran 6a. Rata-rata lebar anak daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	6,52	0,41	0,18
3,5 thn	5	6,04	0,68	0,30
4 thn	5	7,44	0,43	0,19

Tabel Lampiran 6b. Hasil Uji T lebar anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	3,184	,112	1,352	8	,213	,48000	,35496	-,33855	1,29855
Equal variances not assumed			1,352	6,553	,221	,48000	,35496	-,37110	1,33110

Tabel Lampiran 6c. Hasil Uji T lebar anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,007	,936	-	8	,008	-,92000	,26458	-1,53011	-,30989
Equal variances not assumed			-	7,983	,008	-,92000	,26458	-1,53033	-,30967

Tabel Lampiran 6d. Hasil Uji T lebar anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	2,656	,142	-	8	,005	-1,40000	,35944	-2,22888	-,57112
Equal variances not assumed			-	6,735	,006	-1,40000	,35944	-2,25678	-,54322

Tabel Lampiran 7a. Rata-rata jumlah anak daun bagian kiri tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	53,20	3,42	1,53
3,5 thn	5	51,80	4,44	1,98
4 thn	5	51,00	3,39	1,52

Tabel Lampiran 7b. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kiri pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,460	,517	,559	8	,592	1,40000	2,50599	-4,37883	7,17883
Equal variances not assumed			,559	7,512	,593	1,40000	2,50599	-4,44478	7,24478

Tabel Lampiran 7c. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kiri pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,055	,820	1,021	8	,337	2,20000	2,15407	-2,76728	7,16728
Equal variances not assumed			1,021	7,999	,337	2,20000	2,15407	-2,76735	7,16735

Tabel Lampiran 7d. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kiri pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,310	,593	,320	8	,757	,80000	2,49800	-4,96040	6,56040
Equal variances not assumed			,320	7,483	,758	,80000	2,49800	-5,03040	6,63040

Tabel Lampiran 8a. Rata-rata jumlah anak daun bagian kanan tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	52,20	2,95	1,32
3,5 thn	5	49,20	4,27	1,91
4 thn	5	47,80	5,36	2,40

Tabel Lampiran 8b. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kanan pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,963	,355	1,293	8	,232	3,00000	2,31948	-2,34874	8,34874
Equal variances not assumed			1,293	7,113	,236	3,00000	2,31948	-2,46711	8,46711

Tabel Lampiran 8c. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kanan pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	6,831	,031	1,609	8	,146	4,40000	2,73496	-1,90683	10,70683
Equal variances not assumed			1,609	6,221	,157	4,40000	2,73496	-2,23500	11,03500

Tabel Lampiran 8d. Hasil Uji T jumlah anak daun bagian kanan pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	1,394	,272	,457	8	,660	1,40000	3,06268	-5,66255	8,46255
Equal variances not assumed			,457	7,618	,660	1,40000	3,06268	-5,72464	8,52464

Tabel Lampiran 9a. Rata-rata jumlah anak daun tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	28,00	39,69	17,75
3,5 thn	5	43,20	45,12	20,18
4 thn	5	42,00	43,84	19,61

Tabel Lampiran 9b. Hasil Uji T jumlah anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,925	,364	-,566	8	,587	-15,200	26,875	-77,173	46,773
Equal variances not assumed			-,566	7,872	,587	-15,200	26,875	-77,348	46,948



Tabel Lampiran 9c. Hasil Uji T jumlah anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,774	,405	-,529	8	,611	-14,000	26,448	-74,989	46,989
Equal variances not assumed			-,529	7,922	,611	-14,000	26,448	-75,094	47,094

Tabel Lampiran 9d. Hasil Uji T jumlah anak daun pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,032	,863	,043	8	,967	1,200	28,134	-63,678	66,078
Equal variances not assumed			,043	7,993	,967	1,200	28,134	-63,687	66,087

Tabel Lampiran 10a. Rata-rata jumlah anakan tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	3,40	3,58	1,60
3,5 thn	5	5,20	4,92	2,20
4 thn	5	4,20	2,86	1,28

Tabel Lampiran 10b. Hasil Uji T jumlah anakan pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,562	,475	-,662	8	,527	-1,80000	2,72029	-8,07301	4,47301
Equal variances not assumed			-,662	7,306	,528	-1,80000	2,72029	-8,17819	4,57819

Tabel Lampiran 10c. Hasil Uji T jumlah daun anakan kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,470	,512	-,390	8	,706	-,80000	2,04939	-5,52590	3,92590
Equal variances not assumed			-,390	7,634	,707	-,80000	2,04939	-5,56566	3,96566

Tabel Lampiran 10d. Hasil Uji T jumlah anakan pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	1,663	,233	,393	8	,705	1,00000	2,54558	-4,87013	6,87013
Equal variances not assumed			,393	6,432	,707	1,00000	2,54558	-5,12890	7,12890

Tabel Lampiran 11a. Rata-rata tinggi pohon tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	771,00	64,85	29,00
3,5 thn	5	646,00	124,62	55,73
4 thn	5	765,00	78,26	35,00

Tabel Lampiran 11b. Hasil Uji T tinggi pohon pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	4,317	,071	1,990	8	,082	125,00000	62,82515	-19,87507	269,87507
Equal variances not assumed			1,990	6,018	,094	125,00000	62,82515	-28,61518	278,61518

Tabel Lampiran 11c. Hasil Uji T tinggi pohon pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,066	,804	,132	8	,898	6,00000	45,45327	-98,81543	110,81543
Equal variances not assumed			,132	7,733	,898	6,00000	45,45327	-99,44907	111,44907

Tabel Lampiran 11d. Hasil Uji T tinggi pohon pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	2,577	,147	-1,808	8	,108	-119,00000	65,81033	-270,75890	32,75890
Equal variances not assumed			-1,808	6,730	,115	-119,00000	65,81033	-275,88902	37,88902

Tabel Lampiran 12a. Rata-rata diameter batang tanaman sagu pada umur pembentukan batang berbeda

Kategori	N	Mean	Std. Dev	Std. Error
3 thn	5	52,50	6,60	2,95
3,5 thn	5	43,72	5,54	2,48
4 thn	5	45,32	5,70	2,55

Tabel Lampiran 12b. Hasil Uji T diameter batang pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 3,5 tahun

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,462	,516	2,280	8	,052	8,78000	3,85103	-,10048	17,66048
Equal variances not assumed			2,280	7,766	,053	8,78000	3,85103	-,14717	17,70717

Tabel Lampiran 12c. Hasil Uji T diameter batang pada kelompok tanaman sagu umur 3 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,082	,782	1,842	8	,103	7,18000	3,89749	-1,80762	16,16762
Equal variances not assumed			1,842	7,834	,103	7,18000	3,89749	-1,84089	16,20089

Tabel Lampiran 12d. Hasil Uji T diameter batang pada kelompok tanaman sagu umur 3,5 dan 4 tahun

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,275	,614	-,450	8	,664	-1,60000	3,55230	-9,79161	6,59161
Equal variances not assumed			-,450	7,993	,664	-1,60000	3,55230	-9,79277	6,59277

**Lampiran 13.** Curah Hujan 10 tahun terakhir stasiun malangke

Tahun	Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
2007	200	139	406	458	487	251	180	228	76	161	224	353	3163
2008	234	223	345	568	207	381	368	332	166	274	336	424	3858
2009	324	190	544	369	414	188	193	105	89	118	133	411	3078
2010	350	240	782	473	340	408	346	603	349	456	332	487	5166
2011	302	256	334	405	468	169	144	90	148	190	200	569	3275
2012	267	273	398	468	602	247	290	173	83	91	107	391	3390
2013	268	229	594	419	324	298	382	222	92	79	320	420	3647
2014	224	190	428	416	400	320	289	284	23	80	135	449	3238
2015	223	418	345	382	295	272	160	65	25	51	121	456	2813
2016	116	364	365	560	366	491	176	257	235	318	328	354	3930
Rata-Rata	251	252	454	452	390	303	253	236	129	182	224	431	3556

sumber : Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station Data (CHIRPS), 2016



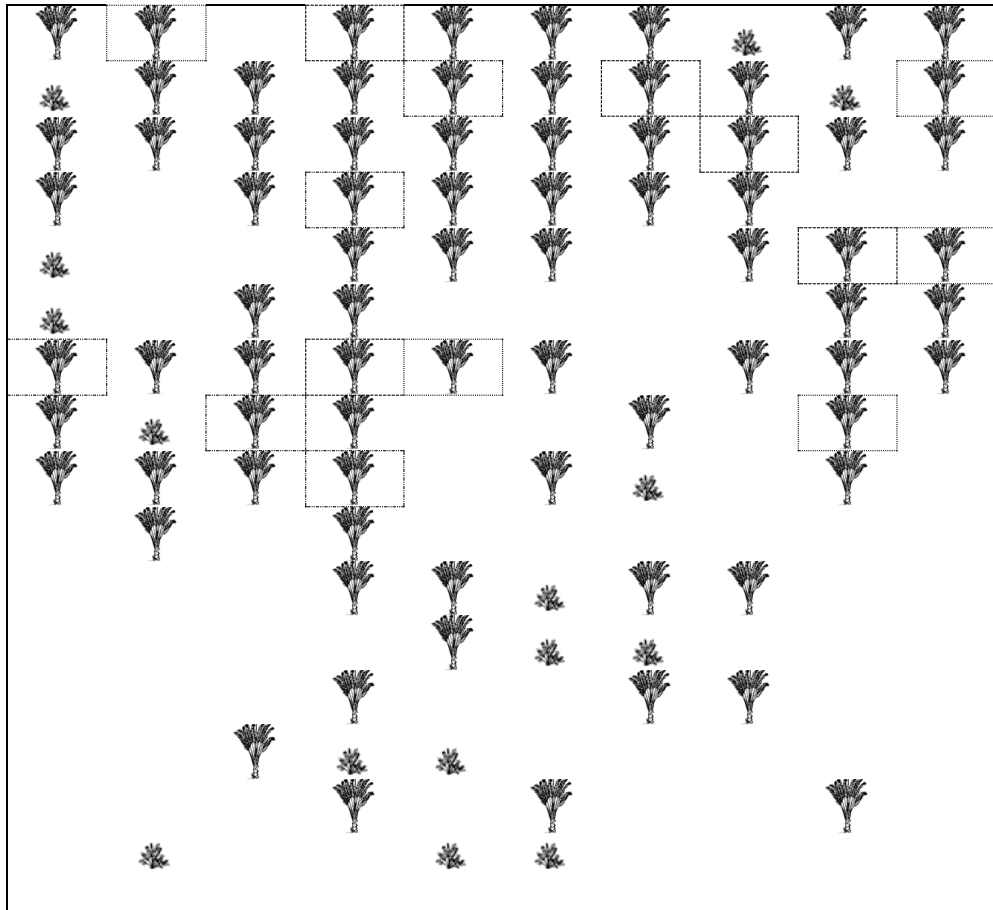
Lampiran 14. Peta jenis tanah kecamatan Malangke Barat




Lampiran 15. Peta kelas lereng kecamatan Malangke Barat





## Lampiran 16. Skema Lokasi Penelitian





**K**

**et.**  = tanaman sagu dalam tahap pembentukan batang

 = tanaman sagu dalam tahap anakan

 = tanaman sagu membentuk batang pada umur 3 tahun

 = tanaman sagu membentuk batang pada umur 3,5 tahun

 = tanaman sagu membentuk batang pada umur 4 tahun