

**PEMANFAATAN ZAT PENGATUR TUMBUH ATONIK DAN EKSTRAK  
BAWANG MERAH TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT SAGU  
(*Metroxylon sagu* Rottb.)**

*The utilization of atonic growth regulatory substances and shallot  
extract on the growth of sago seeds (*Metroxylon sagu* Rottb.)*

**HARIANTO PONTO  
G0122 02 001**



**PROGRAM MAGISTER AGROTEKNOLOGI  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**PEMANFAATAN ZAT PENGATUR TUMBUH ATONIK DAN EKSTRAK  
BAWANG MERAH TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT SAGU  
(*Metroxylon sagu Rottb.*)**

**TESIS**

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Agroteknologi

Disusun dan diajukan oleh

**HARIANTO PONTO  
G0122 02 001**

Kepada

**PROGRAM MAGISTER AGROTEKNOLOGI  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**TESIS**

PEMANFAATAN ZAT PENGATUR TUMBUH ATONIK DAN  
EKSTRAK BAWANG MERAH TERHADAP PERTUMBUHAN  
BIBIT SAGU (*Metroxylon sagu* Rottb.)

Diajukan Oleh

**HARIANTO PONTO**  
**G012202001**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Magister Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin  
pada Tanggal 10 Juli 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

**Prof. Dr. Ir. Dorothea Agnes Rampisela, M.Sc**  
**NIP. 19570117 198303 2 001**

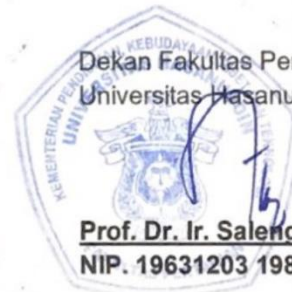
Pembimbing Pendamping

**Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc**  
**NIP. 19541220 198303 1 001**

Ketua Program Studi  
Magister Agroteknologi

**Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P**  
**NIP. 19660925 199412 1 001**

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin



**Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc**  
**NIP. 19631203 198811 1 005**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Pemanfaatan Zat Pengatur Tumbuh Atonik Dan Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Bibit Sagu (*Metroxylon Sagu* Rottb.)" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Prof. Dr. Ir. Dorothea Agnes Rampisela, M.Sc dan Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal (Ponto *et al.*) sebagai artikel dengan judul "*The utilization of atonic growth regulatory substances and shallot extract on the growth of sago seeds (Metroxylon sago* Rottb)."

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 10 Juli 2023



Harianto Ponto

NIM. G0122 02 001

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala kemuliaan, pujian dan syukur kepada Allah Bapa di Surga dalam Kristus Yesus atas anugerah, kasih dan perlindungan yang melimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Zat Pengatur Tumbuh Atonik dan Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Bibit Sagu (*Metroxylon Sagu Rottb.*)”. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Dukungan berupa moril maupun materil dari kedua orang tua penulis. Terima kasih atas segala yang telah dilakukan demi penulis, dan terima kasih atas setiap doa dan restu yang selalu mengiringi tiap langkah penulis. Terima kasih kepada ayahanda **Supriadi Ponto** dan ibunda **Haripa** yang selalu memberikan motivasi, serta kasih sayang sehingga penulis bisa sampai ke titik ini.

Dalam masa perkuliahan, penelitian sampai tahap penyusunan hasil penelitian ini penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak dalam bentuk bimbingan, nasehat doa, serta bantuan tenaga dan material. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Ir Dorothea Agnes Rampisela, M.Sc** dan **Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran demi membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya tesis ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Nasaruddin M.S., Dr. Ir. Novaty Eny Dunga M.P., dan Prof. Dr.Agr. Ir. Yulius Barra' Pasolon, M.Agr.,** selaku dosen penguji

yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis sejak awal penelitian hingga selesainya tesis ini.

3. **Dr. Ir. Muh Riadi, MP** selaku ketua Program Studi Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, beserta seluruh dosen dan staf pegawai atas segala bantuan dan perhatian yang telah
4. **Kepala Desa** Pengkajoang, Kecamatan Malangke Barat yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian dan menerima dengan baik kehadiran penulis
5. **Bapak Rara, Mama Rara, Kak Dilla, dan Kak Fadlan** beserta keluarga yang dengan senang hati menerima dan mengizinkan penulis untuk tinggal dan menetap selama 3 bulan
6. **Bapak Afif** yang telah membantu penulis dari awal terlaksananya penelitian hingga akhir penelitian
7. Kakanda **Maykel Jackson Ponto**, adinda **Angelina Frisca Junita Ponto** dan **Gilda Desty Cristin Ponto** yang selalu memberikan bantuan fisik maupun moril selama saya berkuliah hingga penyelesaian tesis ini
8. Saudari **Septthree** atas doa, semangat dan segala bantuan selama penyelesaian tesis ini.
9. Kakak dan Adik-adik Geng Ndak Jelas, Kak **Siti Aisyah S, S.P., M.P., A.Dwie Moch Abduh, S.P., M.P., Azmi Nur Karimah Amas, S.P, Muh. Yusril Hardiansyah, S.P., dan Adinda Nurul Jannati Chaerunnisa, S.P.**, trimakasih utuk kebersamaannya, kerjasamanya, dan supportnya selama ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa program Sarjana dan Magister Agroteknologi yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan dan telah membersamai dari awal kuliah hingga detik-detik akhir perkuliahan.
11. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Makassar, 10 Juli 2023

Penulis

## ABSTRAK

**HARIANTO PONTO. Pemanfaatan zat pengatur tumbuh atonik dan ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan bibit sagu (*metroxylon sagu rottb.*)** (dibimbing oleh Dorothea Agnes Rampisela dan Yunus Musa).

Tanaman sagu merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang mampu menghasilkan pati dalam jumlah besar dimana sebagian masyarakat di Indonesia mengkonsumsi sagu sebagai alternatif sumber karbohidrat pengganti makanan pokok. Pembibitan sagu adalah faktor penentu produksi sagu apabila kualitas bibit sagu baik maka akan menentukan keberhasilan budidaya sagu dan menghasilkan produksi pati yang tinggi. Penggunaan zat pengatur tumbuh dalam proses pembibitan sagu masih jarang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dan memperoleh rekomendasi perlakuan zat pengatur tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangan bibit sagu pada tahap pembibitan. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pengkajoang, Kecamatan Malangke Barat, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian berlangsung dari bulan Mei 2022 - Agustus 2022. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan Rancangan Acak Kelompok, dengan berbagai dosis zat pengatur tumbuh : perlakuan kontrol (P0), ekstrak bawang merah 500 ml/Liter air (P1), zat pengatur tumbuh atonik 500 ml/Liter air (P2) dan kombinasi zat pengatur tumbuh atonik dan ekstrak bawang merah 1000 ml/Liter air (P3). Bibit sagu yang digunakan pada penelitian ini merupakan tipe sagu tidak berduri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah 500 ml/Liter (P1) memiliki rata-rata pertumbuhan tanaman yang lebih baik pada semua parameter pengamatan, sedangkan perlakuan kombinasi zat pengatur tumbuh atonik dan ekstrak bawang merah 1000 ml/Liter (P3) memiliki rata-rata pertumbuhan tanaman terendah pada semua parameter pengamatan.

Kata kunci : Bibit Sagu, Ekstrak Bawang Merah, Zat Pengatur Tumbuh Atonik

## ABSTRACT

**HARIANTO PONTO. The utilization of atonic growth regulatory substances and shallot extract on the growth of sago *sucker* (*metroxylon sago rottb.*)** (supervised by Dorothea Agnes Rampisela and Yunus Musa).

The sago plant is one of the native Indonesian plants that is able to produce starch in large quantities where most people in Indonesia consume sago as an alternative source of carbohydrates to replace the staple food. Sago nurseries are a determining factor for sago production if the quality of the sago *sucker* is good, it will determine the success of sago cultivation and produce high starch production. The use of growth regulators in the sago nursery is still rare. This study aims to determine and obtain recommendations for the treatment of growth regulators that are appropriate for the growth and development of sago *sucker* at the nursery stage. The research was conducted in Pengkajoang Village, West Malangke District, North Luwu Regency from May 2022 - August 2022. This research was conducted in the form of a randomized block design experiment, with various doses of growth regulators : control treatment (P0), shallot extract 500 ml/liter of water (P1), atonic growth regulators 500 ml/liter water (P2) and a combination of atonic growth regulators and shallot extract 1000 ml/liter of water (P3). The sago *sucker* used in this study were non-thorny types of sago *sucker*. The results showed that the shallot extract treatment of 500 ml/Liter had a better average plant growth in all observation parameters, while the combination treatment of atonic growth regulators and shallot extract 1000 ml/liter (P3) had a lower average plant growth in all observation parameters.

**Keywords :** Atonic growth regulatory, Sago *sucker*, Shallot extract



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>I</b>
<b>PERNYATAAN PENGAJUAN.....</b>	<b>II</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>III</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA .....</b>	<b>IV</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XIII</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tanaman Sagu ( <i>Metroxylon sagu</i> Rottb.) .....	4
2.2 Morfologi Tanaman Sagu .....	5
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Sagu.....	10
2.4 Kandungan Gizi Pati Sagu.....	13
2.5 Teknik Pembibitan Sagu .....	13
2.6 Zat Pengatur Tumbuh.....	14
2.6.1 Auksin .....	15
2.6.2 Zat Pengatur Tumbuh Atonik.....	16
2.6.3 Ekstrak Bawang Merah .....	16
2.7 Kerangka Konseptual .....	17
2.8 Hipotesis Penelitian .....	18

<b>BAB III. METODOLOGI.....</b>	<b>19</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	19
3.2 Alat dan Bahan .....	19
3.3 Rancangan Penelitian.....	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	20
3.4.1 Persiapan Rumag Pembibitan .....	20
3.4.2 Persiapan Kolam Pembibitan .....	20
3.4.3 Pembuatan Rakit Pembibitan .....	21
3.4.4 Pengambilan Anakan ( <i>Sucker</i> ) .....	21
3.4.5 <i>Treatment</i> .....	23
3.4.6 Penyiapan Larutan Ekstrak Bawang Merah .....	23
3.4.7 Penyiapan Larutan Zat Pengatur Tumbuh Atonik .....	23
3.4.8 Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh.....	23
3.4.9 Pemeliharaan .....	24
3.5 Parameter Pengamatan.....	24
3.6 Analisis Data.....	27
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil .....	28
4.1.1 Persentase Bibit Hidup (%).....	28
4.1.2 Panjang Helai Daun (cm).....	29
4.1.3 Panjang Rachis (cm) .....	30
4.1.4 Panjang Petiole (cm) .....	31
4.1.5 Jumlah Anak Daun ( <i>Leaflets</i> ) .....	32
4.1.6 Panjang Akar Primer (cm) .....	33
4.1.7 Jumlah Akar Primer .....	34
4.1.8 <i>Leaf Mass Per Area</i> (g.cm <sup>-2</sup> ).....	35
4.1.9 Indeks Klorofil a (μmol.m <sup>-2</sup> ).....	36
4.1.10 Indeks b (μmol.m <sup>-2</sup> ).....	37
4.1.11 Klorofil Total (μmol.m <sup>-2</sup> ) .....	38
4.1.12 Kerapatan Stomata (Stomata/mm <sup>2</sup> ) .....	39

4.1.13 Luas Bukaannya Stomata ( $\mu\text{m}^2$ ).....	40
4.2 Pembahasan .....	41
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Nilai gizi sagu dan beberapa bahan pangan sumber karbohidrat per 100 g bahan, kadar air 14%. .....	13

<b>Nomor</b>	<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1.	Lampiran 1a. Rata-rata panjang helai daun (cm) umur 1-12 MST.....	58
2.	Lampiran 1b. Sidik ragam panjang helai daun umur 1-12 MST.....	58
3.	Lampiran 2a. Rata-rata panjang rachis (cm) umur 1-12 MST .....	58
4.	Lampiran 2b. Sidik ragam panjang rachis umur 1-12 MST.....	58
5.	Lampiran 3a. Rata-rata panjang petiole (cm) umur 1-12 MST.....	59
6.	Lampiran 3b. Sidik ragam panjang petiole umur 1-12 MST.....	59
7.	Lampiran 4a. Rata-rata jumlah anak daun umur 1-12 MST.....	59
8.	Lampiran 4b. Sidik ragam jumlah anak daun umur 1-12 MST.....	59
9.	Lampiran 5a. Rata-rata panjang akar (cm) umur 12 MST .....	60
10.	Lampiran 5b. Sidik ragam panjang akar umur 12 MST .....	60
11.	Lampiran 6a. Rata-rata jumlah akar primer umur 12 MST .....	60
12.	Lampiran 6b. Sidik ragam jumlah akar primer umur 12 MST.....	60
13.	Lampiran 7a. Rata-rata indeks klorofil a umur 12 MST .....	61
14.	Lampiran 7b. Sidik ragam indeks klorofil a umur 12 MST .....	61
15.	Lampiran 7c. Rata-rata indeks klorofil b umur 12 MST.....	61
16.	Lampiran 7d. Sidik ragam indeks klorofil b umur 12 MST .....	61
17.	Lampiran 7e. Rata-rata klorofil total umur 12 MST.....	62
18.	Lampiran 7f. Sidik ragam klorofil total umur 12 MST.....	62

19. Lampiran 8a. Rata-rata <i>leaf mass per area</i> ( $\text{g.cm}^{-2}$ ) umur 12 MST .....	62
20. Lampiran 8b. Sidik ragam <i>leaf mass per area</i> umur 12 MST.....	62
21. Lampiran 9a. Rata-rata luas bukaan stomata ( $\text{stomata/mm}^2$ ) umur 12 MST .....	63
22. Lampiran 9b. Sidik ragam luas bukaan stomata umur 12 MST .....	63
23. Lampiran 9c. Rata-rata kerapatan stomata (mm) umur 12 MST .....	63
24. Lampiran 9d. Sidik ragam kerapatan stomata umur 12 MST .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Urutan lokasi tumbuh sagu dari garis pantai .....	12
2.	Kerangka konseptual .....	17
3.	Rumah pembibitan sagu .....	20
4.	Kolam pembibitan sagu .....	21
5.	Rakit pembibitan sagu .....	21
6.	Anakan aerial.....	22
7.	Anakan basal.....	22
8.	Berbagai bentuk banir anakan sagu.....	22
9.	Ilustrasi dari daun sagu.....	25
10.	Rata-rata persentase bibit hidup (%) bibit sagu pada umur 1-12 MST ...	28
11.	Rata-rata panjang helai daun (cm) bibit sagu pada umur 1-12 MST .....	29
12.	Rata-rata panjang rachis (cm) bibit sagu pada umur 1-12 MST .....	30
13.	Rata-rata panjang petiole (cm) bibit sagu pada umur 1-12 MST .....	31
14.	Rata-rata jumlah anak daun ( <i>leaflets</i> ) bibit sagu pada umur 1-12 MST ..	32
15.	Rata-rata panjang akar primer (cm) bibit sagu pada umur 12 MST .....	33
16.	Rata-rata jumlah akar primer bibit sagu pada umur 12 MST .....	34
17.	Rata-rata <i>leaf mass per area</i> ( $\text{g.cm}^{-2}$ ) bibit sagu pada umur 12 MST .....	35
18.	Rata-rata indeks klorofil a ( $\mu\text{mol.m}^{-2}$ ) bibit sagu pada umur 12 MST .....	36
19.	Rata-rata indeks klorofil b ( $\mu\text{mol.m}^{-2}$ ) bibit sagu pada umur 12 MST .....	37
20.	Rata-rata klorofil total ( $\mu\text{mol.m}^{-2}$ ) bibit sagu pada umur 12 MST .....	38
21.	Rata-rata kerapatan stomata ( $\text{stomata/mm}^2$ ) bibit sagu pada umur 12 MST .....	39
22.	Rata-rata luas bukaan stomata ( $\mu\text{m}^2$ ) bibit sagu pada umur 12 MST .....	40

<b>Nomor</b>	<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1.	Lampiran Gambar 1. Pembuatan Rumah Pembibitan .....	64
2.	Lampiran Gambar 2. Pembuatan Rakit dan Kolam Pembibitan .....	64
3.	Lampiran Gambar 3. Pemberian Fungisida ( <i>Treatment</i> ) .....	64
4.	Lampiran Gambar 4. Pembuatan Ekstrak Bawang Merah dan Zat Pengatur Tumbuh Atonik .....	65
5.	Lampiran Gambar 5. Penanaman Bibit .....	65
6.	Lampiran Gambar 6. Bibit Tanaman Sagu Umur 2 MST .....	65
7.	Lampiran Gambar 7. Bibit Tanaman Sagu Umur 12 MST .....	66
8.	Lampiran Gambar 8. Akar Primer dan Akar Nafas Bibit Sagu .....	66
9.	Lampiran Gambar 9. Pengukuran Panjang Rachis, Panjang Helai Daun dan Panjang Petiole .....	66
10.	Lampiran Gambar 10. Pengukuran LMA .....	67
11.	Lampiran Gambar 11. Pengukuran indeks Klorofil .....	67
12.	Lampiran Gambar 12. Bibit Sagu yang Terserang Cendawan dan Jamur .....	67

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) merupakan salah satu tanaman yang tumbuh secara alami di lahan basah dan rawa gambut yang kurang dimanfaatkan dimana tanaman pangan lainnya tidak dapat tumbuh secara ekonomis. Sagu mampu menghasilkan pati dalam jumlah besar, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rampisela *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa satu batang pohon sagu mampu menghasilkan 20 kg pati sagu basah (20 balabba), berarti didapatkan total 400 kg sagu basah dari satu batang sagu. Sagu merupakan makanan pokok bagi sebagian masyarakat di Indonesia. Hal ini menyebabkan terjadi peningkatan permintaan sagu yang diikuti dengan meningkatnya populasi penduduk. Selain itu, permintaan ekspor untuk beberapa negara mengalami peningkatan sebesar 2% sampai 4% pertahunnya. Akan tetapi jumlah produksi nasional tidak menunjukkan perubahan secara signifikan sehingga diproyeksikan beberapa tahun selanjutnya akan mengalami ketimpangan (Direktoral Jendral Perkebunan, 2022).

Keberadaan sagu di Indonesia tidak menunjukkan adanya peningkatan luas areal pertanaman, justru kecenderungan mengalami penyusutan dari tahun ke tahun akibat adanya konversi lahan sagu (Muhidin *et al.*, 2012). Demikian halnya di provinsi Sulawesi Selatan khususnya wilayah kabupaten Luwu Utara, Rampisela (2020) menyebutkan bahwa wilayah pesisir Teluk Bone yang merupakan habitat asli sagu di Sulawesi Selatan terus menerus mengalami alih fungsi lahan. Diperkirakan dalam 20 tahun terakhir ini sebanyak lebih dari 80% dari luas lahan sagu telah mengalami alih fungsi lahan. Alih fungsi lahan ini menyebabkan berkurangnya wilayah hutan, fungsi ketahanan pangan dan fungsi mitigasi bencana, serta fungsi ekonomi. Untuk mengoptimalkan fungsi-fungsi sagu tersebut, maka diperlukan peremajaan hutan sagu. Peremajaan hutan sagu tersebut bertujuan untuk meningkatkan produksi tanaman sagu.



Langkah awal untuk meningkatkan produksi dan produktivitas sagu ialah dengan menentukan bibit yang baik. Pohon sagu yang dapat menghasilkan pati sagu yang baik dan berkualitas berasal dari tanaman yang baik dan bersumber dari bibit yang baik pula. Akan tetapi, bibit sagu yang diperoleh dari hutan sagu sulit untuk menumbuhkan akar. Salah satu cara untuk menginduksi pertumbuhan akar adalah dengan pemberian zat pengatur tumbuh berupa auksin. Auksin didefinisikan sebagai kelompok senyawa dengan aktivitas biologis yang mirip dengan IAA (*Indole Acetic Acid*), termasuk kemampuannya untuk meningkatkan pemanjangan sel di bagian koleoptil dan batang, pembelahan sel dalam kultur kalus bersama dengan sitokinin, pembentukan akar adventif pada akar dan batang yang terlepas, dan fenomena perkembangan lainnya yang terkait dengan aktifitas IAA (Nasaruddin *et al.*, 2019). Hasil penelitian Tamba *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa pemberian auksin dengan konsentrasi 75 ppm menunjukkan rata-rata panjang total akar bibit karet terbaik yaitu 276,42 cm. Selain itu, penelitian Pamungkas dan Puspitasari (2019) menunjukkan bahwa bibit tebu yang direndam dengan ekstrak bawang merah selama satu jam menghasilkan rata-rata panjang akar terpanjang yang paling baik yaitu 39,44 cm. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh beberapa zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit sagu, difokuskan dalam wilayah pesisir teluk Bone kabupaten Luwu Utara Sebagai wilayah pesisir dengan luas areal sagu terbesar di Sulawesi Selatan memberi kesempatan bagi masyarakat di Luwu Utara untuk menjadikan sagu sebagai salah satu alternatif mata pencaharian.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman sagu yaitu dengan melaksanakan teknik budidaya yang baik melalui penyiapan bibit sagu yang berkualitas. Berdasarkan hal tersebut, maka diperoleh rumusan masalah yaitu : Bagaimana pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh

atonik dan ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit sagu ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh atonik terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit sagu.
2. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit sagu.
3. Untuk mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh atonik dan ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit sagu

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.)

Sagu sebagai salah satu vegetasi endemik Indonesia merupakan penghuni lahan basah yang juga berperan sebagai wadah untuk menyimpan air dari lingkungan sekitarnya, melindungi daerah sepanjang sungai dari sedimentasi akibat material yang terangkut dari daerah ketinggian, meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air dan mencegah banjir (Louhanapessy, 2010). Perakaran sagu bertipe serabut mampu mengikat tanah dan menahan erosi. Akar sagu tumbuh secara luas di dalam tanah yang kemudian akan membantu dalam penyimpanan air. Ulfah *et al.*, (2015) mengatakan bahwa keberadaan sagu mampu menjaga kestabilan sumber air maupun aliran air. Menurut Bintoro *et al.*, (2018) menyebutkan bahwa kawasan hutan sagu dapat menyerap karbondioksida sebesar 289 mt per hektar per tahun. Dalam hal ini tanaman sagu dapat menyerap karbondioksida dengan jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan sawah dan lahan pertanian kering lainnya sehingga sangat berpotensi dalam pengendalian perubahan iklim. Sistematika tanaman sagu adalah sebagai berikut Tjitrosoepomo (1993):

Kingdom	: Plantae
Filum/divisi	: Spermatophyta
Subfilum/subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae (Palma)
Subfamili	: Calamoideae
Genus	: <i>Metroxylon</i>
Spesies	: <i>Metroxylon sagu</i>

Keuntungan mengembangkan tanaman sagu ditinjau dari segi agronominya yaitu: (a) dapat tumbuh di areal rawa dan gambut yang umumnya tanaman tidak dapat tumbuh, (b) toleran terhadap pH rendah,

dan konsentrasi Al, Fe, dan Mn yang tinggi, (c) dapat dipanen kapan saja setelah mencapai umur kira-kira 8 – 10 tahun, (d) dapat dipanen secara terus menerus tanpa memperbaharui pertanaman karena terbentuk banyak anakan, (e) mempunyai kemampuan menghasilkan karbohidrat yang tinggi persatuan luas dan waktu, dan (f) relatif tidak diperlukan pemeliharaan yang intensif seperti halnya dengan tanaman palawija dan sayur-sayuran. Potensi tersebut menunjukkan kelebihan yang luar biasa yang dimiliki oleh komoditas sagu (Abbas, 2017).

Sagu mempunyai daya adaptasi yang tinggi pada lahan marginal dan lahan kritis yang tidak memungkinkan pertumbuhan optimal bagi tanaman pangan dan tanaman perkebunan. Karakteristik bioekologi sagu demikian ini, merupakan potensi sangat berarti dalam memanfaatkan lahan marginal dan lahan kritis yang cukup luas di Indonesia, menunjang ketahanan pangan dalam negeri dan sumber bahan baku industri serta dapat berperan sebagai tanaman konservasi.

## 2.2 Morfologi Tanaman Sagu

Dilihat dari keragaman dan keaslian sagu di Indonesia, para ahli memperkirakan bahwa pusat asal sagu (*Metroxylon sp*), khususnya *Metroxylon rumphii* Martius dan *Metroxylon sagu* Rottbol, adalah Maluku dan Papua. Perkiraan tersebut berdasarkan penemuan hutan sagu yang luas di daerah Maluku dan Papua yang terdiri dari kedua spesies di atas dan jenis lain yang hampir mirip dengan spesies tersebut. Diduga jenis yang mirip *Metroxylon rumphii* Martius dan *Metroxylon sagu* Rottbol merupakan hasil perkawinan silang kedua spesies tersebut.

Tumbuhan sagu banyak sekali tumbuh di Indonesia, namun di Maluku terdapat 5 jenis sagu, yaitu sagu Tuni (*Metroxylon rumphii* Martius), sagu Molat (*Metroxylon sagu* Rottbol), sagu Ihur (*Metroxylon sylvester* Martius), sagu Makanaru (*Metroxylon longispinum* Martius) dan sagu Duri Rotan (*Metroxylon microcanthumn* Martius). Tumbuhan sagu dibedakan atas dua kelompok berdasarkan ada tidaknya duri pada tangkai daun. Kelompok pertama adalah yang berduri, meliputi: *Metroxylon rumphii* Martius yang

merupakan jenis utama dalam kelompok ini. Jenis lainnya adalah *Metroxylon longispinum* Martius, *Metroxylon microcanthum* Martius dan *Metroxylon sylvester* Martius. Sedangkan kelompok yang tidak berdurum adalah *Metroxylon sagu* Rottbol (Haryanto, B dan Pangloli, P. 1992 dalam Lesilawang, 2020).

## 1. Batang Sagu

Batang sagu merupakan bagian terpenting karena merupakan gudang penyimpanan pati atau karbohidrat yang lingkup penggunaannya dalam industri sangat luas seperti industri pangan, pakan, alkohol dan industri kimia lainnya. Ukuran batang sagu berbeda-beda, tergantung dari jenis, umur dan lingkungan atau habitat pertumbuhannya. Struktur batang sagu dari arah luar terdiri atas lapisan sisa-sisa pelepah daun, lapisan kulit luar yang tipis dan berwarna kemerahan, lapisan kulit dalam yang keras dan berwarna cokelat kehitaman, lapisan serat, dan terakhir empulur yang berwarna putih dan mengandung pati dan serat. Kandungan pati dalam empulur sagu berbeda-beda, bergantung pada umur, jenis, dan lingkungan tempat sagu tersebut tumbuh. Seiring bertambahnya umur tanaman, kandungan pati dalam empulur makin tinggi, dan setelah mencapai umur tertentu kandungan pati akan menurun. Penurunan kandungan pati dalam batang sagu biasanya ditandai dengan mulai terbentuknya primordia bunga. Oleh karena itu, petani sagu dengan mudah dapat mengetahui saat rendemen pati sagu mencapai maksimum. Berat empulur sagu mencapai 68% dari berat total batang dan mengandung pati 15–20% (dari total berat batang) atau sekitar 29% dari berat empulur.

Empulur sagu memiliki struktur lunak dan berongga sehingga mudah diparut untuk mengeluarkan patinya. Ukuran pati sagu relatif besar sehingga mudah dipisahkan dari serat dengan cara diendapkan. Setelah dikeringkan, pati sagu dapat disimpan. Pati juga dapat disimpan dalam kondisi basah dengan cara direndam dalam air. Bila tanpa direndam dalam air, pati akan mengeluarkan bau yang tidak enak, seperti susu asam. Pada waktu panen, berat batang sagu dapat mencapai lebih dari

dari 1 ton. Satu pohon sagu mampu menghasilkan pati basah 400 kg (Rampisela *et al.*, 2018).

Sagu tidak memiliki cabang, namun dari bagian bawah batang akan tumbuh tunas. Tunas tersebut dapat menempel pada induknya tetapi dapat pula membentuk stolon menjauhi induknya. Tanaman induk dikelilingi tunas/anakan bervariasi banyaknya. Batang sagu semakin lama semakin tumbuh dan membesar. Pertumbuhan batang akan terhenti saat pembentukan bakal bunga. Dengan melihat buku-buku di batang sagu dapat diketahui pertumbuhan batang sagu.

## **2. Daun Sagu**

Daun merupakan bagian sagu yang peranannya sangat penting, karena merupakan dapur pembentukan pati melalui proses fotosintesis. Apabila pertumbuhan dan perkembangan daun berlangsung dengan baik, maka secara keseluruhan pertumbuhan dan perkembangan organ-organ lain seperti batang, kulit dan empulur akan berlangsung dengan baik pula dan proses pembentukan pati dari daun yang kemudian di simpan di dalam batang sagu akan berlangsung secara optimal.

Bentuk daun sagu menyirip, dengan tangkai daun yang tegar, melebar pada pangkalnya yang melekat pada batang. Panjang tangkai daun berkisar 4–10 m, tidak berduri, lebar, dari atas berwarna hitam kecokelatan dengan tepi yang meninggalkan bekas daun. Panjang helaian daun termasuk anak daun yang di ujung bisa mencapai 6,5 m. Anak daun setengah terlipat, panjangnya sampai 1,75 m dan lebar 5–7 cm. Jumlah anak daun tiap tangkai berkisar 150–180 helai. Daun sagu berbentuk memanjang (*lanceolatus*), agak lebar dan memiliki tulang daun di tengah, bertangkai daun. Antara tangkai daun dan helaian daun terdapat ruas yang mudah dipatahkan (Harsanto 1986).

Daun sagu mirip dengan daun kelapa, mempunyai pelepah yang menyerupai daun pinang. Pada waktu muda, pelepah tersusun secara berlapis, tetapi setelah dewasa akan terlepas dan melekat sendiri-sendiri pada ruas batang (Harsanto 1986; Haryanto dan Pangloli 1992). Menurut

Flach (1983), sagu yang tumbuh di tanah liat dengan penyinaran yang baik, saat dewasa memiliki 18 tangkai daun yang panjangnya 5–7 m. Dalam setiap tangkai terdapat sekitar 50 pasang daun yang panjangnya bervariasi antara 60–180 cm dan lebarnya sekitar 5 cm. Pada waktu muda, daun sagu berwarna hijau muda yang berangsur-angsur berubah menjadi hijau tua, kemudian menjadi coklat kemerahan setelah tua. Tangkai daun yang tua akan lepas dari batang (Harsanto 1986).

Daun sagu memiliki sekitar 1.000 stomata per mm<sup>2</sup> luas daun sehingga sangat efisien dalam melakukan fotosintesis. Tanaman sagu mengikat karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) sepanjang tahun, kemudian mengonversinya menjadi karbohidrat yang tersimpan di dalam batang (Jong 1995).

### **3. Akar Sagu**

Pohon sagu dewasa memiliki dua macam akar berdasarkan ketebalannya. Akar yang besar lebarnya 6-11 mm, sedangkan yang lebih kecil 4-6 mm (Yamamoto, 1998a; Nitta *et al.*, 2002b, Nitta dan Matsuda, 2005). Akar yang lebih besar merupakan akar primer. Primordianya di dalam epidermis batang. Primordia akar tumbuh dari permukaan kulit batang, kemudian memanjang menuju media tumbuh. Akar yang lebih kecil atau tipis disebut akar cabang yang tumbuh dari akar primer dan tumbuh secara lateral di dalam tanah namun dapat juga tumbuh ke atas pada lahan yang tergenang. Pada bibit tanaman sagu yang keluar dari kecambah, akar dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu akar utama (*main root*) dengan diameter >2 mm, akar sekunder (*secondary root*) dengan diameter 1-2 mm dan akar tersier/halus (*fine root*) dengan diameter <1 mm. Tanaman sagu umumnya memiliki akar napas (*pneumatophore*) yang merupakan akar sekunder yang tumbuh ke atas permukaan tanah yang berfungsi menyerap udara untuk tanaman sagu. (Azhar, 2020).

#### 4. Bunga dan Buah Sagu

Tanaman sagu berbunga dan berbuah pada umur 10–15 tahun, tergantung pada jenis dan kondisi pertumbuhannya. Awal fase berbunga ditandai dengan keluarnya daun bendera yang ukurannya lebih pendek daripada daun-daun sebelumnya. Munculnya bunga merupakan indikator bahwa sagu tersebut telah mendekati akhir daur pertumbuhannya.

Bunga sagu muncul di ujung tajuk setelah tanaman berumur sekitar 12 tahun. Perkembangan bunga sagu memerlukan waktu 2 tahun, sedangkan perkembangan buah membutuhkan waktu sekitar 3 tahun (Yamamoto, 1988; Flach 1997b). Jong (1995) melaporkan bahwa dari satu infloresen memiliki 1.313- 3.427 rakhila, namun tidak setiap rakhila menghasilkan buah. Satu set rakhila dapat menghasilkan 2 buah. Dengan demikian satu pohon sagu dapat menghasilkan ribuan buah sagu. Sagu memiliki bunga jantan dan betina dalam satu pohon. Bunga jantan dan bunga betina tidak masak serempak. Oleh karena itu terjadi penyerbukan silang (Hirose *et al.*, 1995, Ehara *et al.*, 1998 dalam Bintoro *et al.*, 2022).

Bila pohon sagu tidak ditebang pada saat berbunga maka bunga akan membentuk buah. Buah sagu berbentuk bulat kecil, bersisik dan berwarna coklat kekuningan, tersusun dalam tandan mirip buah kelapa (Harsanto 1986). Buah sagu menempel pada rakhila. Buah sagu yang matang memiliki bobot sekitar 50-60 gram. Benih sagu memiliki endosperm, embrionya terdapat dalam endosperm yang tertutup oleh operculum (Ehara, 2006).

Dalam awal pertumbuhan kuncup bunga berpasangan, satu kuncup bunga jantan (*staminate*) yang lainnya hermaprodit (lengkap). Fase berikutnya kuncup bunga ada yang terhambat kemudian gugur. Kuncup bunga yang tidak gugur akan berkembang, yang gugur bisa *staminate* bisa juga hermaprodit. Sangat jarang sekali keduanya tumbuh secara bersama-sama. Studi tentang polinasi dan perkembangan buah telah dilakukan pada 9 pohon sagu. Pada empat pohon terjadi penyerbukan sendiri antara staminat dan hermaprodit. Pada keempat pohon tersebut dilakukan penyerbukan silang dengan menggunakan tepung sari dari



pohon lain namun juga tidak menghasilkan biji. Sisa yang lima pohon diamati pembuahannya. Dari empat pohon ternyata sekitar 2.174- 5.875 buah tidak memiliki biji meskipun banyak serangga yang mengunjungi bunga sagu. Hanya satu dari lima pohon yang menghasilkan buah yang memiliki biji dari 6.675 buah yang terbentuk, tampaknya persilangan alami yang dilakukan oleh serangga hasilnya tidak maksimal (Bintoro *et al.*, 2022).

### 2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Sagu

Pada umumnya sagu dapat tumbuh pada lahan yang basah atau tergenang, baik bersifat permanen, tergenang ketika berlangsung musim hujan dan ada pula yang tumbuh pada lahan kering. Menurut Flach (1996) dalam Ehara *et al.*, (2018) tumbuhan sagu merupakan spesies tumbuhan daerah dataran rendah tropis yang lembab, secara alamiah dapat ditemui pada lahan dengan ketinggian hingga 700 mdpl. Tempat tumbuh sagu cukup bervariasi, hal ini mengindikasikan bahwa sagu memiliki daya adaptasi yang tinggi (Suryana, 2007). Terdapat beberapa habitat sagu di antaranya: (1) habitat tergenang temporer air payau yaitu tipe habitat yang dipengaruhi oleh aktivitas pasang surut, (2) habitat tergenang temporer oleh air tawar merupakan habitat sagu yang tergantung pada hujan, (3) habitat tergenang permanen, yaitu tipe habitat yang mengalami genangan pada periode waktu relatif cukup lama, biasanya lebih dari satu bulan, dan (4) habitat lahan kering, artinya kondisi habitatnya tidak pernah tergenang.

Flach (1983) dalam Ehara *et al.*, (2018) mengungkapkan bahwa pohon sagu tumbuh dengan baik pada tanah mineral yang seharusnya tinggi bahan organiknya jika dibandingkan dengan tanah gambut, dan biasanya tanah liat ditemukan pada habitat alami sagu. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kamma (2021) yang menunjukkan bahwa dari sembilan belas desa yang ada di wilayah pesisir kabupaten Luwu Utara umumnya memiliki tanah dengan tekstur lempung berdebu, lempung liat berdebu, liat berdebu, lempung berliat dan lempung berpasir. Pada lapisan *top soil* memiliki tekstur lempung berdebu dan pada lapisan

bawah dominan bertekstur liat. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum karakteristik lahan sagu di desa pesisir kebanyakan tumbuh pada tipe habitat dengan tekstur lempung berdebu dan lempung berliat.

Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Pasolon *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa tanah di daerah-daerah utama tumbuhnya tanaman sagu menunjukkan sedikit bervariasi dalam kelas tekstur. Tanah-tanah di Jayapura dominan bertekstur lempung berlumpur. Pada daerah Seram, tanah-tanah bertekstur lempung berlumpur dan lempung. Dibandingkan tekstur tanah pada daerah Jayapura dan Seram, tekstur tanah pada daerah Kendari lebih kasar (bertekstur lempung berpasir dan lempung). Hal ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Pasolon *et al.*, (2007), yang menemukan bahwa tekstur tanah dari tanah mineral pada area tumbuhnya tanaman sagu di Kendari lebih kasar, sementara disekitar Danau Sentani baik-baik saja. Pada daerah Seram, Halmahera dan Papua, Notohadiprawiro dan Louhenapessy (1992) menemukan bahwa tanaman sagu umumnya tumbuh pada tanah berpasir, liat dan liat berat. Tanah dengan tekstur liat dan tinggi kandungan bahan organik (>20%) dan keasaman dilaporkan sebagai tempat alami yang cocok bagi tumbuhnya tanaman sagu.

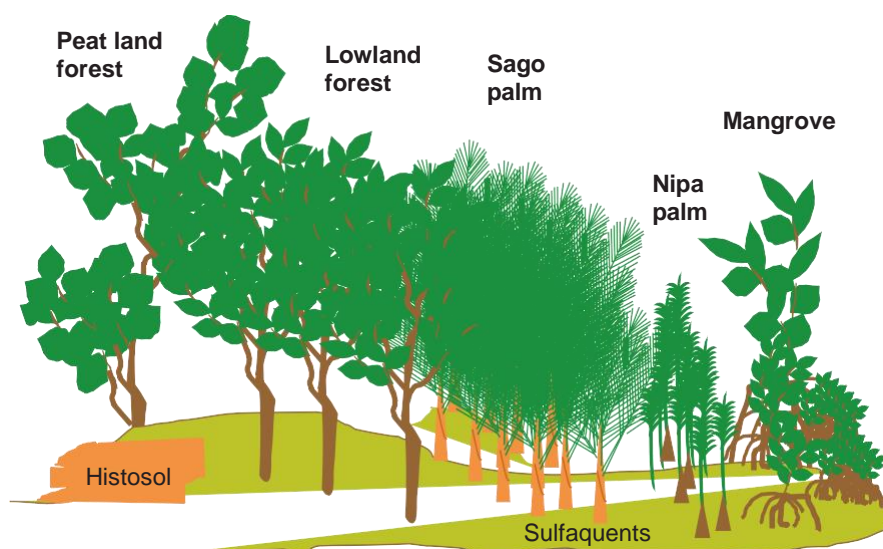
Jenis tanah yang cocok bagi sagu memiliki spektrum yang luas, mulai dari tanah dengan komposisi liat >70%, bahan organik 30%, dan pH tanah 5,5–6,5, tetapi sagu masih bisa beradaptasi dengan kemasaman lebih tinggi. Jenis-jenis tanah seperti liat kuning cokelat atau hitam dengan kadar organik tinggi, tanah vulkanik, latosol, andosol, podsolik merah kuning, aluvial, dan hidromorfik kelabu juga sesuai bagi tanaman sagu.

Di daerah rawa pantai dengan salinitas tinggi, tumbuhan sagu masih dapat hidup, tumbuh berdampingan dengan nipah. Okazaki dan Sasaki (2008) *dalam* Ehara (2018) menyebutkan bahwa nipah dan sagu berada di belakang hutan mangrove dan membentuk kelompok tumbuhan besar. Meski pohon sagu dapat beradaptasi di lingkungan yang berat, seperti lahan berkadar garam tinggi (salin) dan lahan masam, laju pertumbuhan dan produktivitasnya akan menurun. Dalam lingkungan yang demikian,

bila ada tanaman yang mampu tumbuh, perlahan tanaman tersebut akan mengubah kondisi sekitar menjadi lebih cocok untuk tumbuh kembangnya mikroorganisme lain dan dalam jangka panjang dapat ditumbuhi tanaman lain. Bila di lahan salin dan masam tidak ada tanaman yang tumbuh, lama kelamaan lingkungan akan rusak dan bukan tidak mungkin kerusakan akan meluas.

Sagu dapat tumbuh di tanah gambut, bahkan di Serawak sagu terutama ditanam di tanah gambut. Di daerah Arandai (Bintuni, Irian Jaya) ditemukan sagu masih tumbuh di tanah gambut setebal lebih daripada 4,5 m dengan hasil panen mencapai 425 kg per pohon. Akan tetapi biasanya di tanah gambut pohon sagu memperlihatkan berbagai gejala kekahatan hara, yang ditandai oleh jumlah daun kurang dan umur panen lebih panjang sampai 15-17 tahun karena laju pertumbuhan lebih lambat. Meskipun hasil panen per pohon tidak berselisih banyak dengan yang tumbuh di tanah lempungan, akan tetapi produksi per satuan waktu kira-kira 25% lebih rendah (Flach, 1977; Flach dan Schuiling, 1988 dalam Kementan Republik Indonesia, 2019). Pada daerah gambut yang agak kering, sagu biasanya bertumbuh bersama dengan tumbuhan hutan lain, sehingga jumlah rumpun per hektar lebih sedikit.

Okazaki dan Sasaki (2018) menggambarkan urutan tumbuh sagu dari pesisir terletak di belakang lokasi tumbuh nipah dan bakau.



Gambar 1. Urutan lokasi tumbuh sagu dari garis pantai (Okazaki dan Sasaki, 2018)

## 2.4 Kandungan Gizi Pati Sagu

Penggunaan pati sagu sebagai bahan pangan mengandung karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung gandum, tepung jagung, tepung kentang, atau tepung beras putih dengan kandungan sebesar 94 g/100 g. Namun, kandungan protein sagu hanya 0,2 g/100 g (b/b), sementara tepung gandum mengandung protein 10,33 g/100 g atau 52 kali lebih tinggi daripada kandungan protein pati sagu. Kandungan vitamin dalam sagu juga sangat kurang, terutama vitamin A, B, dan C (Tirta *et al.*, 2013). Apabila sagu, beras merah, dan jagung (kadar air sama 14%) dikonsumsi sebanyak 500 g/hari maka protein yang diperoleh dari sagu hanya 3,5 g, sementara protein dari beras merah 33,6 g dan dari jagung hampir 45 g.

Tabel 1. Nilai gizi sagu dan beberapa bahan pangan sumber karbohidrat per 100 g bahan, kadar air 14%.

<b>Bahan Pangan</b>	<b>Kalori (kal)</b>	<b>Protein (g)</b>	<b>Lemak (g)</b>	<b>Karbohidrat (g)</b>
Sagu	343,00	0,70	0,20	84,70
Beras (merah) giling	344,99	6,72	0,69	77,99
Kentang	329,28	7,75	0,39	73,99
Tepung Jagung	358,66	8,99	3,81	72,03
Ubi Kayu	334,83	2,75	0,69	79,58
Sukun	185,53	1,93	0,39	43,68
Gembili	333,68	5,16	0,34	77,06
Ubi Jalar	341,27	4,91	1,91	76,17

Sumber : Tirta *et. al* (2013) dalam Kementerian pertanian Indonesia (2019).

## 2.5 Teknik Pembibitan Sagu

Tanaman sagu dapat diperbanyak dengan dua cara yaitu secara generatif dan vegetatif. Perbanyakkan secara generatif dapat dilakukan melalui biji, akan tetapi perbanyakkan melalui biji biasanya menghasilkan keturunan yang bervariasi. Penelitian yang dilakukan Limbongan *et al.*, (2005) dalam Karyanti *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa perbanyakkan

generatif melalui biji menunjukkan kemampuan perkecambahan biji yang rendah yaitu sekitar 3,50-6,43%, hal inilah yang menyebabkan perbanyakan secara generatif jarang dilakukan. Dalam perkembangannya sampai saat ini, sagu dapat pula diperbanyak dengan memanfaatkan teknik *in vitro* akan tetapi hasil yang diperoleh melalui perbanyakan *in vitro* masih terkendala akan adanya keragaman embrio somatik serta masih rendahnya planlet yang hidup ketika dipindahkan ke dalam tahap aklimatisasi (Destinugrainny dan Sumaryono, 2006).

Perbanyakan bibit dengan metode vegetatif dapat dilakukan dengan memanfaatkan tunas anakan, baik tunas samping maupun tunas akar. Hal ini dianggap lebih baik karena penggunaan tunas anakan mudah didapat, dan bibit yang dihasilkanpun mempunyai sifat yang sama dengan induknya. Kasi dan Sumaryono (2006), menyatakan bahwa perbanyakan dengan anakan menghasilkan tanaman yang lebih seragam.

Persemaian yaitu kegiatan pembibitan untuk memperoleh bibit dengan kualitas yang baik melalui perlakuan tertentu. Persemaian menghasilkan bibit yang siap dipindah tanam dengan kualitas baik, sehingga mampu mengurangi tingkat kematian setelah ditanam di lahan. Fungsi dari persemaian yaitu untuk menyeleksi bibit yang berkualitas baik dan buruk. Bibit yang baik ditanam setelah disemai selama tiga bulan, dan telah memiliki 2- 3 daun, perakarannya kuat, memiliki akar nafas dan tidak kerdil (Jayanti, 2011). Pembibitan tanaman sagu umumnya menggunakan sistem kanal. Bibit yang direndam dalam kanal lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan media polibag dan media lumpur (Bintoro *et al.*, 2007).

## **2.6 Zat Pengatur Tumbuh**

Penggunaan istilah zat pengatur tumbuh tanaman (ZPT) sering lebih baik dan menunjukkan senyawa-senyawa, baik alami maupun sintetik. Konsep zat pengatur tumbuh diawali dengan konsep hormon tanaman. Hormon tanaman adalah senyawa-senyawa organik tanaman yang dalam konsentrasi yang rendah dapat mempengaruhi proses-proses fisiologis

terutama yang terkait dengan proses-proses pertumbuhan, differensiasi dan perkembangan tanaman, pergerakan stomata, translokasi dan serapan hara (Nasaruddin dan Musa, 2013).

Istilah ZPT mencakup hormon tumbuhan (alami) dan senyawa-senyawa buatan yang dapat mengubah tumbuh dan perkembangan tanaman. Nama senyawa tersebut dapat pula menyatakan kegiatan fisiologisnya, misalnya zat tumbuh daun, zat tumbuh akar dan sebagainya (Abidin, 2010). ZPT dan hormon dibutuhkan dalam jumlah sedikit, dapat merangsang, menghambat, maupun mengubah berbagai proses fisiologi tanaman (Heddy, 2009).

### **2.6.1 Auksin**

Auksin merupakan istilah generik zat pengatur tumbuh yang khusus mempengaruhi pemanjangan dan pembesaran sel. Aktivitasnya meliputi perangsangan dan penghambatan pertumbuhan, tergantung pada konsentrasi auksinnya (Nasaruddin dan Musa, 2013). Auksin dalam aktivitasnya, dapat bekerja sendiri atau berkombinasi dengan hormone lain, dapat merangsang atau menghambat berbagai peristiwa yang berbeda, dari mulai peristiwa reaksi enzim secara individual sampai kepada pembelahan sel dan pembentukan organ.

Salah satu masalah penting dengan auksin ini adalah keberadaannya biasanya dalam jumlah yang sangat kecil dan sangat sukar untuk dideteksi atau dikarakterisir secara kimia (Nasaruddin dan Musa, 2013). IAA merupakan satu-satunya auksin alami dalam tanaman. Dewasa ini beberapa auksin sintetik telah banyak diperdagangkan antara lain 2,4-D, NAA, indole butirat acid (IBA), asam 3,6-dikloro-O-amisat (Bonvel D), Asam 3-amino-2,5 dikloro benzoate (Amiben), asam 4-amino-3,5,6-trikloropikonat (Tordon), asam 2-metil-4-kloropenoksiasetat (MCPA), dan asam 2,4,5-trikloropenoksi asetat (2,4,5-T = orange agen).

### 2.6.2 Zat Pengatur Tumbuh Atonik

Berkembangnya pengetahuan biokimia dan semakin majunya industri kimia membuat semakin banyaknya ditemukan senyawa – senyawa yang mempunyai pengaruh fisiologis yang serupa dengan hormon tanaman. Senyawa – senyawa sintetik ini pada umumnya dikenal dengan nama zat pengatur tumbuh tanaman (*Plant Growth Regulator*). Zat Pengatur Tumbuh adalah senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah dapat mendorong, menghambat, atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Widyastuti, 2006).

Zat pengatur tumbuh dalam tanaman terdiri dari 5 (lima) kelompok yaitu Auksin, Giberelin, Sitokinin, Etylen, dan Inhibitor dengan ciri khas dan pengaruh yang berlainan terhadap proses fisiologi (Abidin, 2007). Zat Pengatur Tumbuh memiliki kegunaan tersendiri dan tidak berlaku untuk setiap tanaman yang dibudidayakan, ada yang berguna untuk banyak tanaman dan ada yang hanya untuk satu tanaman tertentu saja. Atonik merupakan salah satu contoh zat pengatur tumbuh (Saputra, 2014).

Zat pengatur tumbuh Atonik termasuk kedalam kelompok senyawa auksin yang beredar di pasaran. Zat perangsang tumbuh atonik berbentuk cairan, berwarna coklat dan merupakan senyawa kimia yang berfungsi sebagai perangsang tumbuhan. Zat pengatur tumbuh ini dapat meningkatkan proses fotosintesis, meningkatkan sintesis protein dan juga meningkatkan daya serap unsur hara dari dalam tanah. Atonik memiliki kandungan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman diantaranya S, Bo, Fe, Mn, Mg, Zn, Cu, Mo dan Ca dalam jumlah relatif sedikit, yang merupakan persenyawaan kimia yang bahan aktif Nitro aromatic. Bahan aktif Atonik adalah Natrium orto nitrofenol, Natrium para nitrofenol, Natrium 2,4 dinitrofenol dan Natrium-5 nitroguakol (Kusumo, 2010).

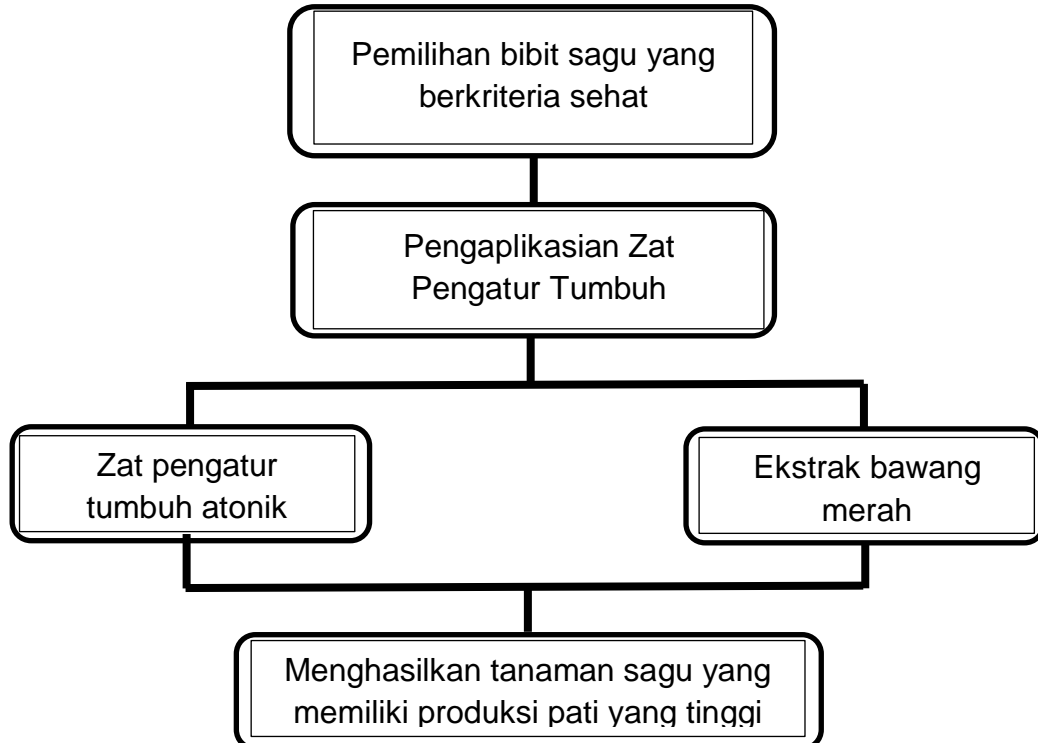
### 2.6.3 Ekstrak Bawang Merah

Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk perakaran adalah auksin, namun relatif mahal dan sulit diperoleh. Sebagai pengganti auksin sintesis dapat digunakan bawang merah (Abidin, 1985 *dalam* Mendrofa,

2018). Bawang merah mengandung minyak atsiri, sikloaliin, metilaliin, dihidroaliin, flavonglikosida, kuersetin, saponin, peptida, fitohormon, vitamin dan zat pati. Bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh yang mempunyai peran mirip Asam Indol Asetat (IAA) (Muswita, 2011 dalam Mendrofa, 2018).

Kandungan dalam bawang merah adalah auksin dan giberelin. Auksin berfungsi untuk mempengaruhi pertambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar. Giberelin berfungsi mendorong perkembangan biji, perkembangan kuncup, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar (Ratna, 2008). Umbi bawang merah juga terdapat vitamin B1 yang dapat merangsang pertumbuhan akar pada tanaman baru, tetapi hal ini paling baik digunakan apabila dikombinasikan dengan hormon perakaran yang lain.

## 2.7 Kerangka Konseptual



Gambar 2. Kerangka Konseptual



## **2.8 Hipotesis Penelitian**

1. Terdapat pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh atonik terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit sagu
2. Terdapat pengaruh pemberian ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit sagu
3. Terdapat pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh atonik dan ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit sagu