

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DENGAN PEMBERIAN AZOTOBACTER DAN PUPUK KNO<sub>3</sub>**

**IBRAHIM AL ATSARY**

**G011 19 1349**



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



**SKRIPSI**

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DENGAN PEMBERIAN AZOTOBACTER DAN PUPUK KNO<sub>3</sub>**

**Diajukan untuk Menempuh Ujian Sarjana  
Pada Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin**

**IBRAHIM AL ATSARY**

**G011 19 1349**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2024**



LEMBAR PENGESAHAN

RESPON PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DENGAN PEMBERIAN *AZOTOBACTER* DAN PUPUK  $KNO_3$

IBRAHIM AL ATSARY  
G011 19 1349

Skripsi Sarjana Lengkap  
Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana

Pada

Program Studi Agroteknologi  
Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar


Makassar, Februari 2024

Menyetujui :

Pembimbing I


Pembimbing II

  
Dr. Ir. Abd. Haris Bahrn., M.Si.  
NIP. 19670811 199403 1 003

  
Prof. Dr. Ir H. Ambo Ala, MS.  
NIP. 19541231 198102 1 006

Mengetahui

Ketua Departemen Budidaya Pertanian

  
Dr. Hari Iswoyo, SP., MA.  
NIP. 19760508 200501 1 003



**LEMBAR PENGESAHAN**

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DENGAN PEMBERIAN *AZOTOBACTER* DAN**

**PUPUK  $KNO_3$**

**Disusun dan Ditujukan oleh**

**Ibrahim Al Atsary**

**G011 19 1349**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada Februari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.


**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**Dr. Ir. Abd. Haris Bahrn., M.Si.**  
**NIP. 19670811 199403 1 003**

  
**Prof. Dr. Ir H. Ambo Ala, MS.**  
**NIP. 19541231 198102 1 006**

**Mengetahui**

  
**Dr. Ir. Abd. Haris Bahrn., M.Si.**  
**NIP. 19670811 199403 1 003**





## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ibrahim Al Atsary

NIM : G011191349

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.)  
Dengan Pemberian Azotobakter dan Pupuk  $KNO_3$ ”**

adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 29 Februari 2024



Ibrahim Al Atsary



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-nya, sehingga proposal penelitian dengan judul **“Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Dengan Pemberian Azotobakter Dan Pupuk  $KNO_3$ ”** dapat diselesaikan meskipun penulis mengalami sedikit hambatan dalam pembuatannya.

Tidak lupa kami ucapkan banyak terima kasih kepada orang tua yang telah memberi semangat dan doa kepada penulis dalam pembuatan proposal ini, dan juga kami ucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membantu dalam mengoreksi proposal penelitian ini, serta teman-teman sekalian yang telah membantu kami dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.

Ucapan terimakasih juga tak kunjung habisnya kepada Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si. selaku Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir H. Ambo Ala, MS. selaku Pembimbing Pendamping yang dengan segala kerendahan hatinya telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan petunjuk dalam pelaksanaan penelitian ini hingga penelitian ini selesai.

Rasa hormat yang mendalam penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak dan Ibu saya tercinta Syarifuddin dan Halijah Said yang selalu menyupport saya dalam melakukan penelitian ini hingga selesainya skripsi ini.
2. Dosen Penguji Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc, Prof. Dr. Ir.Rafiuddin, M.P., dan Nuniek Widiyani, S.P., M.P. yang telah meluangkan waktunya untuk

memberikan saran serta masukan pada penelitian ini.



3. Teman-teman Lingset yang selalu menjadi keluarga kecil serta penyemangat kepada penulis mulai dari awal penelitian hingga selesainya skripsi ini. Ucapan terima kasih terkhusus kepada Willdy Adriansyah S,P, Kahlil Islamy Toar S.P, Willy Agung, Muhammad Aqil Amrullah, Adrian Paskah Putra Yunus S.P, William Yeremia Patasik S.P, Hasyim Asyhari Amiruddin, S.P, Nurul Aliyah Akhmad, S.P., Wahyuni Aulia Putri S,P,, Firdha Rachmawati Nur Ridwan, S.P., Nisa Khairunnisa Hadrawi S.P, Amira Mutmainnah, Rahmi, S.P., Aini Mulyani Rahman, S.P., Nur Insani, S.P., Ririn Annur, Yusni Reski S.P, Nur Awali Bahri, S.P.
4. Seorang yang sangat spesial Andi Salsabila yang telah meluangkan waktunya untuk memberi saran dan masukan dalam penyusunan skripsi penulis.
5. Sahabat-sahabat penulis yang selalu memberi dukungan dan semangat terkhusus Nurul Atifah Putri, Wina Damayanti S.P. , Putri Nurfani Sari, S.P., Nurul Aliyah Akhmad, S.P., Cikal Putri, Wahdini Nur Amini S.P. ,Willdy Adriansyah. Kahlil Islamy Toar S.P., Afifah Alfian Mawadda, dan Kyla Badzline.
6. Rekan-rekan seperjuangan di Himpunan Mahasiswa Agronomi serta teman-teman di lingkup Fakultas Pertanian yang menjadi penyejuk dikala pikiran penulis sedang tidak baik-baik saja. Kemudian teman-teman Badan Eksekutif Himpunan Mahasiswa Agronomi Periode 2022/2023.
7. Teman-Teman seperjuangan KKN-T Gel. 108 UH Desa Lanne, Kabupaten

kep yang selalu memberikan canda tawa, kenangan, dan motivasi kepada  
 is terkhusus Mikal Muhammad Said, Abd kadir bua ramadhan, Rischa



Damayanti, Sheerin tiara bumbungan, Risna Yunita, Siti nurul hikma syawalia, Mega utami dan Putri wulandari.

8. Partner Penelitian yang banyak membantu secara teknis pada penelitian penulis yaitu Wahdini Nur Amini S.P..
9. Wina Damayanti S.P., Reynaldi Laurenze S.P., M.Si. , dan Andi Muhammad Atallah Asyraf, S.P., banyak membantu penulis dari awal peyusunan proposal penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
10. Bapak Darwis selaku pengelola *Eksperimental Farm* yang memberikan banyak bantuan kepada penulis selama beraktivitas di lokasi penelitian.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan.

Makassar, Februari 2024

Ibrahim Al Atsary





## ABSTRAK

**IBRAHIM AL ATSARY (G011191349)**, Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Dengan Pemberian Azotobakter Dan Pupuk  $KNO_3$ . Dibimbing oleh **ABD. HARIS BAHRUN** dan **AMBO ALA**.

Meningkatkan produktivitas dan produksi gula dapat dilakukan yaitu perluasan areal tanaman tebu dan juga dapat dilakukan dengan teknik budidaya tanaman tebu. Teknik budidaya tanaman tebu perlu diperhatikan khususnya pada pemupukan dipembibitan. Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk  $KNO_3$  dan *Azotobacter* dengan menganalisis pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman tebu. Dilaksanakan di Kebun Percobaan (*Teaching Farm*), Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Berlangsung pada bulan Juni 2023 hingga Oktober 2023. Dilaksanakan dalam bentuk percobaan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah, dengan petak utama adalah *azotobacter* yang terdiri atas 3 taraf, yaitu tanpa *azotobacter*,  $10^6$  CFU azotobakter dan  $10^8$  CFU *azotobacter*. Sedangkan anak petak adalah pupuk  $KNO_3$  yang terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa pupuk  $KNO_3$ , 1,5 g/polibag, 3 g/polibag dan 4,5 g/polibag. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan setiap perlakuan terdapat 3 tanama sehingga terdapat 108 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pupuk  $KNO_3$  dengan dosis 3 g/polibag memberikan pengaruh terbaik terhadap Tinggi Tanaman tertinggi (20,42 cm), diameter batang terbesar (17,05 mm), jumlah daun terbanyak (7,85 helai), kadar klorofil a tertinggi (208,30  $\mu\text{mol m}^{-2}$ ), kadar klorofil b tertinggi (85,22  $\mu\text{mol m}^{-2}$ ) dan kadar klorofil total tertinggi (300,33  $\mu\text{mol m}^{-2}$ ), tidak terdapat interaksi antara azotobakter dan pupuk  $KNO_3$  terhadap semua parameter pengamatan dan Perlakuan Azotobakter tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan.

**Kata kunci:** *Azotobakter, budidaya, gula,  $KNO_3$ , tebu*



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Hipotesis .....	5
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Tebu .....	6
2.2. <i>Azotobacter</i> .....	8
2.3. Pupuk KNO <sub>3</sub> .....	12
<b>BAB III. METODOLOGI.....</b>	<b>15</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	15
3.2. Alat dan Bahan .....	15
3.3. Metode Penelitian .....	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	16
3.5. Parameter Pengamatan .....	19
3.6 Analisis Data .....	21
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
5.1. Hasil .....	22
5.2. Pembahasan.....	31
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1. Kesimpulan .....	36
5.2. Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>



## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Nilai Konstanta Klorofil a,b dan total .....	22
2.	Transformasi tinggi tanaman bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT.....	23
3.	Diameter batang bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT .....	24
4.	Jumlah daun bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT.....	25
5.	Klorofil a bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT.....	32
6.	Klorofil b bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT.....	32
7.	Klorofil total bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT.....	33

No	Lampiran	Halaman
1a.	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) bibit tebu umur 12 MSPT .....	45
1b.	Sidik ragam rata-rata Tinggi Tanaman pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	45
1c.	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) bibit tebu umur 12 MSPT setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	46
1d.	Sidik ragam rata-rata Tinggi tanaman pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	46
2a.	Rata-rata Diameter Batang (mm) bibit tebu umur 12 MST .....	47
2b.	Sidik ragam rata-rata Diameter Batang pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	47
	Rata-rata Jumlah Daun (helai) bibit tebu umur 12 MSPT .....	48
	Sidik ragam rata-rata Jumlah Daun pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	48



4a. Rata-rata Volume Akar (ml) bibit tebu umur 12 MSPT .....	49
4b. Sidik ragam rata-rata Volume Akar pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	49
4c. Rata-rata Volume Akar (ml) bibit tebu umur 12 MSPT setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	50
4d. Sidik ragam rata-rata Volume Akar pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	50
5a. Rata-rata Berat Basah Akar (g) bibit tebu umur 12 MSPT .....	51
5b. Sidik ragam rata-rata Berat Basah Akar pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	51
5c. Rata-rata Berat Basah Akar (g) bibit tebu umur 12 MSPT setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	52
5d. Sidik ragam rata-rata Berat Basah Akar pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	52
6a. Rata-rata Berat Kering Akar (g) bibit tebu umur 12 MSPT.....	53
6b. Sidik ragam rata-rata Berat Kering Akar pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	53
6c. Rata-rata Berat Kering Akar (g) bibit tebu umur 12 MSPT setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	54
6d. Sidik ragam rata-rata Berat Kering Akar pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	54
7a. Rata-rata Berat Basah Tajuk (g) bibit tebu umur 12 MSPT.....	55
7b. Sidik ragam rata-rata Berat Basah Tajuk pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	55
7c. Rata-rata Berat Basah Tajuk (g) bibit tebu umur 12 MSPT setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	56
7d. Sidik ragam rata-rata Berat Basah Tajuk pada perlakuan Azotobakter dan pupuk KNO <sub>3</sub> setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	56
Rata-rata Berat Kering Tajuk (g) bibit tebu umur 12 MSPT .....	57



8b. Sidik ragam rata-rata Berat Kering Tajuk pada perlakuan Azotobakter dan pupuk $KNO_3$ .....	57
8c. Rata-rata Berat Kering Tajuk (g) bibit tebu umur 12 MSPT setelah ditransformasi ke $\sqrt{x}$ .....	58
8d. Sidik ragam rata-rata Berat Kering Tajuk pada perlakuan Azotobakter dan pupuk $KNO_3$ .....	58
9a. Rata-rata Klorofil a bibit tebu umur 12 MSPT.....	59
9b. Sidik ragam rata-rata Kadar Klorofil A pada perlakuan Azotobakter dan pupuk $KNO_3$ .....	59
10a. Rata-rata Klorofil b bibit tebu umur 12 MSPT .....	60
10b. Sidik ragam rata-rata Kadar Klorofil B pada perlakuan Azotobakter dan pupuk $KNO_3$ .....	60
11a. Rata-rata Klorofil total bibit tebu umur 12 MSPT .....	61
11b. Sidik ragam rata-rata Kadar Klorofil Total pada perlakuan Azotobakter dan pupuk $KNO_3$ .....	61





## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Perbandingan Tinggi Tanaman mulai dari pengamatan awal sampai dengan 12 MSPT.....	24
2.	Perbandingan Diagram Batang mulai dari pengamatan awal sampai dengan 12 MSPT.....	25
3.	Perbandingan Jumlah Daun mulai dari pengamatan awal sampai dengan 12 MSPT.....	26
4.	Diagram batang volume akar bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT .....	27
5.	Diagram batang berat basah akar bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT .....	28
6.	Diagram batang berat kerig akar bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT .....	29
7.	Diagram batang berat basah tajuk bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT .....	30
8.	Diagram batang berat kering tajuk bibit tanaman tebu pada berbagai perlakuan Azotobacter dan dosis pupuk KNO <sub>3</sub> pada umur 12 MSPT .....	31

No	Lampiran	Halaman
1a.	Denah percobaan .....	62
1b.	Perhitungan dosis perpolibag 3 kg/ha .....	63
2.	Pengambilan bibit tanaman tebu .....	63
3.	Pemotongan bud set tebu .....	64
4a.	Perendaman zpt .....	64
4b.	Perendaman fungisida .....	64
5.	Penanaman bibit di media semai.....	65
7.	Bibit tebu 22 hst .....	65
	Aplikasian azotobakter .....	66
	Aplikasian pupuk KNO <sub>3</sub> .....	66
	Pengukuran tinggi tanaman .....	67



8b. Pengukuran diameter batang .....	67
9. Bibit tebu 12 mst .....	67
10. Bibit tanaman tebu 12 mst setelah pembongkaran.....	68
11. Pengukuran berat basah akar dan tajuk .....	69
12. Pengukuran berat kering .....	69
13. Pengukuran volume akar .....	70
14. Pengukuran klorofil pada daun .....	70
15. Deskripsi tanaman Tebu Varietas Bululawang .....	71



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tebu (*saccharum officinarum* L) adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku gula dan vetsin. Negara Papua New Guinea diduga merupakan asal tanaman tebu atau center of origin. Tebu ditemukan pada 8000 tahun sebelum masehi. Tanaman tebu mulai dikenal setelah terjadi ekspansi besar-besaran oleh orang arab pada abad VII sesudah masehi. Tanaman tebu mulai menyebar ke Indonesia, Filipina dan India pada sekitar 6000 sebelum masehi (Musa *et al.*, 2022).

Saat tahun 2020 luas area perkebunan tebu di Indonesia sekitar 418 ribu ha dengan produksi gula sebesar 2.12 juta Ton menurun sebesar 103,65 ribu ton (4,65 persen) dibandingkan tahun 2019. Kemudian peningkatan terjadi kembali di tahun 2021 dan 2022. Pada tahun 2021 meningkat dibandingkan tahun 2020 sebesar 224,93 ribu ton (10,60 persen) menjadi 2,35 juta ton. Pada tahun 2022 dibandingkan tahun 2021 meningkat sebesar 54,32 ribu ton (2,31 persen) menjadi 2,40 juta ton (BPS, 2023). Produksi gula di Indonesia pada tahun 2016-2020 cenderung mengalami penurunan, penurunan produksi gula disebabkan oleh menurunnya produktivitas perkebunan tebu. Peningkatan impor gula nasional yang cenderung semakin meningkat menjadi permasalahan yang perlu segera ditindaklanjuti. Indonesia membutuhkan perbaikan manajemen pengelolaan

tebu guna meningkatkan produktivitas tebu nasional (Wahyuni *et al.*,



Salah satu faktor penyebab menurunnya produksi gula di Indonesia adalah rendahnya produktivitas perkebunan tebu. Di Indonesia, produktivitas Perkebunan tebu mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,53% per tahun (BPS, 2019). Pada tahun 2014 produktivitas perkebunan tebu mencapai 55 Ton/ha/tahun, sedangkan pada tahun 2017, produktivitas perkebunan tebu hanya 51 ton/ha/tahun (Susanti dan Putra, 2020). Dengan angka produktivitas tersebut, Indonesia menempati urutan ke 62 dari 104 negara penghasil tebu. Negara dengan produktivitas perkebunan tebu paling tinggi adalah Peru dengan angka produktivitas mencapai 121 Ton/ha/tahun (FAOSTAT, 2019).

Sedikitnya ketersediaan lahan menyebabkan kebutuhan lahan untuk pembibitan juga semakin sulit. Diperlukan teknologi penyiapan bibit yang singkat, tidak memakan tempat dan berkualitas tentunya. Adapun teknik pembibitan yang dapat menghasilkan bibit yang berkualitas tinggi serta tidak memerlukan penyiapan bibit melalui kebun berjenjang adalah dengan teknik *bud set*. *Bud set* merupakan teknik pembibitan tebu yang diperoleh dari batang tebu dalam bentuk stek satu mata ruas dengan panjang stek kurang lebih 5 cm dengan posisi mata terletak di tengah-tengah dari panjang stek (Haqi *et al.*, 2018). Selain perluasan areal tanaman tebu, yang harus mendapat perhatian dalam meningkatkan produktivitas tebu dan produksi gula adalah teknik budidaya tanaman tebu.

Peningkatan produksi tanaman tebu, teknik budidaya tanaman tebu perlu

perhatian khususnya pada pemupukan. Pemupukan sangat penting diperhatikan karena ketersediaan hara dalam tanah terbatas, semakin banyak unsur hara yang



disediakan oleh media tanam untuk mencukupi kebutuhan tanaman, maka semakin baik media tanam tersebut dan tanaman akan tumbuh optimal. Tidak semua media tanam memiliki tingkat kesuburan yang sama, oleh sebab itu, dibutuhkan penambahan unsur-unsur hara dari luar melalui pemupukan (Andeva *et al.*, 2018).

Tanaman tebu termasuk tanaman yang sangat membutuhkan pupuk untuk dapat menghasilkan tebu dan gula yang lebih baik. Untuk memecahkan masalah ini diperlukan pupuk yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman tebu dan kandungan gula didalamnya (Putra *et al.*, 2016).

Pemupukan merupakan tindakan yang harus dilakukan secara akurat dan efisien sesuai dengan kebutuhan tanaman tebu. Salah satu unsur hara yang banyak diaplikasikan pada tanaman tebu adalah unsur Nitrogen. Unsur N sangat penting bagi pertumbuhan dan hasil rendemen tebu. Peran utama Nitrogen bagi tanaman tebu adalah untuk memacu pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, anakan, dan daun tebu (Pratiwi *et al.*, 2018).

Pupuk kalium nitrat ( $KNO_3$ ) merupakan jenis pupuk kimia dengan kandungan kalium dan nitrogen di dalamnya. Pupuk  $KNO_3$  merupakan kombinasi unsur N (nitrogen) dan K (Kalium) dalam bentuk  $K_2O$ . Kalium yang terkandung pada  $KNO_3$  mempunyai pengaruh sebagai penyeimbang keadaan bila tanaman kelebihan nitrogen, unsur K juga dapat meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat, sehingga meningkatkan ketebalan dinding sel, kekuatan batang dan

meningkatkan kandungan gula (Sihombing, 2021).





Penggunaan pupuk  $\text{KNO}_3$  dipilih karena mempunyai kelebihan yaitu mudah diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhan lebih cepat dan seragam, dapat meningkatkan ketahanan terhadap penyakit, serta panen menjadi lebih serentak.  $\text{KNO}_3$  merupakan salah satu pupuk anorganik untuk memenuhi unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sihombing, 2021). Hasil penelitian Leite *et al.* (2021), menunjukkan bahwa Perlakuan pupuk  $\text{KNO}_3$  dengan dosis 3kg mempunyai efek pematangan pada tanaman tebu sehingga memungkinkan terjadinya akumulasi sukrosa pada batang. Adapun efek dari penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dapat menimbulkan bahaya bagi lahan pertanian, karena dapat merusak tanah dan mengganggu keseimbangan unsur hara yang ada di dalamnya, sehingga dalam penelitian ini selain menggunakan pupuk kimia juga menggunakan pupuk anorganik.

Beberapa teknologi yang digunakan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan penggunaan pupuk hayati. Jenis pupuk hayati yang sering digunakan seperti bakteri penambat nitrogen seperti *Azotobacter* (Syarifuddin dan Muslim, 2019).

*Azotobacter* adalah bakteri penambat nitrogen yang hidup bebas sehingga tidak membentuk hubungan simbiotik dengan tanaman. Kemampuan penambatan nitrogen bakteri ini mencapai 2–15 mg N/g sumber karbon yang digunakan, meskipun beberapa laporan lain menunjukkan hasil yang lebih tinggi.

u, *Azotobacter* juga menghasilkan antibiotik anti-jamur yang dapat



menghambat beberapa macam jamur tanah sehingga memberikan pengaruh yang menguntungkan bagi perkecambahan benih (Wahyuni *et al.*, 2020).

Upaya memperbaiki biologi tanah dan sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman dengan pemberian *Azotobacter* perlu dilakukan karena rizobakteri ini merupakan bakteri pemfiksasi N yang hidup bebas yang paling efisien, yang dapat mengoksidasi 1 g gula untuk menambat 5 – 20 mg N dan berperan sebagai agen peningkat pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon (auksin, sitokinin dan giberelin) yang merupakan zat utama yang dapat meningkatkan dan mengendalikan pertumbuhan tanaman (Sartaj, 2013). Berdasarkan penelitian Hindersah *et al.* (2018), menunjukkan bahwa Perlakuan pupuk hayati *azotobacter* dengan inokulasi  $10^6$  dan  $10^8$  dapat meningkatkan tinggi tanaman, bobot basah dan kering tajuk dan juga meningkatkan bobot basah dan kering akar.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilaksanakan penelitian untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh pemberian *Azotobacter* dan Pupuk  $KNO_3$  terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu.

## 1.2 Hipotesis

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka hipotesis penelitian ini yaitu :

1. Terdapat interaksi *Azotobacter* dan pupuk  $KNO_3$  terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu.
2. Terdapat salah satu dosis pupuk  $KNO_3$  yang memberikan pengaruh terbaik

terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu.



3. Terdapat salah satu dosis *Azotobacter* yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu.

### 1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk  $KNO_3$  dan *Azotobacter* dengan menganalisis pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman tebu.

Adapun kegunaan pada penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi tentang manfaat penggunaan pupuk  $KNO_3$  dan *Azotobacter* terhadap bibit tanaman tebu.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Spesies tebu (*Saccharum officinarum* Linn.) adalah famili *poace* yang komersil sebagai komoditas unggulan seluruh dunia. Tanaman ini banyak dikembangkan di daerah tropis maupun subtropis (Anbanandan dan Eswaran, 2018). Indonesia adalah negara tropis yang cocok dalam pengembangan tebu. Secara umum, tanaman tebu digunakan untuk produksi gula dan bioenergi / bioetanol (Anitasari *et al.*, 2018).

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan salah satu tumbuhan herba tahunan dari family *Poaceae* yang banyak ditanam di wilayah dengan iklim tropis dan sub tropis. Tumbuhan ini cocok ditanam di wilayah tropis dan subtropis karena membutuhkan temperatur dan kelembaban yang tinggi. Di Indonesia perkebunan tebu pertama kali dibudidayakan oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1650. Varietas yang pertama kali ditanam di Indonesia adalah varietas Black Cirebon dan White Jepara (Wahyuni *et al.*, 2023).

Penanganan benih tebu secara optimal perlu dilakukan karena pembenihan merupakan tahap awal pengelolaan tanaman yang hendak diusahakan. Pertumbuhan benih yang baik merupakan faktor utama yang memperoleh tanaman yang baik di lapangan. Salah satu faktor yang dapat menentukan pertumbuhan dan perkembangan benih tebu adalah media tanam. Benih tebu membutuhkan media

ng mempunyai sifat fisik kimia dan biologi yang baik (Wibisana *et al.*,



Produktivitas gula yang tinggi dapat dicapai melalui peningkatan produktivitas tebu dan atau rendemen. Ketersediaan VUB tebu berpotensi rendemen tinggi dan teknologi pendukungnya perlu terus diupayakan. Produktivitas gula yang tinggi dapat dicapai dengan cara memaksimalkan produksi sukrosa sebagai hasil fotosintesis di daun dan peningkatan partisi sukrosa ke jaringan parenkim batang maksimal. Produktivitas tanaman yang tinggi memerlukan dukungan kapasitas *source* dan *sink*. Kekuatan sink tanaman tebu cukup tinggi dan dapat berpengaruh pada laju fotosintesis daun (Mastur *et al.*, 2015).

Kondisi *source* dan *sink* yang optimal dan memiliki kapasitas tinggi dapat diperoleh melalui pengelolaan hara yang tepat. Diantara hara makro N, P, K, Ca, Mg dan S, N memiliki peran penting dalam produksi tanaman tebu. Pasokan N yang cukup sangat diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif maksimal. Nitrogen memiliki peran penting dalam mendukung produksi tebu karena fungsinya dalam pembentukan klorofil, organ daun, batang, anakan dan akar, serta berbagai enzim (Mastur *et al.*, 2015).

Kekurangan N dapat menyebabkan pembentukan anakan terbatas dan perkembangan batang terganggu sehingga dapat menyebabkan penurunan produktivitas tebu. Budidaya tebu di Indonesia saat ini lebih dominan pada lahan suboptimal, sehingga banyak areal tebu memiliki status N rendah hingga sangat rendah. Pemupukan N harus dilakukan dengan tepat dengan mengacu pada

hara N dalam tanaman, bentuk-bentuk dan karakteristik N, serta respon tebu terhadap pasokannya N. Pemupukan N terlambat menghasilkan





anakan tidak optimal. Penggunaan varietas yang respon, pasokan hara P, K, dan hara lain, serta kondisi lingkungan khususnya ketersediaan air sangat mempengaruhi efektivitas dan efisiensi pemupukan N (Mastur *et al.*, 2015).

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman yang mempunyai sifat moderat sensitif terhadap cekaman salinitas pada berbagai tahap pertumbuhan. Tanaman ini tergolong tanaman glikofit, yaitu tanaman yang tidak tahan terhadap salinitas tinggi. Ambang batas salinitas pada tanaman tebu adalah 1,7 ds/m dengan penurunan hasil 5,9 %/dsm (Bariyyah, 2015).

Tanaman tebu varietas bululawang mempunyai keunggulan dibidang produksi tebu dan produksi hablur yang dihasilkan. Tebu varietas bululawang memiliki sifat-sifat agronomis seperti potensi produksi dengan hasil tebu 94,3 ton/ha, rendemen 7,51%, hablur gula 6,90 ton/ha. Tanaman ini dapat tumbuh optimal pada tipe lahan geluh berpasir, cukup pengairan, dan drainase baik (Bariyyah, 2015).

## 2.2 *Azotobacter*

Pupuk hayati merupakan pupuk yang ramah lingkungan dengan menyediakan nutrisi bagi tanaman secara terus-menerus serta dapat berperan ganda dengan memproduksi fitohormon yang bermanfaat bagi tanaman. Penambahan pupuk hayati diharapkan dapat mensubstitusi pupuk anorganik sehingga penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi. Pupuk hayati mengandung inokulan mikroba (baik tunggal maupun konsorsium) di dalamnya

*azotobacter*, *Azospirillum*, bakteri pelarut fosfat, dan bakteri endofitik (Setiawati dan Setiawati, 2018).



Pentingnya hara N pada tanaman tebu terutama dalam proses fotosintesis, pertumbuhan tebu, pembentukan batang dan anakan produktif, serta pada fase penimbunan sukrosa pada jaringan parenkim batang. Asal N hampir seluruhnya berasal dari tanah, lainnya dapat diperoleh sebagai hasil dari kegiatan fiksasi secara biologis di akar dan rizosfer. Pada kondisi lapang asosiasi dengan *Beijerinckia* sp dapat menyumbang hara N sampai 50 kg N/tahun atau bahkan bisa lebih. Terdapat tiga tipe bakteri baru bersifat obligat atau dapat juga endofit seperti *Azotobacter diazotrophicus*, *Herbaspirillum seropedicae*, dan *H. rubrisubalbicans*. Demikian juga vesikular mikroriza juga berkembang. Meskipun sumbangan dari mikroba dapat besar, penambahan dalam bentuk pupuk anorganik masih tetap penting (Mastur *et al.*, 2015).

*Azotobacter* adalah bakteri penambat nitrogen yang hidup bebas sehingga tidak membentuk hubungan simbiotik dengan tanaman (Rahmi, 2014). *Azotobacter* akan mengkonversi dinitrogen ke ammonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas dinitrogen (Yulitaasari *et al.*, 2017).

Bakteri *Azotobacter* sp. mampu mengubah nitrogen dalam atmosfer menjadi amonia melalui proses pengikatan nitrogen dimana amonia yang dihasilkan diubah menjadi protein yang dibutuhkan oleh tanaman. Melalui kemampuannya memfiksasi N, *Azotobacter* sp. menyediakan hara bagi tanaman sehingga kandungan N dalam tanaman dapat meningkat (Husnaeni dan Setiawati, 2018).

Bakteri *Azotobacter* yang diaplikasikan pada tanah pertanian akan terus subur tanah karena bakteri tersebut akan semakin banyak jumlahnya di



dalam tanah dan terus bekerja memfiksasi nitrogen, dan menaikkan biomassa tanaman pertanian (Hindersah, 2004). Ditambahkan oleh Rao (1994) yang menyatakan bahwa inokulasi *Azotobacter sp.* atau *Azospirillum* dalam jumlah yang signifikan baik pada tanah maupun pada biji efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya. Kompos dan *Azotobacter sp.* dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan ketersediaan N, P dan K serta senyawa organik yang dibutuhkan oleh tanaman. Sehingga dengan pemberian kompos dan bakteri *Azotobacter sp.* dapat memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman (Toango, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Joseph *et al.*, (1997) menunjukkan bahwa 50% pupuk nitrogen dapat dikurangi penggunaannya melalui inokulasi *Azotobacter sp.* pada pembibitan. Pada penelitian Sembiring (2013) Tanaman yang diberi perlakuan 50% dan 75% urea dengan inokulum *Azotobacter sp.* memiliki tinggi tanaman dan diameter batang yang lebih besar daripada perlakuan 25% urea dengan inokulum *Azotobacter sp.* dan kontrol (tanpa inokulasi *Azotobacter sp.*).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hindersah (2018) bahwa penggunaan *Azotobacter* pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman : akuisisi nitrogen tersedia yang dihasilkan dari fiksasi nitrogen, dan peningkatan kadar fitohormon tanaman yang berasal dari fitohormon produksi *Azotobacter*.

Mekanisme di atas secara langsung meningkatkan serapan N dan perakaran

yang menginduksi pertumbuhan vegetatif. Pemberian *Azotobacter* ara inokulasi tanaman lebih efektif untuk meningkatkan tinggi karena



nitrogen dan fitohormon yang telah terbentuk selama produksi pupuk hayati diserap melalui 15 stomata daun dan lebih cepat memasuki sistem metabolisme tanaman untuk pembentukan dan perbesaran sel selama fase vegetatif.

Penggunaan bakteri *Azotoacter sp.* pada tanaman yang optimal sebanyak 50 ml jika pengenceran yang digunakan 10-8 yang diaplikasikan pada polybag yang berisi tanah sebanyak 5 kg (Hindersah, 2017).

Perlakuan benih dapat berupa biakan murni *Rhizobium spp* maupun tanah bekas pertanaman kedelai, sehingga produktivitas tanaman meningkat. Selain *Rhizobium spp*, bakteri lain yang dapat digunakan adalah bakteri penambat N lain yaitu *Azotobacter*. Kelebihan *Azotobacter sp* yaitu mampu memperbaiki perakaran tanaman sehingga meningkatkan kemampuan menyerap unsur hara (Sumadi *et al.*, 2018).

Kemampuan *Azotobacter* dalam menambat nitrogen cukup tinggi, tergantung pada sumber energi, keberadaan nitrogen yang terpakai, mineral, reaksi tanah dan faktor lingkungan yang lain, serta kehadiran bakteri tertentu. Faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi penambatan nitrogen antara lain suhu, kelembaban tanah pH tanah, sumber karbon, cahaya dan penambahan nitrogen. *Azotobacter* diketahui mampu menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin, dan indol asam asetat (IAA), sehingga dapat memacu pertumbuhan akar (Gandhi, 2021).

Penggunaan pupuk kimia tidak dapat dihindari namun penggunaan yang

dapat menyebabkan degradasi tanah, sehingga kombinasi antara pupuk organik pupuk hayati merupakan pendekatan yang terbaik. Salah satu jenis



mikroba yang sering dipakai untuk pupuk hayati adalah *Azotobacter chroococcum* yang merupakan spesies *Azotobacter sp.* yang paling sering ditemukan di dalam tanah. Mekanisme utama *Azotobacter sp.* untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah fiksasi nitrogen dan produksi fitohormon. Kapasitas fiksasi N *Azotobacter sp.* setara dengan 10 - 46 kg ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>. sehingga inokulasi *Azotobacter sp.* dapat menaikkan hasil antara 15-100% dan mengurangi penggunaan pupuk buatan hingga 30% pada ekosistem lahan kering (Ikhsani *et al.*, 2018).

### 2.3 Pupuk KNO<sub>3</sub>

Kalium merupakan unsur terpenting ketiga setelah N dan P. Petani sering menyebut bahwa kalium sebagai unsur hara yang bermutu karena mempengaruhi ukuran, rasa, bentuk, warna dan daya simpan tanaman. Kalium berfungsi untuk merangsang perakaran baru, membantu penyerapan air dan unsur hara tanah, memperkuat batang, meningkatkan kualitas buah, serta membantu pembentukan karbohidrat dan protein pada tanaman. Unsur hara kalium mudah ditemukan pada pupuk buatan seperti KCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan KNO<sub>3</sub>. Bentuk pupuk K biasanya berupa granul (butiran yang dapat larut di dalam air), warna cenderung lebih merah dari urea, dan ada juga yang berwarna biru (Mansyur, *et al.*, 2021).

Pupuk KNO<sub>3</sub> ada dua jenis, KNO<sub>3</sub> putih dan KNO<sub>3</sub> merah. Pupuk KNO<sub>3</sub> Putih Potasium Nitrat atau disebut juga kalium nitrat ialah pupuk kimia dengan kandungan kalium (K) dan nitrogen (N). Pupuk KNO<sub>3</sub> merupakan kombinasi

(nitrogen) dan Kalium dalam bentuk K<sub>2</sub>O (potasium oxide atau kalium Kalium dan Nitrogen ialah nutrisi yang sangat penting bagi tanaman.



Pupuk ini sangat efektif digunakan, alasannya ialah kebutuhan unsur K dan N mampu diberikan dengan satu kali aplikasi. Kandungan K<sub>2</sub>O pada KNO<sub>3</sub> antara 45 – 46 % dan N 13%. Pupuk KNO<sub>3</sub> sangat cocok digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur kalium pada tanaman yang sensitif terhadap klorida (Cl) menyerupai tembakau (Wijayanto dan Sucahyo, 2019).

Pupuk KNO<sub>3</sub> putih biasanya berbentuk kristal berwarna putih, mudah larut dalam air dan mudah diserap tanaman. KNO<sub>3</sub> bereaksi netral, tidak bersifat asam maupun basa. Sehingga sangat efektif digunakan sebagai sumber unsur nitrogen pada tanah asam. Sebagai sumber nitrogen, pupuk KNO<sub>3</sub> lebih baik daripada urea, alasannya ialah urea bersifat asam dan mengasamkan tanah (Wijayanto dan Sucahyo, 2019).

Pupuk KNO<sub>3</sub> merah merupakan pupuk sumber unsur kalium (K) dan nitrogen (N) sama menyerupai pupuk KNO<sub>3</sub> putih. Secara isik terlihat ada perbedaan yang mencolok antara keduanya, yakni warna pupuk. Pupuk KNO<sub>3</sub> merah berwarna merah, dengan kandungan unsur hara K lebih sedikit daripada KNO<sub>3</sub> putih. KNO<sub>3</sub> merah mengandung 4 unsur utama yaitu nitrogen (N), kalium (K), natrium (Na) dan boron (Bo). Aplikasi dapat dilakukan dengan pengocoran maupun penyemprotan (Wijayanto dan Sucahyo, 2019).

Persentase kandungan unsur KNO<sub>3</sub> Merah:

Na : 18%

N : 15%

4%

0,05%



Pupuk  $\text{KNO}_3$  Merah berbentuk kristal berwarna merah. Mudah larut dalam air dan bereaksi netral (tidak asam). Sama menyerupai pupuk kalium lainnya , pupuk  $\text{KNO}_3$  merah sangat baik digunakan untuk memenuhi unsur kalium pada tanaman yang sensitif terhadap klorida (Cl), misalnya tembakau. Pupuk  $\text{KNO}_3$  merah tidak menjadikan keasaman pada tanah sehingga sangat cocok digunakan pada tanah asam (Wijayanto dan Sucahyo, 2019).

$\text{KNO}_3$  merupakan jenis pupuk majemuk dengan kandungan kalium dan nitrogen dalam keadaan berimbang. Pupuk  $\text{KNO}_3$  lebih praktis untuk diaplikasikan mengingat kandungan  $\text{K}_2\text{O}$  pada  $\text{KNO}_3$  cukup besar antara 45 – 46 % dan kandungan N sebesar 13%. Widiastoety (2007) berpendapat bahwa pada tanah asam, pupuk  $\text{KNO}_3$  sangat efektif digunakan sebagai sumber unsur nitrogen. Dibandingkan dengan Urea, pupuk  $\text{KNO}_3$  lebih baik sebagai sumber hara Nitrogen. Urea bersifat asam dan mengasamkan tanah (Pangaribuan *et al.*, 2017).

Hasil penelitian Anggraini (2018), menunjukkan bahwa pemberian pupuk  $\text{KNO}_3$  melalui daun tanaman iles-iles meningkatkan bobot ubi, sedangkan pada pemberian melalui tanah meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Anggraini (2018), melaporkan bahwa pemberian  $\text{KNO}_3$  dapat meningkatkan tinggi tanaman, berat kering, rasio tunas/akar, dan indeks klorofil.

