

**Konsorsium Actinomycetes Dan Mikoriza Serta Zat Pengatur Tumbuh
Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Bibit Tebu
(*Saccharum officinarum* L.)**

***Actinomycetes and Mycorrhizae Consortium and Growth Regulators on the
Growth and Development of Sugarcane Seedlings (*Saccharum officinarum* L.)***

Abd. Haris Bahrnun, Asmiaty Sahur*, Muh Idil Fitri

Departemen Budidaya Pertanian, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan, Kota Makassar, Indonesia.

*Email: asmiatyasmiaty@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari konsorsium actinomycetes dan mikoriza serta zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bibit tebu. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biosains Bioteknologi dan Plant Nursery, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian berlangsung mulai Juli 2022 sampai Januari 2023. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Petak Terpisah dengan zat pengatur tumbuh sebagai petak utama yang terdiri atas 3 taraf, yaitu tanpa pemberian (kontrol), 20 ml ekstrak touge + 980 ml air, 30 ml ekstrak touge + 970 ml air. Sedangkan anak petak adalah actinomycetes dan mikoriza yang terdiri atas 4 taraf yaitu tanpa pemberian actinomycetes + mikoriza (kontrol), 10^4 CFU actinomycetes + 5 gr mikoriza, 10^5 CFU actinomycetes + 10 gr mikoriza, 10^6 CFU actinomycetes + 15 gr mikoriza. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi yang memberikan pengaruh terbaik adalah zat pengatur tumbuh 20 ml ekstrak touge + 980 ml air dengan 10^6 CFU actinomycetes + 15 gr mikoriza pada parameter berat basah batang. Zat pengatur tumbuh yang memberikan pengaruh terbaik yaitu 20 ml ekstrak touge + 980 ml air pada parameter volume akar dan 30 ml ekstrak touge + 970 ml air pada parameter berat akar kering dan berat batang kering. Actinomycetes dan mikoriza yang memberikan pengaruh terbaik yaitu 10^6 CFU (234 koloni) + 15 gr mikoriza pada parameter berat akar basah, berat akar kering dan berat batang kering.

Kata kunci: Tebu, touge, actinomycetes, mikoriza.

ABSTRACT

This research aims to identify and study actinomycetes and mycorrhizal consortia and growth regulators on the growth and development of sugarcane seed plants. This research was conducted at the Laboratory of Biotechnology and Plant Nursery, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar, South Sulawesi. The study took place from July 2022 to January 2023. The study was designed using a Split Plot Design with growth regulators as the main plot consisting of 3 levels, namely no administration (control), 20 ml of touge extract + 980 ml of water, 30 ml of touge extract + 970 ml water. While the subplots were actinomycetes and mycorrhiza which consisted of 4 levels, namely without actinomycetes + mycorrhiza (control), 10^4 CFU actinomycetes + 5 gr mycorrhiza, 10^5 CFU actinomycetes + 10 gr mycorrhiza, 10^6 CFU actinomycetes + 15 gr mycorrhiza. The results of the study showed that the interaction that gave the best effect was the growth regulator 20 ml of touge extract + 980 ml of water with 10^6 CFU actinomycetes + 15 g of mycorrhiza on the wet weight parameter of stems. The growth regulators that had the best effect were 20 ml of touge extract + 980 ml of water on the parameter of root volume and 30 ml of touge extract + 970 ml of water on the parameters of dry root weight and dry stem weight. Actinomycetes and mycorrhizae that gave the best effect were 10^6 CFU (234 colonies) + 15 g of mycorrhizae on the parameters of wet root weight, dry root weight and dry stem weight.

Keywords: Sugarcane, touge, actinomycetes, mycorrhiza.

PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan bahan baku penting sebagai bahan baku pembuatan gula yang kaya akan karbohidrat. Tanaman ini sangat penting karena merupakan sumber utama konsumsi gula dalam negeri. Hal ini menjadi masalah karena konsumsi gula nasional tidak bisa dibandingkan dengan produksi gula nasional (BPS, 2021). Menurut Statistik Finlandia, produksi gula nasional sebesar 2,35 juta ton. Sementara kebutuhan gula akan meningkat menjadi sekitar 6,48 juta ton pada tahun 2022. Salah satu permasalahan dalam industri gula Indonesia adalah rendahnya produktivitas tebu yang disebabkan oleh teknik budidaya yang kurang optimal seperti kurangnya bibit dan mutu serta varietas yang digunakan kurang baik. (Tando, 2017).

Secara umum produksi tebu dalam negeri masih rendah dibandingkan dengan besarnya permintaan dalam negeri. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022), produksi tebu Indonesia pada 2021 sebesar 2,35 juta ton. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tebu adalah dengan menyediakan benih yang berkualitas. Biji memainkan peran utama dalam meningkatkan produksi gula. Varietas tebu yang baik memiliki laju pertumbuhan yang tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit, serta rendemen gula

yang tinggi. Namun, dibutuhkan waktu 5 hingga 7 bulan untuk mendapatkan varietas yang memenuhi kriteria tersebut. Masalah pasokan benih adalah perkembangan akar yang panjang. Salah satu cara untuk melakukan ini adalah dengan menggunakan zat pengatur tumbuh eksternal.

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik yang bukan merupakan unsur hara, yang bila digunakan dalam jumlah sedikit dapat mendukung, tetapi bila digunakan dalam jumlah banyak dapat menghambat dan mengubah proses fisiologis pada tanaman. Zat pengatur tumbuh yang umum digunakan adalah ZPT yang berasal dari bahan sintetik yang relatif mahal dan sulit diperoleh. Ada beberapa jenis zat pengatur tumbuh seperti auksin, giberelin, sitokinin, asam absisat dan etilen. Hormon auksin yang berperan dalam pemanjangan sel terdapat pada titik tumbuh tunas tanaman yaitu pada ujung akar dan ujung batang tanaman (Sandra, 2011). Hasil penelitian Alfiansyah et al. (2015) melaporkan bahwa penggunaan auksin dengan dosis 50mg/0,5ml air tumbuh dapat meningkatkan tinggi pucuk pohon karet sebesar 41,6 cm dan terendah 18,70 cm tanpa perlakuan.

Salah satu sumber ZPT alami adalah kacang-kacangan. Buncis merupakan sayuran yang umum dikonsumsi yang

ekonomis, mudah didapat dan tidak menghasilkan senyawa beracun. Ekstrak buncis mengandung sitokinin 96,2 ppm, auksin 0,68 ppm dan giberelin 39,94 ppm (Ulfa, 2014). Auksin adalah hormon tumbuhan yang terdapat di puncak batang, akar dan pembentukan bunga yang berperan sebagai pengatur ekspansi sel, memicu pemanjangan sel di belakang meristem apikal. Pertumbuhan akar stek memerlukan zat pengatur tumbuh yang merangsang pembentukan akar (Sandra, 2011). Menurut Zumaroh et al. (2022) menunjukkan bahwa 100 g/L ekstrak kedelai berpengaruh nyata terhadap parameter berat segar dan berat kering tebu (20,73 g berat segar dan 9,67 g berat kering). .

Pemberian actinomycetes juga memberikan manfaat yang signifikan dalam siklus hara karena meningkatkan nutrisi dan digunakan sebagai pengatur tumbuh dan dekomposisi tanah untuk memperbaiki sifat tanah. Selain itu, actinomycetes juga memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Actinomycetes juga mampu mengurai fosfor di dalam tanah, proses penguraian fosfor pada actinomycetes terjadi dengan berbagai cara, salah satunya adalah pelepasan ion H^+ dari sitoplasma sel dengan bantuan ATPase, yang mengubah H^+ menjadi Zat terlarut

yang ditransformasikan. Fosfor dalam bentuk H_2PO_4 , yang dapat digunakan oleh tumbuhan dan mikroorganisme lainnya. Tanaman membutuhkan fosfor untuk mendorong pembungaan dan bertindak sebagai pembawa pupuk organik.

Mikoriza merupakan salah satu bentuk simbiosis yang saling menguntungkan (mutualisme) antara fungi dan sistem perakaran tumbuhan. Mikoriza berperan dalam menyerap nutrisi tanaman dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Sehingga cendawan mikoriza memperoleh energi dari hasil fotosintesis tumbuhan tersebut. Mikoriza bermanfaat bagi tanaman karena mikoriza menutupi permukaan akar sehingga akar terhindar dari serangan hama dan penyakit. Mikoriza mengkonsumsi lebih banyak karbohidrat dan sekresi akar lainnya, menciptakan lingkungan yang tidak cocok untuk patogen (Suharno, 2013).

Mikoriza merupakan salah satu bentuk simbiosis yang saling menguntungkan (mutualisme) antara fungi dan sistem perakaran tumbuhan. Mikoriza mendukung penyerapan nutrisi tanaman, meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Jamur mikoriza memperoleh energinya dari fotosintesis tanaman ini. Mikoriza memiliki kelebihan menutupi permukaan akar dengan

mikoriza, sehingga dapat melindungi akar dari serangan hama. Mikoriza mengkonsumsi banyak karbohidrat dan sekresi akar lainnya, menciptakan lingkungan yang tidak cocok untuk patogen (Suharno, 2013).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai konsorsium actinomycetes dan mikoriza serta zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit tebu (*Sacarrum officinarum* L.).

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biosainsce Bioteknologi dan di Plant Nursery, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian ini berlangsung pada bulan Juli 2022 sampai Januari 2023.

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan, disusun berdasarkan Rancangan Petak Terpisah (RPT). Petak utama adalah pemberian ZPT (k) yang terdiri atas:

k0 = Tanpa pemberian (Kontrol)

k1 = 20 ml ekstrak touge + 980 ml air

k2 = 30 ml ekstrak touge + 970 ml air

Anak petak adalah pemberian Actinomycetes dan Mikoriza (b) yang terdiri atas:

b0 = Tanpa pemberian actinomycetes + mikoriza (Kontrol)

b1 = 10^4 CFU actinomycetes + 5 gr mikoriza

b2 = 10^5 CFU actinomycetes + 10 gr mikoriza

b3 = 10^6 CFU actinomycetes + 15 gr mikoriza

Pada percobaan diatas terdapat 12 kombinasi yang diulang sebanyak 3 kali, dan setiap kombinasi terdapat 3 unit tanaman percobaan sehingga jumlah tanaan yang digunakan sebanyak 108 unit tanaan percobaan.

Prosedur penelitian ini mengikuti tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan Media Persemaian

Persiapan media semai dilakukan dengan membuat bedengan ukuran 1 m x 0,75 m yang telah diberi kompos.

2. Pemotongan Bibit Tanaman tebu

Alat yang digunakan untuk pemotongan bibit tebu adalah geraji besi. Tebu yang digunakan sebagai bibit ialah tebu yang digunakan sebagai bibit ialah tebu yang berumur 6-8 bulan. Bibit yang diambil berupa satu mata tunas dengan posisi mata terletak ditengah-tengah dari panjang stek.

3. Perawatan/Treatment (Warm Water Treatment)

Setelah bibit dipotong-potong maka dilakukan perawatan dengan menggunakan air dengan suhu 500 selama 15

menit. Setelah dingin, dilakukan perendaman dengan menggunakan fungisida nordox dengan tujuan untuk menghindari adanya serangan jamur dan serangga yang menyebabkan bibit tidak dapat tumbuh dengan baik. Selanjutnya dilakukan perendaman zat perangsang tumbuh atonik selama 15 menit untuk mempercepat perkecambahan.

4. Penanaman Bibit di Media Semai

Setelah perawatan dan perendaman dilakukan dalam larutan selesai, maka bibit ditiriskan, kemudian dilakukan sortasi dari kerusakan mata tunas. Kemudian disemai pada bedengan yang telah diberi kompos, dengan posisi mata tunas diatas. Tanah yang digunakan untuk menutupi bud set jangan terlalu tebal kira-kira 1 cm, bibit disemai selama 14 hari.

5. Pemindahan Bibit ke Polybag

Setelah bibit berumur 14 hari ditandai dengan keluarnya tunas 5-10 cm atau daun tunas mulai membuka 1-2 helai, bibit kemudian dipindahkan ke polybag yang berisi media tanah (2:1 tanah, kompos).

6. Penyusunan Polybag

Setelah bibit tebu dipindahkan dalam polybag, kemudian polybag disusun

berdasarkan rancangan percobaan yang telah ditentukan.

7. Pemeliharaan

Pemeliharaan bibit tebu dengan melakukan penyiraman dua kali sehari atau tergantung dengan kondisi media. Penyiangan dilakukan dengan mencabut rumput yang tumbuh di polybag dan dilakukan penggemburan tanah setiap dua minggu sekali.

8. Pembongkaran

Pembongkaran bibit dilakukan setelah bibit berumur berusia 12 minggu. Dengan cara merobek polybag dan memisahkan tanaman dengan media tanam yang melekat.

9. Aplikasi Zat Pegatur Tumbuh (Auksin)

Pengaplikasian Zat Pengatur Tumbuh dapat dilakukan sesuai dengan perlakuan, pengaplikasian ini dilakukan dengan cara menyemprot ekstrak touge pada bagian tanaman.

10. Aplikasi Actinomycetes

Pengaplikasian actinomycetes disesuaikan dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Pengaplikasian dilakukan dengan Mengaplikasikan langsung pada bagian tanaman.

11. Aplikasi Mikoriza

Pengaplikasian disesuaikan dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Pengapli-

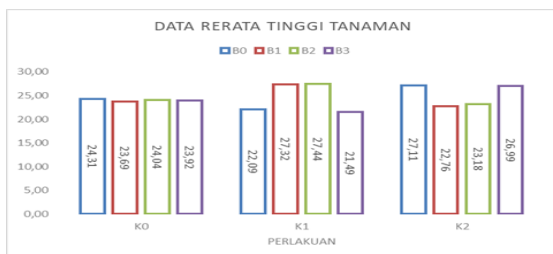
kasian dilakukan dengan menaburkan Mikoriza diantara larikan tanaman dan kemudian ditutup kembali dengan tanah.

12. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dapat dilakukan dengan melakukan penyiraman, pengendalian hama, serta melakukan penyiangan jika terdapat gulma disekitar tanaman. Penyiraman dapat dilakukan sebanyak 2 kali yaitu di pagi dan sore hari.

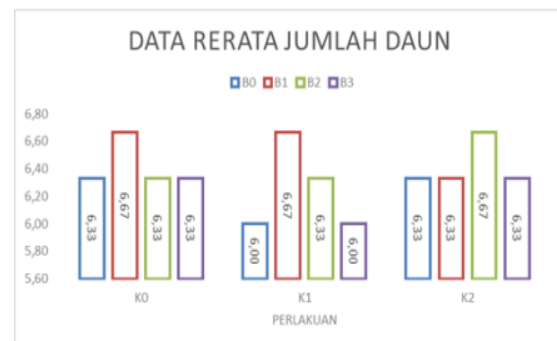
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan ZPT, Actinomycetes dan Mikoriza serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Gambar 1 menunjukkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan b2k1 yaitu 27,44 cm sedangkan rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan b3k1 yaitu 21,49 cm.



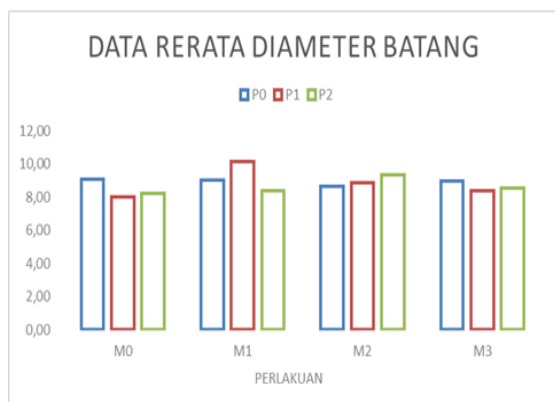
Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada perlakuan ZPT dan Actinomycetes dan Mikoriza

Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan ZPT, Actinomycetes dan Mikoriza serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Gambar 2 menunjukkan rata-rata jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan b2k2 yaitu 6,67 sedangkan rata-rata jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan b0k1 yaitu 6,00.



Gambar 2. Rata-rata jumlah daun pada perlakuan ZPT dan Actinomycetes dan Mikoriza.

Hasil pengamatan rata-rata diameter batang dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan ZPT, Actinomycetes dan Mikoriza serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Gambar 3 menunjukkan rata-rata diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan b1k1 yaitu 10,15 cm sedangkan rata-rata diameter batang terendah terdapat pada perlakuan b0k1 yaitu 8,00.



Gambar 3. Rata-rata diameter batang pada perlakuan ZPT dan Actinomycetes dan Mikoriza.

Hasil pengamatan rata-rata volume akar dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan ZPT berpengaruh nyata, Actinomycetes dan Mikoriza berpengaruh nyata tetapi interaksinya tidak berpengaruh

nyata terhadap volume akar. Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata volume akar tertinggi terdapat pada perlakuan k1 (20 ml ekstrak touge + 980 ml air) yaitu 10.67 m³ dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa rata-rata volume akar tertinggi terdapat pada perlakuan b3 (10⁶ CFU actinomycetes + 15 gr mikoriza) yaitu 10.44 m³ tidak berbeda nyata dengan b1 (10⁴ CFU actinomycetes + 5 gr mikoriza) 9.89 m³ dan b2 (10⁵ CFU actinomycetes + 10 gr mikoriza) 8.89 m³ tetapi berbeda nyata dengan b0 (tanpa actinomycetes + mikoriza) yaitu 6.78 m³.

Tabel 1. Rata-rata volume akar pada perlakuan batang pada perlakuan ZPT dan Actinomycetes dan Mikoriza

K	B				Rata-rata	NP BNT
	b0	b1	b2	b3		
k0	4.33	9.33	8.67	7.67	7.50 b	
k1	9.00	10.33	10.67	12.67	10.67 a	1.57
k2	7.00	10.00	7.33	11.00	8.83 b	
Rata-rata	6.78 q	9.89 p	8.89 p	10.44 p		
NP BNT	1.79					

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris (a,b) dan pada kolom (p,q) berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf kepercayaan 0,05.

Hasil pengamatan rata-rata berat basah akar dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan Actinomycetes dan Mikoriza berpengaruh nyata tetapi ZPT interaksinya tidak berpengaruh nyata

terhadap berat basah akar. Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata berat basah akar tertinggi terdapat pada perlakuan b3 (10⁶ CFU actinomycetes + 15 gr mikoriza) yaitu 14.76 g tidak berbeda nyata dengan b1

(10^4 CFU actinomycetes + 5 gr mikoriza) 11.94 g tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan b0 (tanpa actinomycetes +

mikoriza) yaitu 8.02 g dan b2 (10^5 CFU actinomycetes + 10 gr mikoriza 11.94 g.

Tabel 2. Rata-rata berat basah akar pada perlakuan batang pada perlakuan ZPT dan Actinomycetes dan Mikoriza

K	B			
	b0	b1	b2	b3
k0	5.86	11.30	9.97	11.82
k1	9.24	11.96	13.45	16.52
k2	8.96	12.56	9.20	15.93
Rata-rata	8.02 q	11.94 <u>pg</u>	10.87 q	14.76 p
NP BNT	3.31			

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf kepercayaan 0,05.

Hasil pengamatan rata-rata berat kering akar dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan ZPT berpengaruh nyata, Actinomycetes dan Mikoriza berpengaruh sangat nyata tetapi interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering akar. Tabel 3 menunjukan bahwa rata-rata berat kering akar tertinggi terdapat pada perlakuan k2 (30 ml ekstrak touge + 970 ml air) yaitu 1.00 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan k1(20 ml ekstrak touge + 980 ml

air) 0.98 g dan berbeda nyata dengan perlakuan ko (kontrol) yaitu 0.84 g. Tabel 3 juga menunjukkan bahwa rata-rata berat kering akar tertinggi terdapat pada perlakuan b3 (10^6 CFU actinomycetes + 15 gr mikoriza) yaitu 1.09 g tidak berbeda nyata dengan b1 (10^4 CFU actinomycetes + 5 gr mikoriza) 0.85 g tetapi berbeda nyata dengan b0 (tanpa actinomycetes + mikoriza) yaitu 0.73 g.

Tabel 3. Rata-rata berat kering akar pada perlakuan batang pada perlakuan ZPT dan Actinomycetes dan Mikoriza

K	B				Rata-rata	NP BNT
	b0	b1	b2	b3		
k0	0.67	0.76	1.02	0.90	0.84 b	0.12
k1	0.85	0.73	1.04	1.31	0.98 a	
k2	0.66	1.05	1.23	1.06	1.00 a	
Rata-rata	0.73 q	0.85 <u>pg</u>	1.09 p	1.09 p		
NP BNT	0.16					

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris (a,b) dan pada kolom (p,q) berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf kepercayaan 0,05.

Hasil pengamatan rata-rata berat basah batang dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan ZPT berpengaruh nyata, *Actinomycetes* dan Mikoriza berpengaruh sangat nyata tetapi interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah batang. Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat basah batang tertinggi terdapat pada perlakuan k2 (30 ml ekstrak touge + 970 ml air) 20.80 g tidak berbeda nyata dengan

perlakuan k1 (20 ml ekstrak touge + 980 ml air) yaitu 20.72 g dan berbeda nyata dengan perlakuan ko (Kontrol) yaitu 18.13 g. Tabel 4 juga menunjukkan bahwa rata-rata berat basah batang tertinggi terdapat pada perlakuan b3 (10^6 CFU *actinomycetes* + 15 gr mikoriza) yaitu 22.54 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan b2 (10^5 CFU *actinomycetes* + 10 gr mikoriza) 21.79 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Rata-rata berat basah batang pada perlakuan batang pada perlakuan ZPT dan *Actinomycetes* dan Mikoriza

K	B				Rata-rata	NP BNT
	b0	b1	b2	b3		
k0	12.19	17.29	20.33	22.71	18.13 b	1.91
k1	17.19	20.59	21.89	23.19	20.72 a	
k2	18.48	19.88	23.13	21.71	20.80 a	
Rata-rata	15.96 r	19.25 q	21.79 pq	22.54 p		
NP BNT	3.01					

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris (a,b) dan pada kolom (p,q) berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf kepercayaan 0,05.

Hasil pengamatan rata-rata berat kering batang dan sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan ZPT berpengaruh nyata, *Actinomycetes* dan Mikoriza berpengaruh sangat nyata tetapi interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering batang. Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering batang tertinggi terdapat pada perlakuan k2 (30 ml ekstrak touge + 970 ml

air) 2.82 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan k1 (20 ml ekstrak touge + 980 ml air) yaitu 2.56 g dan berbeda nyata dengan perlakuan ko (Kontrol) yaitu 2.07 g. Tabel 5 juga menunjukkan bahwa rata-rata berat kering batang tertinggi terdapat pada perlakuan b3 (10^6 CFU *actinomycetes* + 15 gr mikoriza) yaitu 3.07 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 5. Rata-rata berat kering batang pada perlakuan batang pada perlakuan ZPT dan Actinomycetes dan Mikoriza

K	B				Rata-rata	NP BNT
	b0	b1	b2	b3		
k0	1.42	2.14	2.24	2.47	2.07 b	0.41
k1	1.96	2.34	2.45	3.51	2.56 a	
k2	2.60	2.75	2.69	3.22	2.82 a	
Rata-rata	1.99 r	2.41 q	2.46 q	3.07 p		
NP BNT	0.29					

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris (a,b) dan pada kolom (p,q) berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf kepercayaan 0,05.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi antara zat pengatur tumbuh dengan konsorsium *actinomycetes* dan mikoriza berpengaruh nyata pada parameter berat batang basah. Secara umum hasil yang memberikan pengaruh interaksi terbaik yaitu perlakuan zat pengatur tumbuh 20 ml ekstrak touge + 980 ml air dengan 10^6 CFU *actinomycetes* + 15 gr mikoriza. Interaksi terjadi apabila antara perlakuan zat pengatur tumbuh dengan konsorsium *actinomycetes* dan mikoriza saling memberikan pengaruh. Hal ini disebabkan karena adanya faktor saling mendukung antara hormon auksin dengan *actinomycetes* dan mikoriza. Menurut Ulfah (2014), ekstrak touge mengandung senyawa pengatur tumbuh auksin 1,68 ppm, giberelin 39,94 ppm dan sitokinin 96,26 ppm. Kehadiran auksin meningkatkan difusi masuknya air ke dalam sel. Perlakuan dengan pemberian ekstrak biji

kecambah konsentrasi tertentu berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah batang. Karena auksin yang terkandung dalam ekstrak kedelai bekerja secara maksimal. Auksin membantu meningkatkan permeabilitas air untuk masuk ke dalam sel, sehingga meningkatkan berat basah tanaman. Berat basah yang dihasilkan juga sangat bergantung pada kecepatan sel-sel ini membelah dan berkembang biak. Selain pengaruh auksin, bobot segar batang juga dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu. Unsur hara dan air yang dibutuhkan tanaman diperoleh dari akar kemudian dipindahkan ke daun untuk digunakan dalam proses fotosintesis. Hal ini disarankan oleh Pamungkas et al. (2020) yang menemukan bahwa berat basah tanaman juga mencerminkan fotosintesis dari proses pertumbuhan, 90% dari berat

kering tanaman merupakan hasil fotosintesis.

Perlakuan dengan 106 CFU *actinomycetes* + 15 g mikoriza berpengaruh nyata terhadap bobot basah batang. Sahur *et al.*, (2021), *actinomycetes* mampu menghasilkan auksin dan giberelin yang berperan sebagai hormon pertumbuhan yang dapat berpengaruh penting pada pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman. Setelah hormon diproduksi hingga ambang konsentrasi tertentu. Kemudian, beberapa gen yang sebelumnya tidak aktif merespons, menyebabkan perubahan fisiologis pada tanaman. Selain itu, menurut Aruchi (2020), *actinomycetes* meningkatkan serapan hara dengan mengeluarkan asam organik yang melarutkan mineral dan mengaktifkan hara dalam tanah, sehingga terjadi siklus hara dan pemanfaatan tanah. Tanaman membutuhkan kemampuan *actinomycetes* untuk melarutkan fosfat dalam tanah untuk mempercepat pertumbuhan, yang berperan sebagai pendukung pupuk organik hayati.

Bobot basah tanaman dapat dijadikan pedoman pertumbuhan tanaman, semakin berat tanaman semakin baik pertumbuhannya terkait dengan proses penyerapan unsur hara. Pengaruh masing-masing perlakuan baik mikoriza maupun

kondisi tumbuh berpengaruh nyata terhadap bobot segar batang. Demikian pula interaksi kedua perlakuan juga memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan mikoriza dan zat pengatur tumbuh menimbulkan respon yang berbeda terhadap bobot basah batang. Infeksi mikoriza dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara tanah untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman dan meningkatkan pertumbuhan. Amal *et al.*, (2020), infeksi mikoriza meningkatkan luas permukaan serapan makanan dan air untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan zat pengatur tumbuh memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bibit tebu. Perlakuan zat pengatur tumbuh 20 ml ekstrak touge + 980 ml air memberikan pengaruh terbaik pada parameter volume akar, sedangkan zat pengatur tumbuh 30 ml ekstrak touge + 970 ml air memberikan pengaruh terbaik pada parameter berat akar kering dan berat batang kering. Pada pembibitan tebu vegetatif, pertumbuhan tanaman biasanya membutuhkan waktu lama tanpa zat pengatur tumbuh. Proses pembentukan organ tumbuhan terbentuk karena adanya hormon auksin yang dapat meningkatkan

aktivitas produksi enzim dan sintesis protein (Alpriyan dan Karyawati, 2018).

Pada parameter volume akar, Kerja teknis Auxin sangat aktif untuk mempercepat dan meningkatkan pelepasan akar yang menyerap air dan unsur hara dari tanah. Akar dibentuk oleh pembelahan dan pemanjangan sel di ujung akar. Ketika jumlah auksin yang tepat hadir, pertumbuhan tanaman membaik. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Pamungkas dan Nopiyanto (2020) bahwa kacang hijau (buncis) mengandung hormon alami yaitu hormon auksin, dengan hormon auksin berperan dalam pembelahan sel dan pertumbuhan akar. Selain itu menurut Lahay dan Simungkalit (2015) yang menyatakan bahwa auksin dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman sehingga meningkatkan penyerapan unsur hara oleh akar.

Pengolahan ekstrak tauge dengan konsentrasi dosis memberikan pengaruh yang nyata, karena auksin yang terkandung dalam ekstrak benih kedelai bekerja secara optimal dan hasilnya tercermin pada parameter berat kering akar tanaman. Biomassa tanaman dapat diukur dengan berat kering tanaman. Panglipur et al., (2013), peningkatan ukuran tanaman dan berat kering mencerminkan peningkatan

protoplasma karena peningkatan ukuran dan jumlah sel serta biomassa. Artinya perlakuan dengan 30 ml ekstrak pendukung + 970 ml air menunjukkan bahwa bahan organik yang dihasilkan tanaman lebih banyak dari 20 ml ekstrak pendukung + 980 ml air dan kontrol (tanpa pemberian).

Kenaikan berat kering tanaman disebabkan oleh peningkatan aktivitas sel pada setiap perlakuan. Di dalam sel, auksin mungkin mempengaruhi metabolisme RNA, yang mengatur metabolisme protein, yang dapat dilakukan dalam proses transkripsi molekul RNA. Menurut Pamungkas dan Nopiyanto (2020), peningkatan sintesis protein memberikan tambahan sumber energi untuk pertumbuhan. Penggunaan auksin dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan ukuran tanaman dan berat kering yang tidak dapat diubah. Selain itu, pertumbuhan dikaitkan dengan peningkatan volume dan jumlah sel, pembentukan protoplasma baru, berat dan peningkatan berat kering. Bahan kering ini terdiri dari zat-zat organik dan mineral yang penting bagi pertumbuhan tanaman (Panglipur et al., 2013).

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa yang berperan penting dalam pengendalian pertumbuhan sel tanaman. Ekstrak tauge

memiliki konsentrasi senyawa auksin sebanyak 1,68 ppm. Peningkatan volume akar pada tanaman tebu membutuhkan auksin untuk membantu penyerapan air dan unsur hara yang ada di dalam tanah yang dapat meningkatkan pertumbuhan volume akar. Hal ini sesuai pendapat Lahay dan Simanungkalit (2015), bahwa auksin dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman, meningkatkan penyerapan nutrisi dari akar. Peningkatan volume akar tanaman disebabkan oleh bertambahnya protoplasma, yang terjadi karena bertambahnya ukuran dan jumlah sel serta biomassa. Hal ini berkaitan dengan pertumbuhan berat dan selanjutnya meningkatkan berat kering akar tanaman tebu (Pamungkas dan Nopiyanto, 2020).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsorsium actinomycetes dan mikoriza memberikan pengaruh signifikan terhadap parameter berat akar basah, berat akar kering dan berat batang kering. Pemberian 106 CFU actinomycetes + 15 gr mikoriza memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bibit tebu. Pemberian Actinomycetes dapat memproduksi IAA yang membantu dalam proses mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu et al. (2014), yang

menyatakan bahwa terdapat isolat bakteri yang dapat melarutkan fosfat salah satunya isolat dari actinomycetes yang juga dapat membantu pertumbuhan tanaman dengan menfiksasi N dari udara. Pemberian mikoriza 15 gr dapat meningkatkan berat akar basah yang merupakan hasil pertumbuhan suatu tanaman diperoleh dari pengubahan energi matahari menjadi energi kimia yang dipengaruhi dengan ketersediaan hara dan air di dalam tanah.

Keberadaan mikoriza sangat bermanfaat dalam penyerapan air dan unsur hara terutama fosfor. Keadaan yang sama ditunjukkan para parameter berat basah tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wardhika et al. (2015), bahwa hifa mikoriza pada bagian luar akan berperan bagi tanaman pada perluasan penetrasi akar. Selain itu, kebutuhan air yang tercukupi menyebabkan metabolit untuk kelangsungan hidup tanaman juga menjadi tersedia. Hal ini sesuai dengan pendapat Riliana et al. (2020), yang menyatakan bahwa semakin rendah kadar air tanah, semakin sedikit transpirasi dan fotosintesis. Aktivitas fisiologis yang rendah dari kedua tanaman tersebut mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti berat basah tanaman. Berat kering tanaman adalah akumulasi senyawa organik

yang berhasil disintesis tanaman di organ lain.

Respon mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat kering akar dan berat kering batang akibat aksi unsur hara yang diserap oleh akar tanaman. Setiap nutrisi yang dikonsumsi memiliki fungsi dan peran yang berbeda bagi tanaman. Amal et al., (2020) unsur P berpengaruh terhadap berat kering akar tanaman. Tanaman membutuhkan unsur N selama pertumbuhannya, sehingga jumlah yang dikonsumsi berhubungan langsung dengan produksi berat kering. Pada saat yang sama, unsur K, Ca dan Mg yang tersedia dapat meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman sehingga dapat tumbuh secara normal, setelah itu berat kering akar tanaman meningkat.

Pada akar tanaman tebu infeksi mikoriza menunjukkan trend yang positif, dimana tingkat infeksi 100% kecuali pada perlakuan kontrol. Hasil analisis kimia tanah menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan sifat kimia pada kondisi kimia tanah. pH tanah dalam kondisi netral. Fosfor tersedia di tanah pada kondisi tinggi, seperti halnya nitrogen pada kondisi sedang. Ini berarti bahwa tanah berada dalam kondisi nutrisi yang cukup untuk tanaman.

Hal ini secara langsung menyebabkan tidak adanya infeksi mikoriza pada tanaman

tersebut. Fungsi mikoriza bagi tanaman adalah untuk membantu tanaman menyerap unsur hara terutama fosfor, namun ketika kondisi tanah cukup dalam konsentrasi unsur hara, mikoriza mengurangi infeksi. Hal ini didukung oleh pendapat Pulungan (2013) bahwa infeksi mikoriza pada akar tanaman mempengaruhi ketersediaan unsur hara pada tanah tempat tanaman tersebut berada. Semakin banyak unsur hara dalam tanah, semakin sedikit serangan mikoriza pada akar tanaman.

Peran actinomycetes terhadap parameter pengamatan pada berat akar basah dan berat kering tanaman yaitu penambahan actinomycetes yang merupakan bakteri yang banyak hidup di tanah dan pada jaringan tanaman seperti daun, batang dan akar menghasilkan senyawa bioaktif yang lebih banyak. Pemberian inokulan Actinomycetes mampu meningkatkan ketersediaan hara N dan P di dalam tanah. Unsur P yang tersedia sangat dibutuhkan untuk perkembangan akar tanaman yang lebih baik (Rahayu et al., 2014). Selain itu, dengan pemberian Actinomycetes dapat memproduksi IAA yang membantu dalam proses mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman tebu. Dalam menunjang perkembangan tanaman tebu juga dibutuhkan penambahan mikoriza karena memiliki peranan sangat

bermanfaat dalam penyerapan air dan unsur hara terutama fosfor. Perkembangan akar tanaman membutuhkan unsur hara dalam tanah. Dengan pemberian mikoriza pada bagian luar akan berperan bagi tanaman pada perluasan penetrasi akar. Selain itu, kebutuhan air yang tercukupi menyebabkan metabolit untuk kelangsungan hidup tanaman juga menjadi tersedia (Riliana et al., 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Interaksi antara zat pengatur tumbuh 20 ml ekstrak touge + 980 ml air dengan 10^6 CFU *actinomyces* + 15 gr mikoriza memberikan pengaruh terbaik pada berat batang basah.
2. Zat pengatur tumbuh 20 ml ekstrak touge + 980 ml air memberikan pengaruh terbaik pada volume akar, sedangkan zat pengatur tumbuh 30 ml ekstrak touge + 970 ml air memberikan pengaruh terbaik pada berat akar kering dan berat batang kering.
3. 10^6 CFU (234 koloni) + 15 gr mikoriza memberikan pengaruh terbaik pada berat akar basah, berat akar kering dan berat batang kering.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.W dan Nirwana. 2019. Pengaruh Ekstrak Tanaman Sebagai Sumber ZPT Alami terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Agrotek*, 3 (1) : 1-9.
- Alfiansyah, Sukemi IS dan Khoiri MA. 2015. Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Auksin dengan Berbagai Konsentrasi pada Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg) Stum Mata Tidur Klon PB 260. *Jurnal Agroekoteknologi* Fakultas Pertanian Universitas Riau. Vol 2 (1) Februari 2015.
- Anwar, A. R. 2015. *Uji Efektifitas Dua Jenis Mikoriza (Glomus sp. dan Acaulospora sp). Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L.)*. Budidaya Tanaman Perkebunan. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep
- Ariani, E., F.Y. Wicaksono, A.W. Irwan, T. Nurmala, dan Y. Yuwariah. 2015. Pengaruh berbagai pengaturan jarak tanam dan konsentrasi giberelin (GA3) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman gandum (*Triticum aestivum* L.) kultivar dewata di dataran medium Jatinangor. *J. Agric. Sci* 2, (1) : 31 – 52.
- Arlianti, T., Syahid, S.F., Kristina, N.N., Rostiana, O. 2013. Pengaruh Auksin IAA, IBA dan NAA terhadap Induksi Perakaran Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana*) Secara *in Vitro*. *Buletin Litro*, Vol. 24 (2): 58.

Badan Pusat Statistik. 2022. Statistik

- Tebu Indonesia. Diakses melalui ditjenbun.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/statistik/2017/Tebu-2015-2017.pdf. pada tanggal 17 febuari 2022.
- Bhatti, A. A., Shamsul, H. dan Rouf, A. B. 2017. Actinomycetes benefaction role in soil and plant health. *Jurnal Microbial Pathogenesis*. Hal 458-467.
- Biglari, N., Hasnuri, M. H., dan Javid A. 2016. The Ability of Streptomyces spp. Isolats from Iranian Soil to Solubilize Rock Phosphate. Australian International Academic Centre, Australia. *Advances in Bioscience & Clinical Medicine*. Vol. (3).
- Chamikara, P. 2016. *Actinomycetes: Advanced Study on selected taxonomic groups of Bacteria and Archaea*. Microbiology (Sp.), University of Kelaniya, Sri Lanka. Dhanasekaran and Jiang. 2016. *Basic and Biotechnical Applications*. Ave4eva Movimix Records.
- Dea, T. 2009. Pengaruh dosis ekstrak rebung bambu betung (*Dendrocalamus asper*) terhadap pertumbuhan semai sengan (*Paraserianthes falcataria*). Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- Dey, A., S. Tamta and D. Giri, 2011. Role of Auxin on adventitious Root Formation and Subsequent Growth of Cutting Raised Plantlets of *Ginkgo biloba* L. *International Journal of Biodiversity and Conservation*. 3(4): 142-146.
- Eyfani, W. 2016. Pengaruh Bokashi Sekam Padi dan Konsentrasi Ekstrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian, UIN Sultan Syarif Kasim, Riau.
- Fuady Z. 2013. Kontribusi Cendawan Mikoriza Arbuskular Terhadap Pembentukan Agregat Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Lentera*, 13(3) : 12-13
- Nasaruddin. 2018. *Ekofisiologi, Kebutuhan Air dan Nutrisi Kakao*. Makassar: Universitas Hasanuddin
- Purlani, E., Dieng. HP., Heri, I., dan Subiyakto. 2015. Balittas. Diakses dari <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2326/file/PembenihanTebu-Bud-Chips.pdf> hal 1.
- Purwanti, G., Togar. F. M, Herlina, D., 2014. Pengaruh Auksin Terhadap Pertumbuhan Bibit Cabutan Alam Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lamk). Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura.
- Rajiman. 2018. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami terhadap Hasil dan Kualitas Bawang Merah. Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke 42 “Peran Keanekaragaman Hayati untuk Mendukung Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia”. (327-335).
- Riliana, N., Parapasan, A. Y dan Sukmawan, Y. 2020. Pengaruh Inokulan Fungi Mikoriza Arbuskula dan Komposisi Media Tanam pada Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum*

- officinarum L.). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. Vol. 5(3): 44-46.
- Sandra, E. 2011. Hormon dan Pertumbuhan Tanaman. Online: http://eshaflorea.blogspot.com/hormon_dan_pertumbuhan_tanaman. Diakses 14 Januari 2015
- Sugiarta, Eka. 2012. Benih Perkebunan “Varietas Unggul Tebu”. Diakses dari <https://www.benihperkebunan.com/index.php/benih-unggul/52-varietas-unggul-tebu>
- Tando, E. 2017. Peningkatan Produktivitas Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) pada Lahan Kering Melalui Pemanfaatan Bahan Organik dan Bahan Pelembab Tanah Sintesis. Biotropika. *Journal of Tropical Biology*. Vol. 5(3): 90–96.
- Ulfa, F. 2014. *Peran Senyawa Bioaktif Tanaman Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Dalam Memaacu Produksi Ubi Mini Kentang Solanum tuberosum L Pada Sistem Budidaya Aeroponik*. Disertasi Program Studi Ilmu Pertanian Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Upreti, K.K. dan M. Sharma, M. (2016) Role of Plant Growth Regulators in Abiotic Stress Tolerance. In: Rao, N.S. et al. (eds.) *Abiotic Stress Physiology of Horticultural Crops*. India, pp.19–46. doi:10.1007/978-81-322-2725-0.
- Wahyuningrum, S. A., Bahar, M dan Pramono, A. P. 2021. Uji Daya Hambat Isolat Actinomycetes sebagai Antibakteri terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol. 10 (1): 21-29.
- Widawati, S., Arif N. dan I Made S. 2008. Aktivitas Pelarutan Fosfat oleh Actinomycetes yang Diisolasi dari Waigeo, Kepulauan Raja Ampat, Papua Barat. *Jurnal Biodiversitas*, vol. 9 No.2. Hal. 87-90.
- Yasmin, S., Tatik W., dan Koesriharti. 2014. Pengaruh Perbedaan Waktu Aplikasi dan Konsentrasi Giberelin (GA3) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2 (5) : 395-403.
- Yulipriyanto H. 2010. Biologi Tanah dan Strategi pengelolaannya. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Yulianingtyas, A. P., Sebayang, H. T dan Tyasmoro, S. Y. 2013. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Ukuran Bibit pada Pertumbuhan Pembibitan Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 3(3): 362-369.
- Zumaroh, F. R., Abidin, Z dan Pitaloka, D. 2022. Pengaruh Pemberian Zpt Atonik dan Ekstrak Tauge Terhadap Pembibitan Bud set tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Bululawang. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 1(2): 70-77.