

## **Kombinasi Asal Benih dan Dosis Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Kesehatan Benih Tebu**

### *Combination of Seed Type and Fertilizer Dose on Seed Cane Growth and Health*

Arinta Rury Puspitasari\*, Diana Ariyani, Sylvia Lindawati dan Imam Kukuh Afrianto

Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, Kota Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia 67126

Alamat korespondensi, Email: arintaruryp@gmail.com\*

#### **ABSTRAK**

Perbanyak benih tebu dapat dilakukan menggunakan teknik kultur jaringan maupun konvensional. Kecukupan nutrisi pada benih menjadi modal dasar bagi pertumbuhan tanaman berikutnya. Penelitian bertujuan mengetahui pertumbuhan dan kesehatan benih asal kultur jaringan dan benih konvensional dengan variasi dosis pemupukan. Penelitian dilakukan pada November 2022 – Mei 2023 di kebun Bakalan, P3GI Pasuruan, Jawa Timur. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi dengan 3 ulangan. Petak utama adalah benih kultur jaringan dan benih konvensional, sedangkan anak petak adalah 5 variasi dosis pemupukan. Parameter pengamatan adalah jumlah batang, rumpun, tinggi tanaman dan diameter batang, serta serangan hama dan penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih kultur jaringan dengan dosis pemupukan 50-100% dari rekomendasi pemupukan (350-700 kg/ha ZA dan 25-50 kg/ha KCl) memiliki keunggulan dalam jumlah batang dan rumpun serta serangan penyakit lebih rendah dibandingkan benih konvensional pada semua dosis pemupukan. Benih konvensional pada dosis 50-100% (350-700 kg ZA dan 25-50 kg KCl) memberikan tinggi batang yang tidak berbeda dengan benih kultur jaringan pada dosis yang sama. Diameter batang pada benih kultur jaringan pada semua dosis pemupukan lebih rendah dibandingkan dengan benih konvensional. Serangan hama penggerek pucuk dan batang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan, sedangkan serangan penyakit pokkahbung sebagian besar terjadi pada benih konvensional pada semua dosis pemupukan.

**Kata kunci** : kultur jaringan, benih, konvensional, pupuk, tebu

#### **ABSTRACT**

*Sugarcane seed propagation can be done using both tissue culture and conventional techniques. Nutrient adequacy in seeds is the basic capital for subsequent plant growth. The study aimed to determine the growth and health of seeds from tissue culture and conventional seeds with varying doses of fertilizer. The research was conducted from November 2022 to May 2023 in Bakalan field, P3GI Pasuruan, East Java. The study used a split plot design with 3 replications. The main plots were tissue culture and conventional seeds, while the subplots were 5 variations of fertilizer dose. The observation parameters were the number of stalk and clumps, stalk height and diameter, and pest and disease attack. The results showed that tissue culture seeds with fertilizer doses of 50-100% of fertilizer recommendations (350-700 kg/ha ZA and 25-50 kg/ha KCl) had advantages in the number of stalk and clumps and lower disease attack compared to conventional seeds at all fertilizer doses. Conventional seeds at 50-100% dose (350-700 kg/ha ZA and 25-50 kg/ha KCl) gave stalk height that was not different from tissue culture seeds at the same dose. The stem diameter of tissue culture seeds at all fertilizer doses was lower than that of conventional seeds. The attack of top and stem borer pests was not significantly different in all treatments and the attack of pokkahbung disease mostly occurred in conventional seeds at all fertilizer doses.*

**Keywords**: tissue culture, seed, conventional, fertiliser, sugarcane

## PENDAHULUAN

Pada tahun 2023 yang lalu, pemerintah telah menetapkan Peraturan Presiden No 40 tentang Percepatan Swasembada Gula Nasional dan Penyediaan Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Nabati (Biofuel) (Peraturan Presiden, 2023). Salah satu target yang akan dicapai adalah dengan penambahan areal baru seluas 700.000 ha yang bersumber dari lahan perkebunan, lahan tebu rakyat dan lahan kawasan hutan. Penanaman tebu pada areal baru tentunya dibutuhkan benih dalam jumlah yang cukup dan bermutu.

Benih bermutu memberikan harapan terhadap produktivitas tebu yang tinggi sesuai dengan potensi varietas. Benih yang bermutu mempunyai daya kecambah yang tinggi, bebas hama dan penyakit, kemurnian varietas tinggi dan daya hasil penangkarannya yang tinggi (Kuntohartono, 1981). Perbanyakan benih tebu dapat dilakukan secara konvensional maupun melalui kultur jaringan (Suhesti *et al.*, 2015) meskipun pada umumnya dilakukan secara vegetatif melalui stek/konvensional. Perbanyakan benih secara konvensional mempunyai keterbatasan dalam hal menghasilkan benih dalam jumlah banyak dan seragam dalam waktu singkat (Sukmadjaja dan Mulyana, 2011). Di beberapa negara tropis, 2-3 bagian buku (nodus) batang tebu digunakan sebagai bahan tanaman baru (Jalaja *et al.*, 2008), namun metode tersebut memiliki kekurangan seperti waktu dalam perbanyakan lebih lama, membutuhkan tanaman induk dan tenaga yang banyak, kontaminasi patogen yang sulit dihindari, dan ketergantungan musim tanam. Selain itu juga dapat terjadi degenerasi klonal atau peluruhan genetik tanaman yang dapat merugikan.

Teknik kultur jaringan merupakan metode alternatif yang dapat digunakan pada perbanyakan tanaman tebu dalam menghasilkan benih dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif singkat, pertumbuhan seragam, bebas patogen, dan

produksi benih yang tidak tergantung musim (Jalaja *et al.*, 2008; Behera dan Sahoo, 2009). Dalam kultur jaringan tanaman, materi tanaman yang diisolasi (protoplas, sel, jaringan, dan organ) diupayakan tumbuh untuk membentuk tanaman baru dan diregenerasi menggunakan media tertentu (Falco *et al.*, 2006) dan setiap varietas akan membutuhkan media yang spesifik (Purnamaningsih, 2006). Pada tanaman tebu dari satu pucuk batang tebu berumur 3-6 bulan mampu menghasilkan sekitar 20.000 tanaman semai dalam waktu enam bulan. Sedangkan secara konvensional tingkat perbanyakan di lapangan hanya mampu memberikan tingkat perbanyakan 8 – 12 kali dalam waktu yang sama. Selain itu, benih tanaman hasil perbanyakan melalui kultur jaringan mempunyai keunggulan-keunggulan yaitu sehat, seragam dan secara genetik sama dengan induknya (Sanhu *et al.*, 2009). Petani tebu yang rutin menggunakan benih sehat mendapatkan hasil lebih tinggi 8% dibanding petani yang hanya beberapa kali menggunakan benih sehat dan 13% lebih tinggi dibanding petani yang sama sekali tidak pernah menanam benih sehat (Young, 2018). Meskipun RSD dapat menurunkan hasil tebu lebih dari 50%, tanaman sakit tidak banyak menunjukkan gejala yang jelas. Pengamatan menunjukkan bahwa kehilangan hasil pada tanaman terinfeksi di kisaran 5-67%, pada lingkungan ekstrim akan menyebabkan tanaman mati lebih cepat dibandingkan pada tanaman sehat (Steindl, 1950).

Selain itu, benih tebu yang diperbanyak secara kultur jaringan ditumbuhkan pada media yang aseptik dan terpenuhi semua kebutuhan haranya baik makro dan mikro. Hara yang cukup akan mendukung pertumbuhan tanaman lebih lanjut. Selain itu, tebu yang akan dijadikan benih mempunyai peran yang besar terhadap kualitas tanaman berikutnya, karena benih merupakan modal dasar utama dalam budidaya tebu. Pemupukan

yang tepat dan berimbang akan mendukung pertumbuhan yang optimal. Menurut Cahyani *et al.* (2016), tanaman tebu membutuhkan unsur hara yang tinggi, sehingga akan menyebabkan penurunan unsur hara tanah yang cepat. Penambahan unsur hara dalam tanah dilakukan dengan cara memberi pupuk, agar dapat mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman tebu.

## METODE

### Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada di kebun Bakalan, Kecamatan Bugul Kidul, Kota Pasuruan mulai bulan November 2022 sampai dengan Mei 2023. Bahan yang digunakan adalah benih polybag kultur jaringan (G1) dan benih bagal konvensional varietas PSKA 942, pupuk ZA dan pupuk KCl. Alat yang digunakan adalah alat-alat tanam seperti cangkul, parang, ember, timbangan, penggaris meteran, *Caliper* (jangka sorong) dan *hand counter*.

### Rancangan Penelitian

Karakter tanah berdasarkan hasil analisa tanah pada tabel 2, diperoleh rekomendasi pemupukan untuk tebu per ha adalah 700 kg ZA dan 50 kg KCl. Dalam percobaan dilakukan kombinasi pemupukan menggunakan 100%, 75%, 50% dan 25% dari rekomendasi dosis pemupukan. Penelitian dirancang menurut rancangan petak terbagi. Petak utama adalah asal benih yaitu benih polybag kultur jaringan dan benih bagal konvensional. Anak petak adalah dosis pemupukan anorganik per ha. Anak petak percobaan merupakan dosis pemupukan anorganik yang terdiri atas 5 perlakuan yaitu 1) tanpa pemupukan, 2) pupuk ZA 700 kg dan 50 kg KCl (100% dosis rekomendasi), 3) pupuk ZA 525 kg dan 37,5 kg KCl (75% dosis rekomendasi) 4) pupuk ZA 350 kg dan 25 kg KCl (50% dosis rekomendasi) dan 5) pupuk ZA 175 kg dan 12,5 kg KCl (25% dosis rekomendasi). Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Ukuran setiap petak penelitian adalah 5 juring tanaman sepanjang 6 meter. Jarak Pusat ke Pusat (PKP) yang digunakan adalah 100 cm.

Tabel 1. Kombinasi macam benih dan dosis pupuk anorganik yang digunakan dalam penelitian *Table 1. Combination of type of seed and doses of inorganic fertilizer used in this experiment*

Nomor kombinasi <i>Combination number</i>	Perlakuan Treatments		
	Macam benih <i>Type of cane seed</i>	Dosis pupuk anorganik (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>Fertilizer dose (kg ha<sup>-1</sup>)</i>	
		ZA (kg ha <sup>-1</sup> )	KCl (kg ha <sup>-1</sup> )
		AS (kg ha <sup>-1</sup> )	KCl (kg ha <sup>-1</sup> )
1	Kultur Jaringan	0	0
2	Kultur Jaringan	700	50
3	Kultur Jaringan	525	37,5
4	Kultur Jaringan	350	25
5	Kultur Jaringan	175	12,5
6	Konvensional	0	0
7	Konvensional	700	50
8	Konvensional	525	37,5
9	Konvensional	350	25
10	Konvensional	175	12,5

Tabel 2. Hasil analisis tanah di lahan penelitian

Submitted: 21 Januari 2024

Reviewed: 20 April 2024

Accepted: 21 Juni 2024

DOI: <https://doi.org/10.54256/isrj.v4i1.119>

Table 2. The result of analysis of the soil in the experimental field

Kedalaman tanah (cm) <i>Soil depth (cm)</i>	Parameter analisis tanah <i>Parameters of soil analysis</i>				
	pH	C (%)	N (%)	P (m.e 100 g <sup>-1</sup> )	K (m.e 100 g <sup>-1</sup> )
0-30	7,3	1,28	0,10	36	40
30-60	7,3	0,44	0,05	127	31

### Prosedur Pelaksanaan

Penanaman dilaksanakan pada bulan November 2022. Jumlah benih yang ditanam untuk benih kultur jaringan adalah 24 polibag per juring, sedangkan benih bagal sejumlah 48 mata per juring menggunakan bagal mata 2. Penanaman benih polybag dilakukan dengan membuat lubang tanam dengan kedalaman sekitar 20 cm menggunakan tugal dengan diameter sekitar 10-12 cm. Jarak tanam antar polibag adalah 25 cm. Penanaman benih bagal konvensional dilakukan secara *end to end* dengan mata tunas berada di samping. Aplikasi pupuk anorganik dibagi menjadi 2 yaitu 1/3 dosis pupuk ZA pada saat tanam dan 2/3 dosis pupuk ZA dan 1 dosis pupuk KCl pada saat umur 1,5 bulan. Irigasi dilakukan pada saat tanam dan pemupukan kedua. Air irigasi diperoleh dengan memompa air sumur yang terdapat di sekitar lokasi penelitian. Pemeliharaan lainnya adalah penyiangan rumput di sekitar tanaman tebu dan turun tanah pada umur 1,5 dan 3 bulan.

### Variabel Pengamatan

Parameter-parameter yang diamati pertumbuhan tebu yaitu jumlah tunas/batang, jumlah rumpun, tinggi tanaman dan diameter batang. Adapun parameter kesehatan tebu diamati serangan hama dan penyakit. Serangan hama yang diamati yaitu penggerek pucuk dan penggerek batang, sedangkan serangan penyakit yang diamati adalah penyakit sistemik yaitu luka api, mosaik dan pokkahbung. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Ragam

(*Analysis of Variance*) dan dilanjutkan uji beda nyata menggunakan Beda Nyata Terkecil 5% (BNT 5%).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Batang

Jumlah batang tebu per meter pada benih kultur jaringan secara umum lebih tinggi dan berbeda nyata dengan benih konvensional pada semua umur pengamatan (Tabel 3). Pada umur 1,5 bulan, benih asal kultur jaringan dengan dosis pemupukan 700 kg ZA dan 50 kg KCl memberikan jumlah batang per meter tidak berbeda nyata dengan benih kultur jaringan dosis 525 kg ZA dan 37,5 kg KCl namun berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Pada umur 3 dan 6 bulan, jumlah batang benih asal kultur jaringan pada semua dosis pemupukan menunjukkan hasil tidak beda nyata namun berbeda nyata dengan benih konvensional pada semua dosis perlakuan. Jumlah batang tebu per meter tertinggi diperoleh pada perlakuan benih kultur jaringan dengan dosis 700 kg ZA dan 50 kg KCl, sedangkan terendah pada perlakuan benih konvensional tanpa pemupukan. Hal ini menunjukkan bahwa benih asal kultur jaringan memiliki kemampuan menghasilkan tunas lebih banyak dibandingkan konvensional. Hasil penelitian Salokhe (2021) menunjukkan bahwa benih asal kultur jaringan memiliki jumlah batang tebu per rumpun, jumlah batang per ha dan produksi tebu per ha lebih tinggi serta keragaan yang lebih baik dibandingkan benih konvensional. Selain itu, dengan dosis pemupukan yang lebih

rendah sekalipun, benih asal kultur jaringan masih memberikan jumlah tunas/batang lebih banyak dibandingkan benih konvensional. Hal ini dimungkinkan karena kelengkapan nutrisi yang diterima tanaman sejak dalam laboratorium yang masih terbawa sampai tanaman ditumbuhkan di lapangan. Proses regenerasi dan pembentukan tunas sangat ditentukan oleh keseimbangan nutrisi

dalam formulasi media yang digunakan (Sukmadjadja dan Mulyana, 2011). Media dasar MS telah banyak dilaporkan efektif digunakan dalam kultur jaringan tanaman tebu (Jalaja *et al.*, 2008). Kandungan mineral media MS cukup tinggi, sehingga dapat mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman selama dalam kultur (George *et al.*, 2008).

Tabel 3. Jumlah batang tebu per meter pada 1,5, 3 dan 6 bulan

Table 3. Number of sugarcane shoot per meter on 1,5, 3 and 6 months

Nomor kombinasi <i>Combinatio n number</i>	Macam benih <i>Type of cane seed</i>	Perlakuan Treatments		<i>Number of cane stalk per meter</i>		
		Dosis pupuk anorganik (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>Fertilizer dose (kg ha<sup>-1</sup>)</i>		1,5 bulan <i>1,5 months</i>	3 bulan <i>3 months</i>	6 bulan <i>6 months</i>
		ZA (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>AS (kg ha<sup>-1</sup>)</i>	KCl (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>KCl (kg ha<sup>-1</sup>)</i>			
1	Kultur Jaringan	0	0	9,24 <sup>b</sup>	13,67 <sup>a</sup>	11,46 <sup>a</sup>
2	Kultur Jaringan	700	50	11,44 <sup>a</sup>	13,00 <sup>ab</sup>	11,44 <sup>a</sup>
3	Kultur Jaringan	525	37,5	11,09 <sup>a</sup>	13,50 <sup>a</sup>	12,63 <sup>a</sup>
4	Kultur Jaringan	350	25	9,15 <sup>b</sup>	11,39 <sup>abcd</sup>	9,15 <sup>b</sup>
5	Kultur Jaringan	175	12,5	9,37 <sup>b</sup>	12,28 <sup>abc</sup>	11,89 <sup>a</sup>
6	Konvensional	0	0	5,31 <sup>c</sup>	8,11 <sup>e</sup>	6,72 <sup>d</sup>
7	Konvensional	700	50	6,83 <sup>c</sup>	10,22 <sup>bcd</sup>	8,71 <sup>bc</sup>
8	Konvensional	525	37,5	5,85 <sup>c</sup>	8,50 <sup>de</sup>	7,89 <sup>bcd</sup>
9	Konvensional	350	25	6,20 <sup>c</sup>	9,94 <sup>cde</sup>	7,57 <sup>bcd</sup>
10	Konvensional	175	12,5	5,71 <sup>c</sup>	8,78 <sup>de</sup>	7,18 <sup>cd</sup>

Keterangan: Angka pada kolom yang mempunyai notasi huruf yang berbeda menyatakan beda nyata pada uji BNT ( $\alpha=0,05\%$ )

Note: Different superscript letters indicated significant differences at LSD 5%

### Jumlah Rumpun

Jumlah rumpun pada benih kultur jaringan pada berbagai dosis pemupukan dan benih konvensional tanpa pemupukan pada umur 1,5 bulan memberikan jumlah rumpun lebih rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan benih konvensional dan berbagai dosis pemupukan lainnya (Tabel 4). Berkebalikan dengan umur 1,5 bulan, pada umur 3 dan 6 bulan secara konsisten, jumlah rumpun benih asal kultur jaringan pada semua dosis pemupukan memiliki jumlah rumpun lebih tinggi dibandingkan dengan benih konvensional. Nampak bahwa, perlakuan dosis pemupukan pada semua perlakuan tidak memberikan

pengaruh yang nyata terhadap jumlah rumpun.

Penurunan jumlah rumpun pada benih konvensional tersebut dimungkinkan karena adanya kematian rumpun seiring dengan penambahan umur tanaman. Kematian tersebut lebih banyak dikarenakan kompetisi ruang dan hara dari masing-masing rumpun yang tumbuh. Dekatnya jarak tanam pada mata dapat berdampak pada tingginya kompetisi antar rumpun maupun tunas. Jumlah rumpun pada benih kultur jaringan cenderung tetap dan hanya mengalami penurunan yang rendah pada semua dosis pemupukan. Hal ini dikarenakan, penanaman benih kultur jaringan dilakukan menggunakan benih tumbuh

dalam polibag hasil aklimatisasi, sehingga jaminan hidup lebih tinggi dibandingkan dengan benih bagal konvensional. Dengan sistem penanaman ini akan tercipta kondisi lingkungan yang ideal bagi perkembangan tanaman tebu. Hal ini memberikan peluang masuknya cahaya serta sirkulasi udara yang cukup untuk

memperbaiki pertumbuhan tanaman sehingga tanaman akan lebih *vigor* dan ukuran diameter batang dalam rumpun relatif seragam (Anonymous, 2012). Selain itu, pemakaian bahan tanam dapat dihemat, karena jarak tanam yang cukup lebar antara barisan dan di dalam barisan.

Tabel 4. Jumlah rumpun tebu per meter pada 1,5, 3 dan 6 bulan

Table 4. Number of sugarcane clumps per meter on 1,5, 3 and 6 months

Nomor kombinasi <i>Combinatio n number</i>	Macam benih <i>Type of cane seed</i>	Perlakuan <i>Treatments</i>		Jumlah rumpun tebu per meter <i>Number of cane clumps per meter</i>		
		Dosis pupuk anorganik (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>Fertilizer dose (kg ha<sup>-1</sup>)</i>		1,5 bulan <i>1,5 months</i>	3 bulan <i>3 months</i>	6 bulan <i>6 months</i>
		ZA (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>AS (kg ha<sup>-1</sup>)</i>	KCl (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>KCl (kg ha<sup>-1</sup>)</i>			
1	Kultur Jaringan	0	0	3,72 <sup>bc</sup>	3,52 <sup>a</sup>	3,48 <sup>a</sup>
2	Kultur Jaringan	700	50	3,39 <sup>c</sup>	3,28 <sup>a</sup>	3,28 <sup>a</sup>
3	Kultur Jaringan	525	37,5	3,39 <sup>c</sup>	3,54 <sup>a</sup>	3,54 <sup>a</sup>
4	Kultur Jaringan	350	25	3,44 <sup>c</sup>	3,52 <sup>a</sup>	3,41 <sup>a</sup>
5	Kultur Jaringan	175	12,5	3,50 <sup>c</sup>	3,54 <sup>a</sup>	3,44 <sup>a</sup>
6	Konvensional	0	0	3,83 <sup>bc</sup>	2,56 <sup>b</sup>	2,50 <sup>b</sup>
7	Konvensional	700	50	4,83 <sup>a</sup>	2,57 <sup>b</sup>	2,57 <sup>b</sup>
8	Konvensional	525	37,5	4,33 <sup>ab</sup>	2,18 <sup>b</sup>	2,18 <sup>b</sup>
9	Konvensional	350	25	4,78 <sup>a</sup>	2,33 <sup>b</sup>	2,33 <sup>b</sup>
10	Konvensional	175	12,5	4,78 <sup>a</sup>	2,43 <sup>b</sup>	2,43 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka pada kolom yang mempunyai notasi huruf yang berbeda menyatakan beda nyata pada uji BNT ( $\alpha=0,05\%$ )

Note: Different superscript letters indicated significant differences at LSD 5%

### Tinggi Batang

Pada pengamatan umur 1,5 bulan tinggi batang tebu dengan perlakuan benih asal kultur jaringan dan dosis ZA 700 kg dan 50 kg KCl; 525 kg ZA dan 37,5 KCl dan 350 kg ZA dan 25 kg KCl memberikan tinggi batang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 5). Sementara pada umur 3 bulan, perlakuan benih asal kultur jaringan dan dosis ZA 700 kg dan 50 kg KCl; 525 kg ZA dan 37,5 KCl; 350 kg ZA dan 25 kg KCl dan perlakuan benih konvensional dengan dosis ZA 700 kg dan 50 kg KCl memberikan tinggi batang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Pada umur 6 bulan, perlakuan asal benih kultur jaringan dan

konvensional dengan dosis pemupukan ZA 700 kg dan 50 kg KCl; 525 kg ZA dan 37,5 KCl; 350 kg ZA dan 25 kg KCl memberikan tinggi batang lebih tinggi. Nampak bahwa, pemberian dosis pemupukan yang cukup yaitu 50% sampai dengan 100% dari dosis rekomendasi baik pada benih kultur jaringan maupun benih konvensional memberikan tinggi batang yang baik. Pemberian pupuk Nitrogen yang tinggi akan memberikan tinggi tanaman, jumlah batang, panjang ruas yang lebih baik (Sime, 2013). Zamir *et al.* (2011) juga menyatakan bahwa tinggi batang tebu ditentukan oleh ketersediaan nutrisi, semakin tinggi dosis pupuk yang diaplikasikan akan berpengaruh terhadap tinggi batang tebu.

Tabel 5. Tinggi batang tebu per meter pada 1,5, 3 dan 6 bulan

Table 5. Height of sugarcane stalk on 1,5, 3 and 6 months

Nomor kombinasi <i>Combinatio n number</i>	Macam benih <i>Type of cane seed</i>	Perlakuan Treatments				
		Dosis pupuk anorganik (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>Fertilizer dose (kg ha<sup>-1</sup>)</i>		Tinggi batang tebu (cm) <i>Height of sugarcane stalk (cm)</i>		
		ZA (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>AS (kg ha<sup>-1</sup>)</i>	KCl (kg ha <sup>-1</sup> ) <i>KCl (kg ha<sup>-1</sup>)</i>	1,5 bulan <i>1,5 months</i>	3 bulan <i>3 months</i>	6 bulan <i>6 months</i>
1	Kultur Jaringan	0	0	75,32 <sup>bc</sup>	121,50 <sup>b</sup>	190,57 <sup>bc</sup>
2	Kultur Jaringan	700	50	86,38 <sup>ab</sup>	146,38 <sup>a</sup>	232,10 <sup>a</sup>
3	Kultur Jaringan	525	37,5	90,56 <sup>a</sup>	148,88 <sup>a</sup>	230,94 <sup>a</sup>
4	Kultur Jaringan	350	25	76,45 <sup>abc</sup>	129,92 <sup>ab</sup>	213,02 <sup>ab</sup>
5	Kultur Jaringan	175	12,5	75,68 <sup>bc</sup>	119,95 <sup>b</sup>	188,70 <sup>bc</sup>
6	Konvensional	0	0	55,85 <sup>d</sup>	98,43 <sup>c</sup>	176,90 <sup>c</sup>
7	Konvensional	700	50	69,83 <sup>cd</sup>	128,80 <sup>ab</sup>	231,86 <sup>a</sup>
8	Konvensional	525	37,5	63,89 <sup>cd</sup>	112,80 <sup>bc</sup>	205,96 <sup>abc</sup>
9	Konvensional	350	25	64,51 <sup>cd</sup>	122,07 <sup>b</sup>	204,22 <sup>abc</sup>
10	Konvensional	175	12,5	63,10 <sup>cd</sup>	110,72 <sup>bc</sup>	196,56 <sup>bc</sup>

Keterangan: Angka pada kolom yang mempunyai notasi huruf yang berbeda menyatakan beda nyata pada uji BNT ( $\alpha=0,05\%$ )

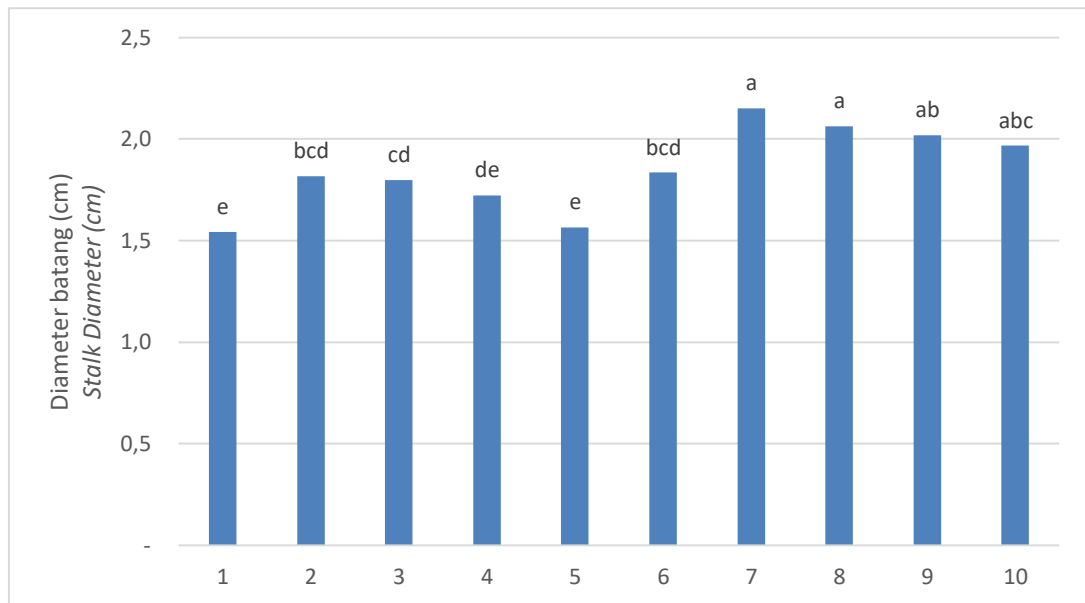
Note: Different superscript letters indicated significant differences at LSD 5%

### Diameter Batang

Secara umum pada pengamatan diameter batang umur 6 bulan, menunjukkan bahwa benih konvensional cenderung memiliki diameter batang lebih besar dibandingkan benih kultur jaringan. Hoy *et al.* (2003) mengemukakan bahwa diameter dan berat batang benih asal kultur jaringan lebih rendah, namun memiliki populasi batang lebih banyak dibandingkan benih konvensional. Diameter batang pada perlakuan benih konvensional dan dosis 700 kg ZA dan 50 kg KCl berbeda nyata dengan perlakuan benih kultur jaringan dan benih konvensional tanpa pemupukan, namun tidak berbeda nyata dengan benih konvensional lainnya dengan dosis pupuk 525 kg ZA+37,5 kg KCl, 350 kg ZA+25 KCl dan 175 kg ZA+12,5 kg KCl. Nampak, bahwa pemberian pupuk dengan dosis 50-100% juga memberikan diameter

lebih besar baik pada benih kultur jaringan maupun benih konvensional. Hasil penelitian Azzay *et al.* (2008) menunjukkan bahwa peningkatan jumlah pupuk nitrogen akan meningkatkan tinggi batang, diameter batang dan kualitas dari benih dibandingkan pada pemupukan yang lebih rendah.

Pada benih kultur jaringan seringkali memiliki diameter batang lebih kecil daripada benih normal. Diameter batang normal akan diperoleh setelah benih ditanam hingga dua generasi berikutnya, yaitu generasi satu (G 1) dan generasi dua (G 2). Benih G 2 adalah benih yang disebarluaskan kepada petani (Winarsih dan Sugiayarta 2008). Menurut Sime (2013), aspek kuantitatif pada produksi benih pada parameter tinggi batang, diameter batang tidak berpengaruh pada kualitas benih kecuali pada jumlah batang dan jumlah ruas.



Gambar 1. Diameter batang (cm) pada umur 6 bulan

Figure 1. Stalk diameter on 6 months old

Keterangan (note) :

- |   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| 1 | Benih kultur jaringan; tanpa pemupukan ( <i>tissue culture seed; without fertilizer</i> )                         | 6  | Benih konvensional; tanpa pemupukan ( <i>conventional seed; without fertilizer</i> )                         |
| 2 | Benih kultur jaringan; pupuk ZA 700 kg dan 50 kg KCl ( <i>tissue culture seed; AS 700 kg and 50 kg KCl</i> );     | 7  | Benih konvensional; pupuk ZA 700 kg dan 50 kg KCl ( <i>conventional seed; AS 700 kg and 50 kg KCl</i> );     |
| 3 | Benih kultur jaringan; pupuk ZA 525 kg dan 37,5 kg KCl ( <i>tissue culture seed; AS 525 kg and 37,5 kg KCl</i> ); | 8  | Benih konvensional; pupuk ZA 525kg dan 37,5 kg KCl ( <i>conventional seed; AS 525 kg and 37,5 kg KCl</i> );  |
| 4 | Benih kultur jaringan; pupuk ZA 350 kg dan 25 kg KCl ( <i>tissue culture seed; AS 350 kg and 25 kg KCl</i> );     | 9  | Benih konvensional; pupuk ZA 350 kg dan 25 kg KCl ( <i>conventional seed; AS 350 kg and 25 kg KCl</i> );     |
| 5 | Benih kultur jaringan; pupuk ZA 175 kg dan 12,5 kg KCl ( <i>tissue culture seed; AS 175 kg and 12,5 kg KCl</i> ); | 10 | Benih konvensional; pupuk ZA 175 kg dan 12,5 kg KCl ( <i>conventional seed; AS 175 kg and 12,5 kg KCl</i> ); |

### Serangan Hama dan Penyakit

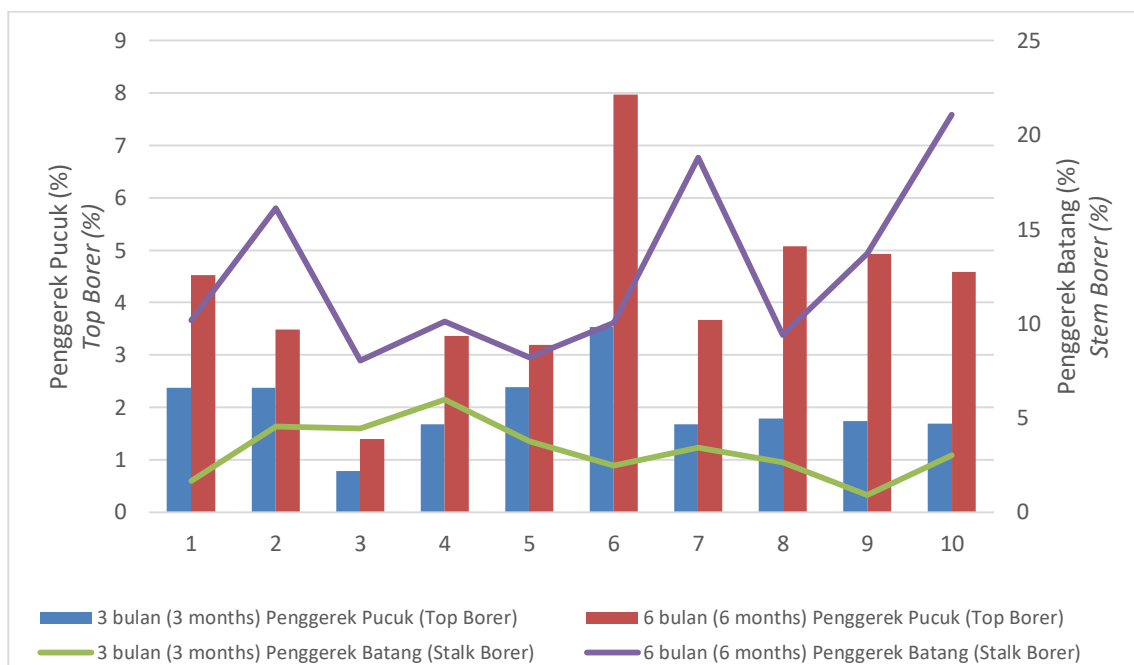
Hama penggerek pucuk dan penggerek batang menyerang pada semua perlakuan baik pada umur 3 dan 6 bulan (Gambar 2). Nampak bahwa, serangan penggerek batang pada benih konvensional memiliki kecenderungan lebih tinggi dibandingkan benih asal kultur jaringan. Selain itu, terjadi peningkatan serangan penggerek pucuk dari umur 3 bulan ke 6 bulan mencapai hampir 8%. Hal yang sama juga terjadi pada serangan hama penggerek batang. Terjadi peningkatan serangan yang cukup tinggi dari umur 3 bulan ke 6 bulan. Meskipun tidak terdapat beda nyata diantara perlakuan, namun kecenderungan tanpa pemberian pupuk anorganik, serangan hama penggerek batang juga

lebih tinggi baik pada benih kultur jaringan maupun konvensional. Hal ini cukup berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa pada daun tebu pada perlakuan pemupukan lebih tinggi akan menghasilkan daun yang lebih hijau dan lebih *succulent* sehingga menarik hama penggerek. Senada dengan hasil tersebut, penelitian sebelumnya oleh Keeping *et al.* (2014) dan Pandey (2014) juga menemukan bahwa serangan penggerek batang meningkat secara signifikan dengan peningkatan dosis N. Pemupukan nitrogen yang tinggi akan mengakibatkan tanaman bersifat sukulen dan pertumbuhan vegetatif menjadi lebih baik dengan menumbuhkan jumlah anakan yang tinggi sehingga menciptakan kondisi lingkungan yang lebih baik bagi kehidupan hama (Agarwal, 1981; Shodiq dan Megasari,



2023). Serangga betina dewasa memiliki kecenderungan untuk meletakkan kakinya di ketiak daun batang tebu dengan kandungan N tinggi untuk mempertahankan siklus hidupnya dengan menentukan

tempat yang lebih baik untuk mencari makan larva dan cenderung memiliki perkembangan yang jauh lebih cepat (Péné & Coulibaly-Ouattara, 2019).



Gambar 2. Serangan hama penggerek pucuk dan penggerek batang pada umur 3 dan 6 bulan

Figure 2. Top borer and stalk borer attack on 3 and 6 months old

Keterangan (note) :

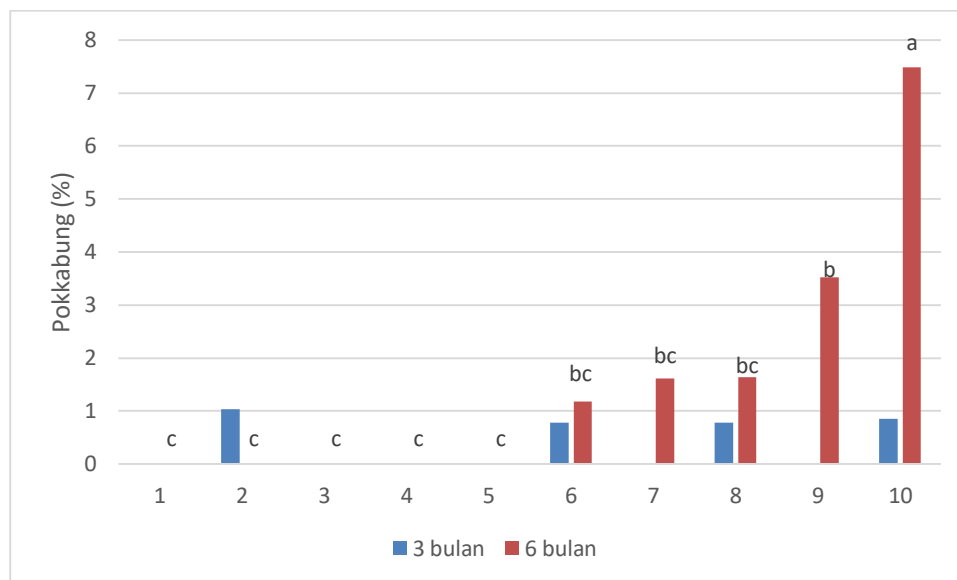
- |  |   |
|--|---|
| <p>1 benih kultur jaringan; tanpa pemupukan (<i>tissue culture seed; without fertilizer</i>)</p> <p>2 benih kultur jaringan; pupuk ZA 700 kg dan 50 kg KCl (<i>tissue culture seed; AS 700 kg and 50 kg KCl</i>);</p> <p>3 benih kultur jaringan; pupuk ZA 525 kg dan 37,5 kg KCl (<i>tissue culture seed; AS 525 kg and 37,5 kg KCl</i>);</p> <p>4 benih kultur jaringan; pupuk ZA 350 kg dan 25 kg KCl (<i>tissue culture seed; AS 350 kg and 25 kg KCl</i>);</p> <p>5 benih kultur jaringan; pupuk ZA 175 kg dan 12,5 kg KCl (<i>tissue culture seed; AS 175 kg and 12,5 kg KCl</i>);</p> | <p>6 Benih konvensional; tanpa pemupukan (<i>conventional seed; without fertilizer</i>)</p> <p>7 Benih konvensional; pupuk ZA 700 kg dan 50 kg KCl (<i>conventional seed; AS 700 kg and 50 kg KCl</i>);</p> <p>8 Benih konvensional; pupuk ZA 525kg dan 37,5 kg KCl (<i>conventional seed; AS 525 kg and 37,5 kg KCl</i>);</p> <p>9 Benih konvensional; pupuk ZA 350 kg dan 25 kg KCl (<i>conventional seed; AS 350 kg and 25 kg KCl</i>);</p> <p>10 Benih konvensional; pupuk ZA 175 kg dan 12,5 kg KCl (<i>conventional seed; AS 175 kg and 12,5 kg KCl</i>);</p> |
|--|---|

Penyakit penting yang umum menyerang pada tebu antara lain luka api, mosaik, blendok dan pokkahbung. Pada pengamatan penelitian, tidak ditemukan adanya serangan penyakit kecuali pokkahbung. Pada perlakuan benih kultur jaringan nampak bahwa serangan pokkahbung terjadi hanya pada umur 3 bulan pada perlakuan 700 kg ZA + 50 kg KCl, sedangkan pada perlakuan benih

konvensional muncul pada seluruh perlakuan, kecuali pada perlakuan dosis pemupukan 700 kg dan 50 kg KCl serta 350 kg ZA dan 25 kg KCl. Sementara pada pengamatan umur 6 bulan, terdapat serangan pokkahbung pada benih konvensional dan semua dosis pemupukan. Terdapat beda nyata serangan pokkahbung pada perlakuan benih konvensional dengan dosis

pemupukan 175 kg ZA dan 12,5 kg KCl dengan semua perlakuan. Tidak terserangnya benih asal kultur jaringan pada umur 6 bulan dimungkinkan serangan pokkahbung pada umur 3 bulan pada perlakuan pemupukan 700 kg ZA dan 50 kg KCl berada pada stadium 1 sehingga dapat sembuh secara alami. Penyakit pokkahbung disebabkan oleh jamur *Fusarium*. Pada umumnya pemupukan (terutama N tinggi) meningkatkan kerentanan tanaman terhadap serangan jamur *Fusarium*/ penyakit pokkahboeng (Jeyakumar dan

Zhang, 2020), namun hal ini berkebalikan dengan hasil pengamatan. Kemungkinan penyebabnya bukan pada dosis pemupukan namun lebih banyak disebabkan oleh faktor lingkungan dan juga kesehatan tanaman. Pada benih kultur jaringan hampir tidak nampak serangan penyakit pokkahbung. Benih kultur jaringan memiliki kesehatan yang lebih baik karena dihasilkan secara kultur meristem yang digunakan sebagai alat untuk menghasilkan tanaman bebas penyakit (Shandu *et al.*, 2009).



Gambar 3. Serangan penyakit Pokkahbung (%) pada umur 3 dan 6 bulan

Figure 3. Pokkahbung disease (%) on 3 and 6 months old

Keterangan (note) :

- |   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| 1 | benih kultur jaringan; tanpa pemupukan ( <i>tissue culture seed; without fertilizer</i> )                         | 6  | Benih konvensional; tanpa pemupukan ( <i>conventional seed; without fertilizer</i> )                         |
| 2 | benih kultur jaringan; pupuk ZA 700 kg dan 50 kg KCl ( <i>tissue culture seed; AS 700 kg and 50 kg KCl</i> );     | 7  | Benih konvensional; pupuk ZA 700 kg dan 50 kg KCl ( <i>conventional seed; AS 700 kg and 50 kg KCl</i> );     |
| 3 | benih kultur jaringan; pupuk ZA 525 kg dan 37,5 kg KCl ( <i>tissue culture seed; AS 525 kg and 37,5 kg KCl</i> ); | 8  | Benih konvensional; pupuk ZA 525kg dan 37,5 kg KCl ( <i>conventional seed; AS 525 kg and 37,5 kg KCl</i> );  |
| 4 | benih kultur jaringan; pupuk ZA 350 kg dan 25 kg KCl ( <i>tissue culture seed; AS 350 kg and 25 kg KCl</i> );     | 9  | Benih konvensional; pupuk ZA 350 kg dan 25 kg KCl ( <i>conventional seed; AS 350 kg and 25 kg KCl</i> );     |
| 5 | benih kultur jaringan; pupuk ZA 175 kg dan 12,5 kg KCl ( <i>tissue culture seed; AS 175 kg and 12,5 kg KCl</i> ); | 10 | Benih konvensional; pupuk ZA 175 kg dan 12,5 kg KCl ( <i>conventional seed; AS 175 kg and 12,5 kg KCl</i> ); |

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa benih kultur jaringan dengan dosis pemupukan 50-100% dari rekomendasi pemupukan (350-700 kg ZA dan 25-50 kg KCl) memiliki keunggulan dalam jumlah batang, jumlah rumpun dan rendahnya serangan penyakit dibandingkan benih konvensional pada semua dosis pemupukan. Benih konvensional pada dosis 50-100% (350-700 kg ZA dan 25-50 kg KCl) memberikan tinggi batang yang tidak berbeda dengan benih kultur jaringan pada dosis pemupukan yang sama. Diameter batang pada benih kultur jaringan (G1) pada semua dosis pemupukan lebih rendah dibandingkan dengan benih konvensional. Serangan hama penggerek pucuk dan batang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan, namun memiliki kecenderungan dengan pemupukan lebih tinggi juga memberikan serangan yang tinggi. Serangan penyakit pokkahbung sebagian besar terjadi pada benih konvensional pada semua dosis pemupukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, R. A. (1981). April. Sugarcane stalk borer, *Chilo auricilius* Ddgn. Retrospect and prospect. In *Proceedings of the National Symposium on Stalk borer, Chilo auricilius* Ddgn, HAU Regional Research Station (pp. 20-22).
- Anonymous. (2012). A Report on Single Bud Seed Nursery Program. [http://www.jeyporesugars.com/su\\_b\\_seeds.htm](http://www.jeyporesugars.com/su_b_seeds.htm) ,Diakses tgl 23 Jan 2012.
- Behera, K.K. & Sahoo, S. (2009). Rapid in vitro micro propagation of sugarcane (*Saccharum officinarum* L. cv Nayana) through callus culture. *Nature Science* 7(4):110.
- University Park and London: The Pennsylvania State University Press.
- Cahyani, S., Sudirman, A. & Azis, A. (2016). Respons pertumbuhan vegetatif tanaman tebu (*saccharum officinarum* l) ratoon 1 terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik. *J. Agro Industri Perkebunan*. 4(2):69-78.
- Falco, M.C., B.M.J. Mendes, A.T. Neto, & B.A. da Gloria. (1996). Histological characterization of in vitro regeneration of *Saccharum* sp., R. Bras. Fisiol. Veg. 8(2):93-97.
- George, F.E., M.A. Hall, & Geert-Jan De Klerk. (2008). Plant Propagation by Tissue Culture. 3rd Edition Volume 1. The Background. Springer Publisher. Dordrecht, Netherlands. 501 p.
- Hoy, J.W., K.P. Bischoff, S.B. Milligan, & K.A. Gravois. (2003). Effect of tissue culture explant source on sugarcane yield components. *Euphytica* 129: 237-240.
- Jalaja, N.C., D. Neelamathi, & T.V. Sreenivasan. (2008). Micropropagation for quality seed production in sugarcane in Asia and the Pacific. FAO, APCoAB and APAARI. p. i-x + 46.
- Jeyakumar, J. & Zhang, M. (2020). Importance of nitrogen source and Fusarium species in sugarcane. *World J. of Adv. Res. and Reviews*, 5(3): 13-17.
- Keeping, M. G., Miles, N., & Sewpersad, C. (2014). Silicon reduces impact of plant nitrogen in promoting stalk borer (*Eldana saccharina*) but not sugarcane thrips (*Fulmekiola serrata*) infestations

- in sugarcane. *Frontiers in Plant Sci.*, 5: 289.
- Kuntohartono, T. (1981). Pembenuhan kebun tebu tegalan di Jawa. *Majalah Perusahaan Gula XVIII* (2, 3, 4): 6.-13.
- Pandey, S. K. (2014). Effect of nitrogen levels on the incidence of stalk borer (*Chilo auricilius* Dudgeon) in sugarcane varieties. *Agric. Sci. Digest*, 34(2): 134-136.
- Péné, C. B., & Coulibaly-Ouattara, Y. (2019). Sugarcane yields, juice quality and stem borer (*Eldana saccharina* W) infestations as influenced by increasing nitrogen rates in Ferké, Northern Ivory Coast. *J. of Agric. and Crop Res.*, 7(5): 72-81.
- Purnamaningsih, R. (2006). Induksi kalus dan optimasi regenerasi empat varietas padi melalui kultur in vitro. *J. AgroBiogen* 2(2):74-80.
- Shaloke, S. (2021). Development of an efficient protocol for production of healthy sugarcane seed cane through meristem culture. *Journal of Agriculture and Food Research* 4:1-8
- Shandu, S.K., S.S. Gosal, K.S. Thind, S.K. Uppal, B. Sharma, M. Meta, K. Singh & G.S. Cheema. (2009). Field performance of micropropagated plants and potential of seed cane for stalk yield and quality in sugarcane. *Sugar Tech* 11(1): 34-38.
- Sime, M. (2013). Effect of different nitrogen rates and time of application in improving yield and quality of seed cane of sugarcane (*Saccharum* spp L.) Variety b41/227. *Int. J. of. Sci. And Res. Pub.* 3(1): 1-7.
- Suhesti, S., N. Khumaida, G. A. Wattimena, M. Syukur, A. Husni, E. Hadipoentyanti & S. Hartati. (2015). Induksi kalus dan regenerasi dua varietas tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara in vitro, *J. Litri* 21(2): 77-88.
- Sukmadjaja, D. & A. Mulyana. (2011). Regenerasi dan pertumbuhan beberapa varietas tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara In vitro. *J. Agrobiogen* 7(2):106-118.
- Shodiq, M. & D. Megasari. (2023). Pengaruh pemupukan N, P, K terhadap serangan hama tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Ekonomi dan Teknologi Agustus, 2023.* pp. 74-78
- Steindl, D. R. L. (1950). Ratoon stunting disease. *Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol.* 7:457-465.
- Winarsih, S. & Sugiayarta, E. (2008) Percepatan penyediaan bibit tebu sehat melalui perbanyakkan bagal mikro. Laporan Penelitian. Pasuruan, Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia.
- Young, A. J. and C. J. Nock. (2017). Molecular detection of diverse *Leifsonia* strains associated with Sugarcane. *Plant Disease.* 101:1422-1431. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-01-17-0016-RE>
- Zamir, Z, Azraf-ul-Ahmad & Rashad-Javeed, HM. (2011). Integrated application of fertilizers and biocane (organic fertilizers) to enhance the productivity and juice quality of autumn planted sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Afri. J. of Agric. Res.*, 6(21): 4857-4861.
- Zhang, M. & Jeyakumar, J.M.J. (2018). *Fusarium* Species Complex Causing Pokkahboeng in China. In *Fusarium-Plant Diseases, Pathogen Diversity, Genetic Diversity, Resistance and Molecular Markers.* Intech Open.