



**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR (POC) LIMBAH TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT (TKKS) TERHADAP PERTUMBUHAN *Mucuna bracteata* D.C**

***EFFECTS OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER (LOF) MADE FROM OIL PALM
EMPTY FRUIT BUNCHES (EFB) ON THE GROWTH OF *Mucuna bracteata* D.C***

**Angga Oktavianus ⁽¹⁾, Hagai Jorenta Perangin-angin ⁽²⁾, Suryadi Risky Sirait ⁽³⁾,
Bayu Pratomo ^{(4)*}**

^{1,2,3,4}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agro Teknologi, Universitas Prima Indonesia, Medan

*Corresponding Email: bayupratomo@unprimdn.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk organik cair yang dibuat dari tandan kosong kelapa sawit (POC TKKS) terhadap pertumbuhan bibit *Mucuna bracteata* D.C. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan di Medan, Sumatera Utara. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tujuh perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah tanpa perlakuan POC TKKS (P_0) dan 6 taraf aplikasi POC TKKS/polybag yaitu P_1 (5 mL), P_2 (10 mL), P_3 (15 mL), P_4 (20 mL), P_5 (25 mL), dan P_6 (30 mL). Pengaruh dari ketujuh perlakuan tersebut dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi POC TKKS berpengaruh nyata terhadap panjang sulur dan jumlah daun *Mucuna bracteata* D.C.

Kata kunci : pupuk organik cair, tandan kosong sawit, *Mucuna bracteata* D.C

Abstract

This research was aimed to study the effects of liquid organic fertilizer (LOF) made from oil palm empty fruit bunches (EFB) on the growth of *Mucuna bracteata*. The research was conducted for three months in Medan, North Sumatera. Experimental design used in the study was Randomized Completely Block Design (RCBD) involving 7 treatments and 4 replications. The treatments were without application of LOF EFB (P_0) and 6 levels of LOF EFB/polybag, they were P_1 (5 mL), P_2 (10 mL), P_3 (15 mL), P_4 (20 mL), P_5 (25 mL), and P_6 (30 mL). Data were analyzed using Analysis of variance (ANOVA) and Duncan Multiple Range Test at $\alpha = 5\%$. The results showed that LOF EFB significantly affected the growth of *Mucuna bracteata* D.C especially on the vine length and number of leaves.

Keywords: liquid organic fertilizer, empty fruit bunch, *Mucuna bracteata* D.C

How to cite : Oktavianus, Angga., Perangin-angin, Hagai Jorenta., Sirait, Suryadi Risky, & Pratomo, Bayu. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Cair (Poc) Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Terhadap Pertumbuhan *Mucuna Bracteata* D.C. Jurnal Agro Estate Vol.6 (1): 9-17.

PENDAHULUAN

TKKS sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik di perkebunan kelapa sawit. Aplikasi pupuk organik penting untuk memperbaiki kesuburan tanah, diantaranya melalui mekanisme peningkatan pH tanah (Syafriil *et al.*, 2014) dan C-organik tanah. Selain dari TKKS, upaya peningkatan bahan organik tanah di perkebunan kelapa sawit juga dilakukan melalui penanaman *legume cover crop* (LCC) terutama pada fase tanaman belum menghasilkan. Penanaman LCC sekaligus juga bermanfaat untuk mengurangi erosi (Laksono *et al.*, 2016) memperkaya hara N tanah melalui fiksasi nitrogen dari simbiosis LCC dengan *Rhizobium*, memperbaiki struktur tanah, menekan pertumbuhan gulma (Harahap *et al.*, 2011) memperbaiki kualitas air dan tanah, membantu menekan serangan hama, serta meningkatkan efisiensi siklus hara (Lubis, 2008). Salah satu spesies LCC yang banyak ditanam di perkebunan kelapa sawit adalah *Mucuna bracteata* D.C

Secara umum, bahan organik juga mampu berperan sebagai pupuk karena secara langsung dapat menyumbang hara di tanah melalui proses dekomposisi dan mineralisasi. Dengan demikian, manfaat bahan organik tidak hanya sebagai bahan pembenah tanah (*soil conditioner*), namun juga sebagai penyedia hara untuk pertumbuhan dan produksi tanaman seperti

halnya tujuan umum pemupukan yang (Murty *et al.*, 2015). Dengan memperhatikan potensi TKKS sebagai pupuk organik cair (POC) penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi POC TKKS pada pertumbuhan bibit *Mucuna bracteata* D.C.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan di Medan, Sumatera Utara. Pengovenan biomasa *Mucuna bracteata* D.C dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, jerigen 20 liter, parang, kamera, gelas ukur plastik, timbangan analitik, gembor, drum, paranet, *polybag* (15 x 20 cm), meteran, ember, oven, tali rafia, kawat, plastik sampel pengukuran parameter dan alat-alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan diantaranya adalah TKKS, biji *Mucuna bracteata* D.C, bambu, air, tanah *top soil*, EM4, dan gula merah.

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 7 perlakuan yang masing-masing diulang 4 kali. Perlakuan yang dicobakan adalah tanpa aplikasi POC TKKS (P_0) dan 6 taraf aplikasi POC TKKS/polibeg yaitu P_1 (5 mL), P_2 (10 mL), P_3 (15 mL), P_4 (20 mL), P_5 (25 mL), dan P_6 (30 mL).

Tahapan pembuatan POC TKKS diawali dengan pencincangan TKKS sampai halus untuk mempercepat dekomposisi. Selanjutnya, dalam sebuah drum dibuat larutan dengan komposisi air,

EM4 dan gula merah. Larutan tersebut diaduk beberapa saat lalu didiamkan selama 30 menit, kemudian dicampurkan dengan cincangan TKKS dan ditutup rapat untuk fermentasi. Setiap tiga hari sekali, bahan-bahan tersebut diaduk sampai menjadi pupuk organik cair yang matang dengan ciri berwarna kehitaman dan mengeluarkan aroma seperti tape. Fermentasi berlangsung selama 25 hari.

Penanaman *Mucuna bracteata* D.C mencakup persiapan lahan, pembuatan naungan, persiapan media tanam, penyemaian benih, pemindahan bibit semai ke polibeg, dan pemeliharaan. Parameter yang diamati meliputi panjang sulur dan jumlah daun yang dilakukan setiap hari selama 30 hari yang dimulai sejak *Mucuna bracteata* D.C ditanam di polybag bibit. Penghitungan daun dilakukan untuk daun terbuka yang telah memenuhi ukuran standar panjang ± 3 cm dan lebar ± 2 cm. Analisis data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan, apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjutan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan (α) 5 %.

HASIL & PEMBAHASAN

Panjang Sulur

Hasil pengamatan panjang sulur dari ke-1 hingga hari terakhir pengamatan (hari ke-30) disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, aplikasi POC TKKS

memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan panjang sulur *Mucuna bracteata* D.C. Pengaruh nyata tersebut mulai terlihat sejak pengamatan hari ke-2 hingga ke-30. Pada akhir pengamatan (hari ke-30), rata-rata pertumbuhan panjang sulur *Mucuna bracteata* D.C tertinggi terdapat pada perlakuan P_6 (30 mL POC TKKS/polibeg) yang mencapai 145,68 cm. Sebaliknya, rata-rata panjang sulur terpendek terdapat pada perlakuan P_0 (tanpa aplikasi POC TKKS), yaitu sepanjang 93,87 cm. Secara umum, panjang sulur *Mucuna bracteata* D.C berbeda nyata antar perlakuan yang dicobakan dengan pola mengikuti taraf aplikasi POC TKKS, atau dengan kata lain panjang sulur pada $P_6 > P_5 > P_4 > P_3 > P_2 > P_1 > P_0$.

Sulur terpanjang yang terdapat pada perlakuan P_6 (30 mL POC TKKS/polibeg) mengindikasikan bahwa sumbangan hara dari POC TKKS mampu mengoptimalkan pertumbuhan vegetative *Mucuna bracteata* D.C. POC TTKS mengandung N, P, dan K yang merupakan unsur hara makro esensial bagi tanaman. (Lily, 2004) menyatakan bahwa kecukupan hara makro esensial terutama N dan K berperan penting dalam proses fotosintesis, transformasi karbohidrat, protein dan lemak yang merupakan sumber energi untuk pertumbuhan vegetative tanaman. Pertumbuhan vegetatif tanaman yang lebih baik setelah aplikasi pupuk organik cair juga dilaporkan pada penelitian (Adihan *et al.*, 2018) terutama pada pertumbuhan tunas-tunas baru dan sulur yang lebih panjang.

PANJANG SULUR																				
Hari Setelah Aplikasi (%)																				
Perlakuan	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
P0	5,00	a	9,00	c	12,13	d	15,25	e	18,13	g	21,00	g	23,80	f	27,00	g	29,80	g	32,50	f
P1	5,00	a	9,81	b	13,10	c	15,63	e	18,81	f	22,38	f	25,63	e	29,00	f	32,00	f	35,50	e
P2	5,00	a	10,00	b	13,44	b	16,94	d	19,81	e	25,19	e	28,38	d	32,43	e	36,00	e	41,00	d
P3	5,00	a	10,25	b	13,50	b	18,38	c	22,19	d	26,19	d	29,50	c	33,43	d	37,50	d	42,00	c
P4	5,00	a	10,32	b	14,70	a	18,57	c	22,88	c	28,69	c	32,50	b	37,25	c	42,00	c	46,18	b
P5	5,00	a	11,00	a	14,70	a	19,25	b	24,31	b	30,75	b	38,25	a	44,00	b	49,50	b	53,50	a
P6	5,00	a	11,50	a	14,80	a	20,94	a	25,25	a	32,00	a	38,82	a	44,93	a	50,00	a	53,70	a

Tabel 1. Panjang sulur *Mucuna bracteata* pada hari pengamatan ke-1 hingga ke-30 pada berbagai perlakuan aplikasi pupuk organik cair dari tandan kosong kelapa sawit (POC TKKS).

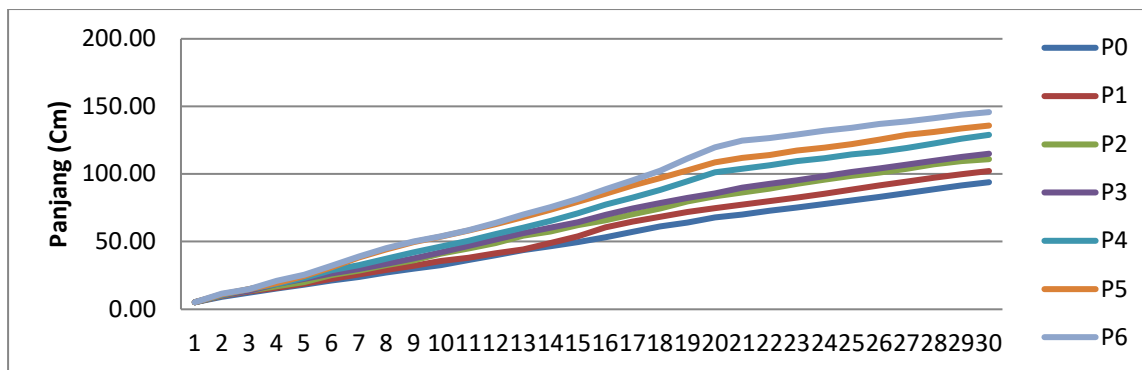
Lanjutan Tabel 1

Panjang Sulur Hari Setelah Aplikasi (%)																				
Perlakuan	11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
P0	36,25	f	39,75	g	43,60	f	46,44	g	49,50	g	53,12	g	57,12	g	61,05	G	63,93	g	67,68	g
P1	38,00	e	41,25	f	44,10	f	48,75	f	53,68	f	60,43	f	64,68	f	68,19	F	71,70	f	74,62	f
P2	44,88	d	48,82	e	54,13	e	57,31	e	62,06	e	65,50	e	70,06	e	74,37	E	79,50	e	83,31	e
P3	46,75	c	51,50	d	56,19	d	60,18	d	64,31	d	69,62	d	74,31	d	78,31	D	82,25	d	85,62	d
P4	50,38	b	55,44	c	60,13	c	65,12	c	70,94	c	77,12	c	82,31	c	88,18	C	94,62	c	101,07	c
P5	58,00	a	62,82	b	68,00	b	73,44	b	79,32	b	85,31	b	91,31	b	96,80	B	102,50	b	108,38	b
P6	58,32	a	63,69	a	69,94	a	75,44	a	81,50	a	88,50	a	95,19	a	102,38	A	111,25	a	119,50	a

Lanjutan Tabel 1

Panjang Sulur																			
Hari Setelah Aplikasi (%)																			
21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
69,94	g	72,63	g	75,18	g	77,62	h	80,25	g	82,87	g	85,81	g	88,56	g	91,31	g	93,87	g
77,19	f	79,75	f	82,37	f	85,37	f	88,43	f	91,31	f	94,25	f	97,12	f	99,68	f	102,25	f
86,13	e	89,06	e	92,68	e	95,62	e	98,50	e	100,87	e	103,75	e	107,06	e	109,31	e	111,06	e
89,81	d	92,50	d	95,18	d	98,18	d	101,37	d	103,87	d	106,81	d	109,62	d	112,50	d	114,87	d
103,81	c	106,25	c	109,43	c	111,56	c	114,37	c	116,37	c	119,25	c	122,43	c	125,93	c	129,00	c
111,69	b	114,00	b	117,25	b	119,31	b	122,00	b	125,37	b	128,75	b	131,06	b	133,50	b	135,81	b
124,50	a	126,40	a	129,06	a	131,87	a	134,00	a	136,87	a	138,81	a	141,06	a	143,68	a	145,68	a

Keterangan: Angka diikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata dengan uji lanjut (DMRT) kepercayaan taraf 5 %.



Gambar 1. Panjang sulur *Mucuna bracteata* D.C pada hari pengamatan ke-1 hingga ke-30 pada berbagai perlakuan aplikasi pupuk organik cair tandan kosong kelapa sawit (POC TKKS). *Po* adalah perlakuan tanpa aplikasi POC TKKS, sedangkan perlakuan aplikasi POC TKKS/*polybag* terdapat pada *P₁* (5 mL), *P₂* (10 mL), *P₃* (15 mL), *P₄* (20 mL), *P₅* (25 mL), dan *P₆* (30 mL).

JUMLAH DAUN

Aplikasi 30 mL POC TKKS / polibag memberikan sulur paling panjang (145,68 cm) dan jumlah daun terbanyak (41,56 helai), diikuti dengan 25 mL dan 20 mL pemberian POC TKKS dengan memberikan hasil 25 mL POC TKKS/*polybag* panjang sulur 135,81 cm, jumlah daun 39,87 dan 20 mL pemberian POC TKKS panjang sulur 129,00 cm, jumlah daun 38,56.

Aplikasi POC TKKS berpengaruh nyata terhadap jumlah daun *Mucuna bracteata* D.C. Jumlah daun terbanyak (41,56 helai) terdapat pada perlakuan *P₆* (aplikasi 30 mL POC TKKS/*polybag*). Hal ini diduga karena sumbangan N tersedia dari POC TKKS telah membantu proses pembelahan dan pembesaran sel yang menyebabkan pembentukan daun muda terjadi lebih cepat dan sempurna.

Menurut Lakitan (2000), unsur N berperan penting dalam sintesa protein yang berfungsi dalam proses pembentukan sel dan klorofil pada tanaman. Tersedianya klorofil yang cukup pada daun mendorong proses fotosintesis berlangsung lebih optimal sehingga fotosintat yang terbentuk semakin tersedia untuk pertumbuhan vegetatif seperti pembentukan tunas dan jaringan perakaran (Prameswari *et al.*, 2021) serta pembentukan dan pembelahan sel pada jaringan daun yang lebih muda (Manik *et al.*, 2020). Hal ini didukung juga oleh pendapat (Lingga *et al.*, 2001) yang menyatakan unsur N dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya daun.

Hasil penelitian yang menunjukkan pengaruh nyata pupuk organik pada jumlah daun tanaman kacang telah dilaporkan

sebelumnya oleh (Nugraha *et al.*, 2021) yaitu menggunakan pupuk organik berbentuk kompos. Pada penelitian ini yang menggunakan POC TKKS, terlihat bahwa semakin panjang sulur, jumlah daun juga semakin banyak yang sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Rahmiana *et al.*, (2015). Sulur yang lebih panjang berpotensi memiliki titik tumbuh daun yang lebih banyak dibandingkan sulur yang pendek (Sembiring *et al.*, 2021). Jumlah daun yang lebih banyak pada tanaman

memungkinkan proses metabolisme berlangsung lebih optimal dalam memenuhi kebutuhan pertumbuhan vegetatif tanaman (Sitinjak *et al.*, 2019) sehingga akan berpengaruh terhadap biomasa yang dihasilkan oleh tanaman (Ginting *et al.*, 2020). Pada tanaman kacang penutup tanah seperti *Mucuna bracteata* D.C, biomasa yang semakin besar diperlukan agar menjadi kontrobusi dalam menjaga level C-organik tanah

Perlakuan	JUMLAH DAUN Hari Setelah Aplikasi (%)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
P0	5,00	a	5,00	a	8,00	a	8,00	e	8,00	e	11,00	C	11,00	c	11,00	d	11,00	c	11,00	c
P1	5,00	a	5,00	a	8,00	a	8,93	d	8,93	d	11,00	C	11,00	c	12,25	c	14,00	b	14,00	b
P2	5,00	a	5,00	a	8,00	a	9,87	c	9,87	c	11,00	C	11,00	c	13,60	b	14,00	b	14,00	b
P3	5,00	a	5,00	a	8,00	a	10,25	b	10,25	b	11,75	b	11,75	b	14,00	a	14,37	b	14,37	b
P4	5,00	a	5,00	a	8,00	a	11,00	a	11,00	a	14,00	a	14,00	a	14,00	a	15,80	a	15,68	a
P5	5,00	a	5,18	a	8,00	a	11,00	a	11,00	a	14,00	a	14,00	a	14,18	a	15,60	a	15,87	a
P6	5,00	a	5,00	a	8,00	a	11,00	a	11,00	a	14,00	a	14,00	A	14,00	a	15,60	a	15,68	a

Tabel II. Rataan jumlah daun perhari *Mucuna bracteata* D.C dengan pemberian POC TKKS

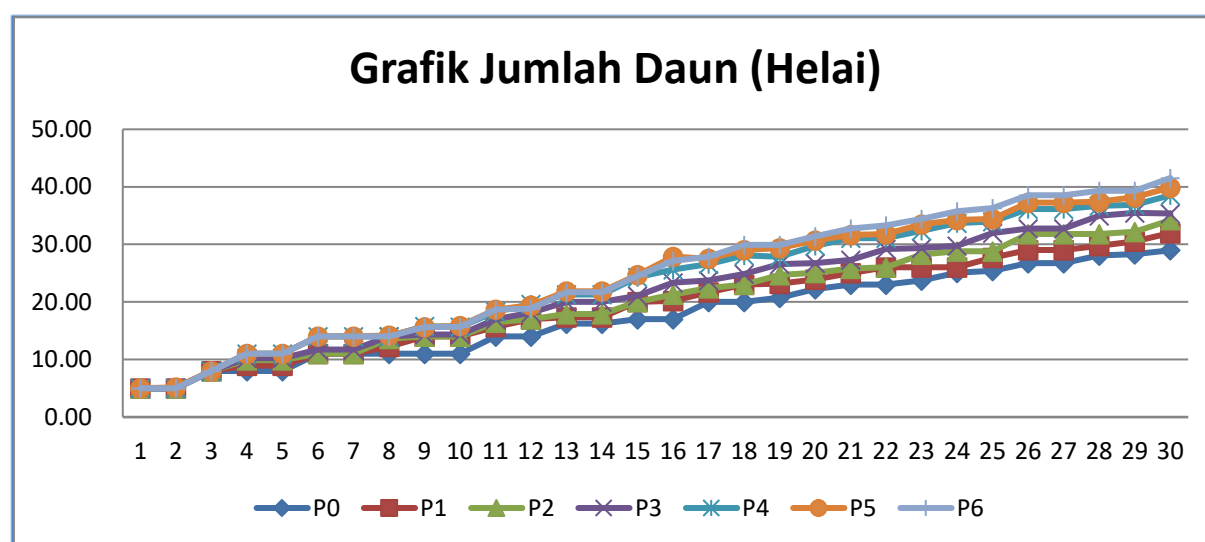
Lanjutan Tabel II

Perlakuan	Hari Setelah Aplikasi (%)																			
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
	14,00	d	14,00	d	16,25	d	16,25	d	17,00	d	17,00	E	20,00	e	20,00	e	20,75	f	22,25	f
P1	15,69	c	17,00	c	17,37	c	17,37	c	20,00	c	20,18	E	21,68	d	23,00	d	23,18	e	23,93	e
P2	16,43	bc	17,00	c	17,93	c	17,93	c	20,00	c	21,31	D	22,43	d	23,00	d	24,68	d	25,06	d
P3	17,00	b	18,10	c	20,00	b	20,00	b	21,10	b	23,37	C	23,75	c	24,87	c	26,56	c	26,75	c
P4	18,31	a	19,60	a	21,31	a	21,31	a	24,30	a	25,62	B	26,56	b	28,06	b	27,87	b	29,75	c
P5	18,68	a	19,43	a	21,87	a	21,87	a	24,68	a	27,87	A	27,50	ab	29,00	ab	29,37	a	30,68	ab
P6	18,68	a	18,87	ab	21,69	a	21,68	a	24,50	a	27,12	A	27,87	a	29,93	a	29,93	a	31,43	a

Lanjutan Tabel II

Perlakuan	Hari Setelah Aplikasi (%)																			
	21		22		23		24		25		26		27		28		29		30	
P0	23,00	e	23,00	e	23,75	g	25,06	f	25,43	f	26,75	G	26,75	g	28,06	g	28,30	g	29,00	g
P1	25,01	d	26,00	d	26,00	f	26,00	e	27,68	e	29,00	F	29,00	f	29,75	f	30,50	f	32,00	f
P2	25,81	d	26,00	d	28,25	e	28,81	d	28,81	d	31,81	E	31,81	e	31,81	e	32,18	e	34,25	e
P3	27,31	c	29,18	c	29,37	d	29,75	c	32,00	c	32,75	D	32,75	d	35,00	d	35,50	d	35,37	d
P4	31,06	b	31,06	b	32,37	c	33,68	b	34,00	b	36,13	C	36,12	c	36,68	c	36,87	c	38,56	c
P5	31,62	b	31,81	b	33,50	b	34,25	b	34,43	b	37,25	B	37,25	b	37,43	b	38,18	b	39,87	b
P6	32,75	a	33,31	a	34,43	a	35,75	a	36,31	a	38,56	A	38,56	a	39,31	a	39,31	a	41,56	a

Keterangan: Angka diikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata dengan uji lanjut (DMRT) kepercayaan taraf 5 %.



Gambar 2. Grafik jumlah daun (Helai) *Mucuna bracteata* D.C

Grafik pada Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa pertumbuhan rata-rata jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan P6 (POC TKKS 30 ml/polybag) yaitu 41,56 cm dan pertumbuhan rata-rata panjang sulur terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan POC TKKS) yaitu 29,00 cm. Berdasarkan grafik di atas maka dapat disimpulkan semakin tinggi perlakuan POC TKKS maka semakin baik

jumlah daun. Jika semakin tinggi jumlah daun maka semakin baik pertumbuhan tanaman pernyataan ini didukung (Prameswari *et al.*, 2021). Jumlah daun terbanyak menunjukkan tanaman mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang baik. karena Pembentukan daun akan memudahkan terjadinya proses metabolisme dalam memenuhi kebutuhan pertumbuhan

tanaman (Sitinjak *et al.*, 2019).
Pertumbuhan tanaman pada daun juga mempengaruhi berat segar pada *Mucuna bracteata* D.C. (Ginting *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

1. Aplikasi POC TKKS nyata menghasilkan pertumbuhan vegetatif bibit *Mucuna bracteata* D.C lebih baik yang terlihat dari sulur lebih panjang dan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa tanpa aplikasi POC TKKS.
2. Aplikasi 30 mL POC TKKS/*polybag* menghasilkan *Mucuna bracteata* D.C dengan sulur paling panjang (145,68 cm) dan jumlah daun terbanyak (41,56 helai) dibandingkan dengan aplikasi pada taraf yang lebih rendah (5, 10, 15, 20, 25 mL POC TKKS/*polybag*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adihan Saputra, Netty, Nirwana Jufri, Mahir S. Gani & Suhaerah. 2018. Pengaruh Komposisi Media dan Konsentrasi POC (Pupuk Organik Cair) pada Pertumbuhan Setek Tanaman Lada (*Piper nigrum L.*). Jurnal AGrotekMAS: 51–58.
- Edy Syafril Hayat, Andayani S. 2014. Pengelolaan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Aplikasi Biomassa *Chromolaena Odorata* Serta Sifat Tanah Sulfaquent. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah Vol. 17 (2): 44–51.
- Ginting OE, Pratomo B, Anggraini S. 2020. Pengaruh Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai MOL dan Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan *Mucuna bracteata*. Seminar Nasional, 978–979.
- Prameswari S, & Pratomo, B. 2021. *The Effect of Shallot Extract and Auxin-Plant Growth*. Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan Vol.4 (2):130–138.
- Harahap, I.Y., Hidayat, T.C., Simangunsong, G., Sutarta, E.S., Pangaribuan, Y., Listi, E., dan Rahutomo, S. 2011. *Mucuna bracteata*, Pengembangan dan Pemanfaatannya di Perkebunan Kelapa Sawit. Edisi 2. Pusat Penelitian Kelapa sawit. Medan.
- Lakitan. 2000. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lakitan. B. 2010. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Laksono PB, Wachjar A, Supijatno D. 2016. Pertumbuhan *Mucuna bracteata* DC. pada Berbagai Waktu Inokulasi dan Dosis Inokulan. Jurnal Agronomi Indonesia Vol.44 (1):104–110.
- Lily A. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Edisi 2. Jakarta: Rineka Cipta.
- Lingga, P dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis UA. 2008. Kelapa Sawit (*Ellaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. Edisi 2. Pusat Penelitian Kelapa sawit.

- Manik FB, Aji S, Afriyanti S, Agustina NA, Irni J, Pratomo B, Agroteknologi PS, Teknologi FA, Indonesia UP. 2020. Pengaruh Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit *Mucuna bracteata*. Prosiding Seminar Nasional, 978–979.
- Mujdalipah S, Dohong S, Suryani A, Fitria A. 2014. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Produksi Biogas Menggunakan Digester Dua Tahap Pada Berbagai Konsentrasi Palm Oil-Mill Effluent dan Lumpur Aktif. Jurnal Agroteknologi UGM. Vol.34 (1):56–64.
- Murty D, Khasanah I. 2015. Analisis Pengaruh Harga, Kualitas Produk dan Citra Merek Terhadap Keputusan Pembelian Air Minum dalam Kemasan Merek Pelangi Kemasan 600 mL di Semarang. Jurnal Manajemen Diponegoro Vol.4 (2):1–11.
- Nugraha R, Titiek Islami. 2021. Pengaruh Dosis Rhizobium dan Pupuk Kandang Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea L.*) Effect of Rhizobium and Goat Manure Dosage on The Growth and Yield of Peanut (*Arachis hypogea L.*). J. Agric. Sci. Vol.(1) :21–29.
- Prabowo W, Pratomo B, Irni J. 2020. Pemberian Kotoran Ayam dan Abu Janjang terhadap Pertumbuhan *Elaeis guineensis Jacq* di Pre Nursery. Seminar Nasional, 978–979.
- Rahmiana EA, Tyasmoro SY, Suminarti NE. 2015. Pembalikan Batang pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Varietas Madu Oranye. J. Produksi Tanam. 3(3):126–134.
- Sarjana Parman. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum L.*). J. Anat. dan Fisiol. XV(2):21–31.
- Sembiring ESG, Irni J, Sitinjak RR, Pratomo B. 2021. *Growth Response of Mucuna Cuttings to Concentration and Duration of Soaking Shallot Extract*. Agrinula J. Agroteknologi dan Perkebunan Vol.4(2): 122–129.
- Sitinjak P, And BP-IJ of AI, 2019 U. 2019. Potential of Goat Urine and Soaking Time on the Growth of *Mucuna bracteata* DC Cuttings. Int. J. Agric. Innov. Res. 8(1):40–48.
- Prameswari S., dan Pratomo B. 2021. *The Effect of Shallot Extract and Auxin-Plant Growth*. Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan Vol. 4 (2):130–138.