

## Respon Pemberian Biochar Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Pupuk NPK Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

### *The Effectiveness Application of Oil Palm Empty Bunches Biochar On Planting Media For Growth of Oil Palm Seeds*

Mardiana Wahyuni<sup>1</sup>, Rina Maharany<sup>1</sup>, Eka Putri Sundari<sup>1</sup>, Rosnina AG<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Budidaya Perkebunan, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan, Medan, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

Corresponding Email: [rina\\_maharany@stipap.ac.id](mailto:rina_maharany@stipap.ac.id)

#### ABSTRAK

Penelitian ini telah dijalankan di kebun percobaan STIPAP Medan pada bulan Februari–Juni 2020. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 Faktorial yang terdiri dari 9 perlakuan dengan 4 ulangan, sehingga total sampel keseluruhan 36 bibit. Parameter yang diamati adalah tinggi bibit, lingkaran batang, jumlah daun, jumlah kadar klorofil daun. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis of variance (ANOVA) dengan uji beda nyata 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi biochar tandan kosong kelapa sawit dan pupuk majemuk memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi batang, lingkaran batang, jumlah daun, kadar klorofil daun, sedangkan interaksi antara aplikasi biochar tandan kosong kelapa sawit dan pupuk majemuk tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan.

**Kata kunci :** *Biochar, Tandan Kosong Kelapa Sawit, Pupuk Majemuk, Kadar Hara Daun*

#### ABSTRACT

*The research was carried out in experimental garden STIPAP Medan from February - June 2020. The design using two-factor Randomized Block Design (RBD) consisting of 9 treatments and 4 replications, so that the total sample was 36 seeds. Parameters observed were seed height, stem circumference, number of leaves, total leaf chlorophyll content. The data obtained were statistically analyzed by analysis of variance (ANOVA) with a 5% significant difference test. The results of this study indicate that the application of oil palm empty fruit bunches biochar and compound fertilizer has a significant effect on stem height, stem circumference, number of leaves, leaf chlorophyll content. Meanwhile, the interaction between oil palm empty bunches and compound fertilizer biochar did not significantly affect all parameters of the observation.*

**Keywords:** *Biochar, Oil Palm Empty Bunches, Compound Fertilizer, Leaf Nutrient Content*

#### PENDAHULUAN

Areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia selama lima tahun terakhir ini mengalami tren yang cenderung meningkat. Data menunjukkan pertambahan luas area sebesar 2,77%-5,55% per tahun, walaupun dalam masa tersebut yaitu tahun 2016 mengalami penurunan sebesar 0,52% (BPS, 2018). Seiring dengan pertambahan areal penanaman kelapa sawit maka bertambah banyak pula limbah terutama tandan kosong

kelapa sawit sisa pengolahan industri kelapa sawit yang dikeluarkan.

Akumulasi limbah pabrik kelapa sawit perlu penanganan dan pemanfaatan secara efektif dan efisien agar tidak menimbulkan pencemaran. Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) masih terbatas, TKKS umumnya diolah untuk dijadikan pupuk kompos yang akan dimanfaatkan kembali menjadi pupuk pada perkebunan kelapa sawit tersebut (Ali dan AR,

2017).

Pemanfaatan dan penganekaragaman tandan kosong kelapa sawit perlu dilakukan sebagai langkah penanganan sekaligus memberi nilai tambah (*added value*) TKKS. Dalam mengatasi permasalahan limbah TKKS secara efektif dan berdaya guna menjadi biochar. Biochar (*biomassa charcoal*) adalah hasil pembakaran biomassa limbah secara parsial melalui proses pirolisis atau gasifikasi menjadi arang hayati berpori Santi dan Goenadi (2016), menjelaskan bahwa biochar merupakan bahan yang dihasilkan melalui proses pembakaran biomass yang tidak lengkap tidak sampai menjadi abu.

Pemanfaatan biochar sebagai bahan pembenah tanah telah banyak digunakan khususnya dalam memperbaiki aspek fisik tanah, karena sifatnya yang porous sehingga dapat meningkatkan porositas dan kadar air tanah sehingga kondisi tanah menjadi favourable untuk aktivitas mikroba dan biota tanah (Maftu'ah dan Nursyamsi, 2015). Lebih lanjut Ichriani *et al.* (2018) menyatakan penambahan biochar ke dalam media tanah mampu menekan Al dan Fe serta meningkatkan bahan organik.

Rauf, *et al.* (2020) melaporkan pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan air tersedia (4,99%) lebih tinggi dengan pemberian biochar pelepah kelapa sawit yaitu 4,14 %. Salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan air di dalam tanah adalah tekstur tanah. Tekstur tanah sangat mempengaruhi kemampuan tanah dalam meretensi air.

Penyediaan bahan tanam melalui proses pembibitan merupakan langkah awal pada pengembangan industri kelapa sawit dengan menyediakan bibit yang harus dipersiapkan secara baik dan terencana. Dalam menghasilkan bibit kelapa sawit yang berkualitas yang nantinya dapat berproduksi secara optimal diperlukan perbaikan teknik penyediaan bibit melalui penggunaan tanah dengan komposisi media pembibitan sesuai dengan yang dibutuhkan oleh bibit tanaman (Rosa dan Zaman, 2017).

Aplikasi Biochar TKKS diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik seperti struktur tanah, daya simpan air, dan aerasi tanah, biologi dan kimia tanah ultisol yang digunakan dalam menghasilkan bibit kelapa sawit yang memiliki karakteristik morfologi sebagai bibit

unggul. Pada pembibitan kelapa sawit dikenal dengan adanya pembibitan pre nursery dan main nursery. Pada penelitian ini dilakukan pembibitan lanjutan dengan menggunakan bibit sawit umur 3 bulan yang memiliki tingkat pertumbuhan yang relative sama saat dipindahkan ke main nursery (Nasution, 2014).

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di areal pembibitan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan Medan. Waktu penelitian dilaksanakan selama 5 bulan mulai bulan Februari-Juni 2020.

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan adalah cangkul, polibag ukuran 40x45 cm, timbangan ukuran 20 kg, timbangan analitik, sprinkler, ember, meteran dan klorofilmeter. Bahan yang digunakan adalah bibit kelapa sawit varietas DxP Dumpy umur 3 bulan yang berasal dari PPKS, tanah ultisol dari kecamatan galang, biochar TKKS, Pupuk NPK Rustika 15-15-6-4, Pupuk NPK Rustika 12-12-17-2 dan Air.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, terdiri dari 2 faktor yaitu :

Faktor 1: Biochar TKKS dengan 3 taraf, yaitu;  
B0 : Tanpa biochar TKKS (6 kg tanah)  
B1 : Biochar TKKS 20% (1,2 kg biochar dan 4,8 kg tanah)  
B2 : Biochar TKKS 40% (2,4 kg biochar dan 3,6 kg tanah)

Faktor 2: Pupuk NPK dengan mengikuti acuan rekomendasi standar pemupukan pembibitan dengan 3 taraf, yaitu :

M1 : Pupuk NPK 50%  
M2 : Pupuk NPK 75%  
M3 : Pupuk NPK 100%

### Tahapan Penelitian

#### 1. Persiapan Areal Penelitian

Kegiatan pada tahapan persiapan areal ini adalah menetapkan areal yang akan dijadikan tempat penelitian dan membersihkan areal tersebut. Kegiatan selanjutnya adalah meratakan tanah sehingga penempatan polibag dapat tersusun rapi dan tidak miring.

#### 2. Persiapan Alat dan Bahan

Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, khususnya ketersediaan tandan kosong kelapa sawit yang akan dijadikan *biochar*.

3. Pembuatan *Biochar*

Pembuatan *biochar* dilakukan dengan menggunakan alat *pyrolysis*, dengan suhu 120°C dan waktu pembakaran 90 menit.

4. Persiapan Media Tanam dan Aplikasi *Biochar*

Media yang digunakan adalah tanah ultisol yang telah diayak dengan menggunakan ayakan 30 mesh. Selanjutnya pencampur tanah dengan *biochar* untuk dimasukkan kedalam polibag dengan perbandingan antara tanah dengan *biochar* yang telah disesuaikan.

5. Penanaman bibit

Bibit yang digunakan adalah bibit yang berumur 3 bulan. Penanaman dapat dilakukan dengan memindahkan bibit dari *pre nursery* ke polibag besar (*main nursery*) dengan media tanam sesuai dengan perlakuan.

6. Aplikasi pupuk NPK Majemuk

Dosis pupuk NPK majemuk diberikan disesuaikan dengan standart PPKS yaitu 50%, 75% dan 100%.

7. Penyiraman dan pemeliharaan

Penyiraman tanaman dilakukan secara rutin dua kali sehari dengan menggunakan *sprinkler*. Pengendalian gulma dan hama dilakukan dengan interval 2 minggu sekali dengan menggunakan pestisida/insektisida kimia.

**Parameter Pengamatan**

1. Tinggi Bibit Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi bibit dilakukan dengan interval dua minggu sekali sampai tanaman berumur 5 bulan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan meteran dengan cara mengukur mulai dari pangkal batang sampai dengan ujung daun yang paling tinggi.

2. Lingkar Batang Tanaman (cm)

Pengukuran lingkar batang dilakukan dengan interval dua minggu sekali sampai tanaman berumur 5 bulan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan meteran dengan cara melilitkan meteran pada bagian 2 cm dari pangkal batang tanaman.

3. Jumlah Daun Tanaman (helai)

Menghitung jumlah daun dilakukan dengan interval dua minggu sekali sampai tanaman berumur 5 bulan dengan cara menghitung daun yang sudah membuka sampai daun yang sudah membelah.

4. Kadar klorofil Tanaman (CCI)

Pengukuran dilakukan dengan interval satu bulan sekali sampai tanaman berumur 5 bulan. Pengukuran dilakukan dengan alat klorofilmeter.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Karakteristik Biochar TKKS**

Hasil analisa *biochar* dengan bahan baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik *Biochar* TKKS

Unsur Hara	Hasil Analisa (%)	Kategori	Metode Uji
C	22.02	-	Gravimetri
N	0.75	Rendah	Volumetri
C/N	29.36	-	-
P	0.15	Kurang	Spektrofotometri
K	1.32	Sedang	AAS
Mg	0.23	Sedang	AAS

(Sumber :Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS))

Tabel 1 menunjukkan bahwa rasio C/N dari *biochar* TKKS adalah 29.36%, menunjukkan *biochar* TKKS mempunyai tingkat kematangan yang cukup baik. Hal ini sejalan dengan Wahyuni dan Sakiah (2019), yang menyatakan bahwa salah satu *biochar* berbahan baku cangkang kelapa sawit

memiliki rasio C/N 34%. Hal ini juga menunjukkan bahwa *biochar* merupakan amelioran yang sangat baik untuk diaplikasikan ke tanah, karena C/N *biochar* TKKS mudah terdekomposisi untuk melepaskan unsur hara.

Menurut Wahyuni dan Sakiah (2019),

rasio C/N TKKS segar adalah 45-55%. Hal ini dapat menurunkan ketersediaan N pada tanah karena N terimobilisasi dalam proses pembakaran bahan organik oleh mikroba tanah. Usaha penurunan rasio C/N dapat dilakukan melalui proses pengomposan maupun pembuatan *biochar* sehingga perbandingan C/N dapat mendekati nilai C/N tanah yaitu  $\pm 20\%$ . TKKS segar mengandung selulosa 45.9%, hemiselulosa 27.84% dan lignin 22.6%. Bahan terutama lignin dan selulosa merupakan bahan yang sulit diuraikan oleh mikroorganisme sehingga alternatif pilihan pembuatan *biochar* merupakan pilihan yang tepat.

Kadar nitrogen *biochar* TKKS adalah 0.75% termasuk kategori rendah. Rendahnya kadar N dapat disebabkan oleh terjadinya penguapan dari unsur N dari TKKS. Menurut Hidayati (2018) saat terjadi proses pirolisis, N yang terkandung dalam *biochar* hilang saat proses penguapan. Hal ini menyebabkan kandungan N dalam *biochar* menjadi berkurang atau rendah nitrogen. Dengan demikian kemampuan/kapasitas *biochar* TKKS didalam aplikasinya tetap harus mempertimbangkan pemupukan dengan sumber pupuk nitrogen yang lainnya seperti urea atau ZA.

Kadar unsur P pada *biochar* TKKS adalah 0.15% termasuk pada kategori rendah. Menurut Darmosarkoro *et al* (2010) dalam 1 ton TKKS mengandung beberapa unsur hara yang setara dengan 3 kg urea, 0,6 kg rock phosphate, 12 kg MoP (KCl) dan 2 kg kieserite. Unsur P yang terkandung dalam *biochar* TKKS merupakan unsur terendah dibandingkan unsur N, K dan Mg.

Kadar unsur hara kalium (K) yang terdapat pada TKKS adalah 1.32% termasuk dalam kategori sedang, hal ini sejalan dengan Kresnawaty (2017), yang menyatakan bahwa unsur hara tertinggi dalam bahan baku TKKS adalah unsur kalium, demikian juga pada *biochar* TKKS. Kadar hara dalam *biochar* TKKS berturut-turut dari yang tertinggi sampai terendah adalah unsur K, N, Mg. Sehubungan dengan tingginya kadar kalium maka abu janjang sering direkomendasikan sebagai pupuk di pembibitan kelapa sawit. Selain itu, pemberian abu janjang kelapa sawit yang cukup pada tanah dapat memperbaiki sifat kimia tanah melalui peningkatan pH tanah. Kenaikan pH tanah meningkatkan

ketersediaan unsur hara tanah sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman (Diana *et al*, 2020).

Kadar unsur Mg pada *biochar* TKKS adalah 0.23% termasuk pada kategori sedang. Dengan demikian dari aplikasi *biochar* ini diharapkan dapat membantu ketersediaan unsur Mg bagi bibit kelapa sawit.

### **Tinggi Bibit**

Hasil pengamatan dan analisa ragam tinggi bibit dimulai dari 1 BST- 5 BST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Tinggi Bibit Tanaman Kelapa Sawit.

Perlakuan	1 BST		2 BST		3 BST		4 BST		5 BST	
B0M1	37,3 cm		40,3 cm		42,8 cm		51,5 cm		59,0 cm	
B0M2	37,8 cm		40,0 cm		42,8 cm		46,5 cm		50,8 cm	
B0M3	37,3 cm		39,3 cm		42,0 cm		48,8 cm		53,8 cm	
B1M1	39,0 cm		41,5 cm		44,8 cm		53,8 cm		59,5 cm	
B1M2	40,8 cm		43,3 cm		47,3 cm		59,0 cm		66,8 cm	
B1M3	40,5 cm		43,5 cm		47,3 cm		56,0 cm		63,0 cm	
B2M1	40,3 cm		42,8 cm		46,8 cm		55,3 cm		61,8 cm	
B2M2	40,0 cm		43,0 cm		45,8 cm		55,5 cm		63,5 cm	
B2M3	41,0 cm		43,8 cm		47,5 cm		58,8 cm		64,8 cm	
Rataan	39,3 cm		41,9 cm		45,2 cm		53,9 cm		60,3 cm	
Standar PPKS	20,0 cm		25,0 cm		32,0 cm		40,0 cm		52,0 cm	
(+)	0,0		2,6		3,3		8,7		6,4	
Tunggal	Indeks									
B0	37,4 cm	100,0	39,8 cm	100,0	42,5 cm	100,0	48,9 cm	100,0	54,5 cm	100,0
B1	40,1 cm	107,1	42,8 cm	107,3	46,4 cm	109,2	56,3 cm	115,0	63,1 cm	115,7
B2	40,4 cm	108,0	43,2 cm	108,4	46,7 cm	109,8	56,5 cm	115,5	63,3 cm	116,2
M1	38,8 cm	100,0	41,5 cm	100,0	44,8 cm	100,0	53,5 cm	100,0	60,1 cm	100,0
M2	39,5 cm	101,8	42,1 cm	101,4	45,3 cm	101,1	53,7 cm	100,4	60,3 cm	100,3
M3	39,6 cm	102,1	42,2 cm	101,7	45,6 cm	101,8	54,5 cm	101,9	60,5 cm	100,7
Uji F	F hit									
B	3,04	tn	2,78	tn	3,30	tn	4,32	*	4,80	*
M	0,19	tn	0,11	tn	0,11	tn	0,07	tn	0,01	tn
B x M	0,14	tn	0,19	tn	0,25	tn	0,63	tn	1,03	tn

Keterangan : 1. F tabel 5% untuk B = 3.40, M = 3.40 dan BxM = 2.78 ; F Tabel 1% untuk B = 5.61, M = 5.61 dan BxM = 4.22 ; Satuan cm ; BST = Bulan Setelah Tanam

2. tn = tidak berpengaruh nyata ; \* = berpengaruh nyata.

Berdasarkan Tabel 2 pertumbuhan tinggi bibit pada setiap bulannya bervariasi mulai dari 2.6 cm pada umur 2 bulan dan peningkatan tertinggi terdapat pada umur bibit 4 bulan yaitu 8.7 cm. Pertumbuhan yang sangat meningkat ini dapat disebabkan karena perkembangan perakaran yang sudah semakin baik, sehingga bibit mampu menyerap unsur hara dan berdampak terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Dengan aplikasi *biochar* TKKS dan pupuk yang juga diberikan dengan dosis sesuai dengan rekomendasi PPKS ternyata mampu memberikan pertumbuhan yang sangat baik melebihi standar PPKS. Pada akhir penelitian yaitu pada umur bibit 5 bulan Standar PPKS 52 cm dan tinggi bibit penelitian ini adalah 60,3 cm meningkat 16% dibandingkan standar PPKS.

Perlakuan aplikasi *biochar* berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit pada pengamatan 4 BST dan 5 BST. Pengamatan 4 BST, menunjukkan peningkatan indeks tunggal yang terjadi pada pengamatan B<sub>1</sub> adalah 15% dan B<sub>2</sub> adalah 15,5%. Pengamatan 5 BST, peningkatan indeks tunggal yang terjadi pada B<sub>1</sub> adalah 15,7% dan pada B<sub>2</sub> adalah 16,2%. Hal ini sejalan dengan Putri *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa aplikasi *biochar* TKKS berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Peningkatan tinggi tanaman tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya unsur Nitrogen dengan adanya aplikasi *biochar*. *Biochar* memiliki kapasitas menahan air yang tinggi, sehingga dapat menjaga unsur hara N agar tidak mudah tercuci dan menjadikannya lebih tersedia bagi tanaman.

*Biochar* meningkatkan N anorganik yang dibutuhkan untuk asimilasi tanaman dengan meningkatkan retensi dan mengurangi dampak dari pencucian N.

### Lingkar Batang

Hasil pengamatan dan analisa ragam lingkaran batang dimulai dari 1 BST- 5 BST dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Rekapitulasi Lingkar Batang Bibit Tanaman Kelapa Sawit

Perlakuan	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST	5 BST
B0M1	3,6 cm	4,5 cm	5,9 cm	8,6 cm	12,0 cm
B0M2	3,8 cm	4,6 cm	5,8 cm	7,5 cm	9,8 cm
B0M3	3,9 cm	4,5 cm	5,6 cm	7,1 cm	9,8 cm
B1M1	3,7 cm	4,5 cm	5,5 cm	6,9 cm	10,3 cm
B1M2	4,4 cm	5,3 cm	6,4 cm	8,6 cm	11,3 cm
B1M3	4,5 cm	5,1 cm	6,0 cm	8,4 cm	11,5 cm
B2M1	4,5 cm	5,3 cm	7,3 cm	9,8 cm	12,0 cm
B2M2	4,2 cm	4,9 cm	6,8 cm	9,4 cm	13,5cm
B2M3	4,2 cm	5,8 cm	7,5 cm	10,3 cm	13,5 cm
Rataan	4,1 cm	4,9 cm	6,3 cm	8,5 cm	11,5 cm
Standar PPKS	4,0 cm	4,7cm	5,3 cm	5,6 cm	7,8 cm
(+)	0,0	0,9	1,4	2,2	3,0

  

Tunggal	Indeks		Indeks		Indeks		Indeks		Indeks	
B0	3,8 cm	100,0	4,5 cm	100,0	5,8 cm	100,0	7,8 cm	100,0	10,5 cm	100,0
B1	4,2 cm	111,5	5,0 cm	109,2	6,0 cm	103,6	8,0 cm	102,7	11,0 cm	104,8
B2	4,3 cm	113,5	5,3 cm	116,5	7,2 cm	124,6	9,8 cm	126,3	13,0 cm	123,8
M1	3,9 cm	100,0	4,8 cm	100,0	6,2 cm	100,0	8,4 cm	100,0	11,4 cm	100,0
M2	4,1 cm	104,5	4,9 cm	103,5	6,3 cm	101,3	8,5 cm	101,0	11,5 cm	100,7
M3	4,2 cm	106,8	5,1 cm	107,9	6,4 cm	102,7	8,6 cm	102,0	11,6 cm	101,5

  

Uji F	F hit									
B	3,37	tn	3,73	*	3,51	*	3,92	*	3,57	*
M	0,82	tn	0,93	tn	0,04	tn	0,02	tn	0,01	tn
B x M	1,28	tn	1,12	tn	0,33	tn	0,87	tn	0,97	tn

Keterangan : 1. F tabel 5% untuk B = 3.40, M = 3.40 dan BxM = 2.78 ; F Tabel 1% untuk B = 5.61, M =5.61 dan BxM = 4.22 ; Satuan cm ; BST = Bulan Setelah Tanam

2. tn = tidak berpengaruh nyata ; \* = berpengaruh nyata.

3. Standar PPKS yang dinyatakan dalam diameter (2r) diubah menjadi lingkaran batang disesuaikan dengan pengamatan menjadi  $2\pi r$

Berdasarkan Tabel 3 pertumbuhan lingkaran batang pada setiap bulannya bervariasi mulai dari 0.9 cm pada bulan kedua dan peningkatan tertinggi terdapat pada umur bibit 5 bulan yang 3.0 cm. Pertumbuhan yang sangat meningkat ini dapat disebabkan karena perkembangan perakaran yang sudah semakin baik, sehingga bibit mampu menyerap unsur hara dan berdampak terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Perlakuan aplikasi *biochar* menunjukkan

Aplikasi *biochar* TKKS dan pupuk yang diberikan dengan dosis sesuai dengan rekomendasi PPKS ternyata mampu memberikan pertumbuhan yang sangat baik melebihi standar PPKS. Pada akhir penelitian, pada umur bibit 5 bulan lingkaran batang bibit menurut standar PPKS adalah 7,8 cm dan lingkaran batang bibit hasil penelitian adalah 11.5 cm, terjadi peningkatan 47,43% dibandingkan standar PPKS.

berpengaruh nyata terhadap lingkaran batang bibit

pada pengamatan 2 BST, 3 BST, 4 BST dan 5 BST. Dalam penelitian Khasanah (2020), menjelaskan bahwa penambahan lingkaran batang karena pemberian *biochar* TKKS sudah mampu meningkatkan unsur hara K pada tanah sehingga mendukung pertumbuhan lingkaran batang. Hal ini sejalan dengan hasil analisa *biochar*, dimana kadar unsur hara kalium (K) yang terdapat pada TKKS adalah 1.32%, termasuk dalam kategori sedang. Hal itu sesuai dengan pendapat Lubis

(2010), yang menyatakan bahwa unsur K berfungsi memperkuat tegaknya batang tanaman yang dapat mempengaruhi besar lingkaran batang.

**Jumlah Daun**

Hasil pengamatan dan analisa ragam jumlah daun dimulai dari 1 BST- 5 BST dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi Jumlah Daun Bibit Tanaman Kelapa Sawit

Perlakuan	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST	5 BST
B0M1	5,8 cm	6,5 cm	8,0 cm	9,3 cm	11,3 cm
B0M2	5,8 cm	6,8 cm	7,5 cm	8,0 cm	9,8 cm
B0M3	6,3 cm	7,3 cm	7,8 cm	8,8 cm	10,3 cm
B1M1	5,5 cm	6,3 cm	6,8 cm	8,0 cm	10,0 cm
B1M2	6,5 cm	7,3 cm	8,5 cm	9,8 cm	11,5 cm
B1M3	6,3 cm	7,3 cm	8,3 cm	9,3 cm	11,0 cm
B2M1	7,0 cm	7,8 cm	8,8 cm	10,3 cm	11,5 cm
B2M2	6,3 cm	7,3 cm	8,3 cm	10,0 cm	12,0 cm
B2M3	6,5 cm	7,5 cm	8,5 cm	10,8 cm	12,3 cm
Rataan	6,2 cm	7,1 cm	8,0 cm	9,3 cm	11,1 cm
Standar PPKS	4,0 cm	4,5 cm	5,5 cm	8,5 cm	10,5 cm
(+)	0,0	0,9	0,9	1,3	1,7
Tunggal	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks	Indeks
B0	5,9 cm 100,0	6,8 cm 100,0	7,8 cm 100,0	8,7 cm 100,0	10,4 cm 100,0
B1	6,1 cm 102,8	6,9 cm 101,2	7,8 cm 101,1	9,0 cm 103,8	10,8 cm 104,0
B2	6,6 cm 111,3	7,5 cm 109,8	8,5 cm 109,7	10,3 cm 119,2	11,9 cm 114,4
M1	6,1 cm 100,0	6,8 cm 100,0	7,8 cm 100,0	9,2 cm 100,0	10,9 cm 100,0
M2	6,2 cm 101,4	7,1 cm 103,7	8,1 cm 103,2	9,3 cm 100,9	11,1 cm 101,5
M3	6,3 cm 104,1	7,3 cm 107,3	8,2 cm 104,3	9,6 cm 104,5	11,2 cm 102,3
Uji F	F hit	F hit	F hit	F hit	F hit
B	0,93 tn	0,86 tn	0,93 tn	3,48 *	4,29 *
M	0,13 tn	0,41 tn	0,17 tn	0,22 tn	0,12 tn
B x M	0,58 tn	0,39 tn	0,86 tn	0,90 tn	1,51 tn

Keterangan : 1. F tabel 5% untuk B = 3.40, M = 3.40 dan BxM = 2.78 ; F Tabel 1% untuk B = 5.61, M = 5.61 dan BxM = 4.22 ; Satuan cm ; BST = Bulan Setelah Tanam  
2. tn = tidak berpengaruh nyata ; \* = berpengaruh nyata.

Berdasarkan Tabel 4 penambahan jumlah daun pada setiap bulannya bervariasi dari 0.9 helai pada bulan kedua dan peningkatan tertinggi terdapat pada umur bibit 5 bulan yang 1.7 helai. Pertumbuhan yang sangat meningkat ini dapat disebabkan karena perkembangan

perakaran yang sudah semakin baik, sehingga bibit mampu menyerap unsur hara dan berdampak terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Aplikasi *biochar* TKKS dan pupuk yang diberikan dengan dosis sesuai dengan

rekomendasi PPKS ternyata mampu memberikan pertumbuhan yang sangat baik melebihi standar PPKS. Pada akhir penelitian pada umur bibit 5 bulan jumlah daun bibit menurut standar PPKS adalah 10.5 helai dan jumlah daun bibit hasil penelitian adalah 11.1 helai terjadi peningkatan 5,7% dibandingkan standar PPKS.

Perlakuan aplikasi *biochar* berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada pengamatan 4 BST dan 5 BST. Pengamatan 4 BST peningkatan indeks tunggal yang terjadi pada pengamatan B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> masing-masing adalah 3,8% dan 19.2%. Pengamatan 5 BST, peningkatan indeks tunggal yang terjadi adalah pada B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> masing-masing adalah 4% dan

14.4%. Menurut Fadhlina *dkk* (2017), dalam pembentukan daun diperlukan adanya unsur hara yang cukup agar jumlah daun yang dihasilkan banyak. Dengan adanya pemberian *biochar* dapat meningkatkan jumlah daun. Selain unsur hara N dan K *biochar* TKKS juga mengandung unsur hara Mg. Adanya kandungan unsur hara Mg dapat lebih meningkatkan jumlah daun.

**Klorofil Daun**

Hasil pengamatan dan analisa ragam kadar klorofil daun dimulai dari 1 BST- 5 BST dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Rekapitulasi Kadar Klorofil Daun Bibit Tanaman Kelapa Sawit.

Perlakuan	1 BST		2 BST		3 BST		4 BST		5 BST	
B0M1	41,8 CCI		45,7 CCI		52,0 CCI		59,2 CCI		66,4 CCI	
B0M2	39,2 CCI		43,2 CCI		48,5 CCI		56,3 CCI		59,8 CCI	
B0M3	39,0 CCI		45,2 CCI		50,8 CCI		57,0 CCI		60,8 CCI	
B1M1	36,3 CCI		39,5 CCI		46,9 CCI		60,9 CCI		64,6 CCI	
B1M2	43,1 CCI		50,3 CCI		57,2 CCI		64,9 CCI		70,3 CCI	
B1M3	41,7 CCI		48,9 CCI		56,9 CCI		60,8 CCI		65,4 CCI	
B2M1	41,6 CCI		46,5 CCI		50,6 CCI		60,9 CCI		64,7 CCI	
B2M2	38,8 CCI		46,8 CCI		52,6 CCI		62,4 CCI		66,2 CCI	
B2M3	42,0 CCI		48,2 CCI		59,3 CCI		67,7 CCI		71,6 CCI	
Rataan (+)	40,4 CCI		46,0 CCI		52,7 CCI		61,1 CCI		65,5 CCI	
	0,0		5,6		6,7		8,4		4,4	
Tunggal	Indeks									
B0	40,0 CCI	100,0	44,7 CCI	100,0	50,4 CCI	100,0	57,5 CCI	100,0	62,3 CCI	100,0
B1	40,3 CCI	100,9	46,2 CCI	103,4	53,6 CCI	106,4	62,2 CCI	108,1	66,8 CCI	107,2
B2	40,8 CCI	102,0	47,2 CCI	105,5	54,2 CCI	107,4	63,7 CCI	110,7	67,5 CCI	108,3
M1	39,9 CCI	100,0	43,9 CCI	100,0	49,8 CCI	100,0	60,3 CCI	100,0	65,2 CCI	100,0
M2	40,4 CCI	101,3	46,7 CCI	106,5	52,7 CCI	105,8	61,2 CCI	101,4	65,4 CCI	100,2
M3	40,9 CCI	102,6	47,4 CCI	108,1	55,7 CCI	111,7	61,8 CCI	102,5	65,9 CCI	101,1
Uji F	F hit									
B	0,10	tn	0,97	tn	1,58	tn	6,40	**	3,73	*
M	0,18	tn	2,20	tn	3,28	tn	0,35	tn	0,06	tn

B x M	1,95	tn	2,75	tn	2,11	tn	1,93	tn	2,77	tn
-------	------	----	------	----	------	----	------	----	------	----

Keterangan : 1. F tabel 5% untuk B = 3.40, M = 3.40 dan BxM = 2.78 ; F Tabel 1% untuk B = 5.61, M = 5.61 dan BxM = 4.22 ; Satuan cm ; BST = Bulan Setelah Tanam  
2. tn = tidak berpengaruh nyata ; \* = berpengaruh nyata; \*\* = berpengaruh sangat nyata.

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah kadar klorofil daun atau *Chlorophyll Content Indeks* (CCI) pada pengamatan awal pengamatan 1 BST adalah 40.4 CCI dan pada akhir pengamatan 5 BST adalah 65.5 CCI. Pertambahan kadar klorofil daun pada setiap bulannya memiliki rata-rata bervariasi dari 5.6 CCI pada bulan kedua dan peningkatan rata-rata tertinggi terdapat pada umur bibit 4 bulan dengan nilai 8.4 CCI.

Perlakuan aplikasi *biochar* menunjukkan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar klorofil daun pada pengamatan 4 BST dan berpengaruh nyata terhadap kadar klorofil pada pengamatan 5 BST. Pengamatan 4 BST, peningkatan indeks tunggal yang terjadi pada pengamatan B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> masing-masing adalah 8,1 dan 10.7%. Pengamatan 5 BST, peningkatan indeks tunggal yang terjadi adalah pada B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub> masing-masing adalah 7,2% dan 8.3%. Hal ini sejalan dengan hasil analisa dari *biochar* TKKS, kadar unsur hara magnesium (Mg) yang terdapat pada TKKS adalah 0.23% termasuk dalam kategori sedang.

Penelitian lainnya *Rosnina et al.* (2021), menyatakan penambahan *biochar* 2 t/ha dan fungi mikoriza sebagai pupuk hayati mampu memperbaiki sifat fisik tanah inseptisol yang berpengaruh pada proses fotosintesis daun tanaman jagung pulut dengan kandungan klorofil sebesar 16,22 CCI menghasilkan fotosintat yang lebih banyak sehingga berpengaruh pada pertumbuhan dan tinggi tanaman yang lebih cepat dibandingkan dengan kandungan klorofil daun jagung tanpa pemberian *biochar* dan mikoriza hanya sebesar 8,22 CCI.

Wijaya (2010) menyatakan, esensi utama dari unsur Mg adalah Mg merupakan bagian dari klorofil sehingga berhubungan langsung dengan proses penting fotosintesis. Menurut Holidi (2015) Klorofil merupakan pigmen berwarna hijau pada tanaman, berperan penting pada fotosintesis dengan menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Sehingga jumlah klorofil daun mempengaruhi pertumbuhan tinggi bibit, jumlah daun dan lingkaran batang.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pemberian *biochar* tandan kosong kelapa sawit terjadi peningkatan pada tinggi dan lingkaran batang, jumlah daun, bibit bibit kadar klorofil daun bibit kelapa sawit.
2. Perlakuan interaksi *biochar* TKKS dan pupuk NPK majemuk tidak memberikan pengaruh yang nyata.
3. Pada pengamatan aplikasi *biochar* terhadap unsur hara, hanya unsur Kalium yang mengalami kenaikan indeks.

### Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan dari penelitian ini dengan waktu yang lebih lama dengan harapan dapat mengetahui pengaruh penggunaan *biochar* dan pupuk majemuk NPK terhadap pertumbuhan dan kadar hara daun bibit kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S dan Rusman, AR. 2017. Kuat Tekan Material Dari Bahan Komposit Diperkuat Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). *Jurnal Mekanova*. 3/5 2017. ISSN: 2502-0498. Meulaboh. <http://www.jurnal.utu.ac.id/jmekanova/article/view/861>
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2018. <https://www.bps.go.id/publication/download>. Diakses pada Januari 2019.
- Diana, P., Akhir, N dan Efendi, S. 2020. Pengaruh Beberapa Dosis Abu Janjang Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Bibit kakao (*Theobroma cacao* L.).45(1),69-79. <https://ojs.uniska-jm.ac.id/index.php/ziraah/article/view/2601>
- Fadhilina., J dan Usnawiyah. 2017. Aplikasi *Biochar* Dengan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agrium*. ISSN 1829-9288. 14(1),



- 26-36.  
<https://ojs.unimal.ac.id/index.php/agrium/article/view/871>
- Holidi., Safriyani, E., Warjianto dan Sutejo. 2015. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Pada Tanah Gambut Berbagai Ketinggian Genangan. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 18 (3) 135-140. <https://journal.ugm.ac.id/jip/article/view/5433>
- Ichriani, G.I, Fahrunsyah dan Handayanto, E. 2018. Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Sumber Fungi Pelarut Fosfat Indigenus Dan Media Pembawa Fungi. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 3(1) 263-266.
- Khasanah, V.R., Nelvia dan Wawan. 2020. Sifat Kimia Ultisol dan Pertumbuhan Gaharu Sebagai *Intercropping* di Lahan Kelapa Sawit Yang Diaplikasikan Kompos dan *Biochar* TKKS. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika*, 2(2) Juli 2020. <http://ejournal.uniks.ac.id/index.php/JUA-TIKA/article/download/527/454>
- Kresnawaty, I., Putra, S.M., Budiani, A dan Darmono, TW. 2017. Konversi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Menjadi Arang Hayati dan Asap Cair, 14(3), 171-179. <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jpasca/article/view/8673/7552>
- Lubis, A.U. 2010. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Indonesia. Medan. Pusat Penelitian Kelapa sawit.
- Pahan, I. 2010. Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir. Jakarta. Penebar Swadaya. Cetakan Delapan.
- Putri.V.I.P., Mukhlis., dan Hidayat. B. 2017. Pemberian Beberapa Jenis Biochar Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. Medan. 5(4) 824-828. <https://core.ac.uk/download/pdf/270239897.pdf>
- Rauf, A., Supriadi, Harahap, F. S.Wicaksono, M. 2020. Karakteristik Sifat Fisika Tanah Ultisol Akibat Pemberian Biochar Berbahan Baku Sisa Tanaman Kelapa Sawit. *J. Solum* Vol. 17(2), 21-28. <https://doi.org/10.25077/jsolum.17.2.21-28.2020>.
- Rosnina AG., Agung Syafani, Adam Supraja, September, 2021  
*Vol. 18, No2,*  
Hal. 109-118  
Author(s): Mardiana Wahyuni., et al  
Betry Ardiyanti, 2021. Efek Kombinasi Biochar dan Mikoriza pada Pertumbuhan Tanaman Jagung Pulut Ungu (*Zea mays* L. var *ceratina* Kulesh) Tanah Inseptisol Reuleut. *Agriprima Journal of Applied Agricultural Sciences*. 5(1) 34-40 <https://doi.org/10.25047/agriprima.v4i2.375>
- Rosa, R.N. dan Zaman, S. (2017). Pengelolaan pembibitan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Bangun Bandar, Sumatera Utara. *Bul. Agrohorti*, 5(3), 325-333.
- Sahputra, R, D. 2017. Dampak Biochar dan Pupuk Organik Hayati Terhadap Aktivitas Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Pada Tanah Ultisol. <http://repository.ub.ac.id>.
- Wahyuni, M dan Sakiah. 2019. Buku Ajar Jenis Pupuk Dan Sifat-Sifatnya. Medan. USU Press
- Wijaya, K. 2010. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta.  
<http://kin.perpusnas.go.id/DisplayData.aspx?pid=24099&pRegionCode=TRUNOJOYO&pClientId=639>