

Palmgrow sebagai Alternatif Media Tanam Hidroponik Berbahan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Syamuddin Harahap^{a,1,*}, Pande Raja Aruan^{a,2}, Yanu Dwi Aryanto^{a,3}

^a Politeknik LPP Yogyakarta, Indonesia

¹ smd@polteklpp.ac.id; ² aruanpanderaja@gmail.com; ³ yanudapaket@gmail.com

*Correspondent Author

Received: 27 Juli 2024

Revised: 1 September 2024

Accepted: 20 September 2024

KATAKUNCI

Alternatif
Hidroponik
Media Tanam
Palmgrow
TKKS

KEYWORDS

Alternative
EFB
Hydroponics
Palmgrow
Planting Media

ABSTRAK

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan salah satu limbah terbesar dalam proses pengolahan kelapa sawit. Pengolahan setiap 1 ton kelapa sawit menghasilkan 23% atau 230 kg biomassa TKKS. Keberadaan TKKS yang berlebihan dapat menimbulkan bau busuk dan memicu tumbuhnya jamur yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman kelapa sawit di sekitarnya. Pemanfaatan TKKS sebagai media tanam hidroponik memiliki keuntungan sebagai limbah padat yang dapat didaur ulang sehingga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas media alternatif *palmgrow* yang ramah lingkungan sebagai media tanam hidroponik alternatif dan untuk mengetahui apakah media tanam alternatif *palmgrow* yang berbahan dasar TKKS dapat memenuhi syarat sebagai media tanam hidroponik. Metode penelitian ini adalah metode eksperimental analisis deskriptif dengan 4 perlakuan P1, P2, P3 dan P4. Setiap perlakuan hanya dibedakan dengan komposisi perekat yaitu 15gr, 17,5gr, 20gr, dan 22,5gr yang diulang sebanyak 3 kali. Pengujian yang dilakukan diantaranya uji daya serap, uji kerapatan, uji pH, dan uji kandungan unsur hara. Berdasarkan hasil uji *palmgrow* yang terbuat dari bahan baku TKKS dapat memenuhi persyaratan media tanam hidroponik di mana *palmgrow* memiliki daya serap yang berkisar antara 52-59%, kerapatan 0,59 - 0,71 gr/cm³, nilai pH yaitu 5,5-6,5 dan kandungan unsur hara esensial yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada sistem hidroponik.

Palmgrow as an Alternative Hydroponic Planting Media Made from Empty Fruit Bunches (EFB)

Empty palm oil bunches (EFB) are one of the largest wastes in the palm oil processing process. Processing every 1 ton of oil palm produces 23% or 230 kg of EFB biomass. The excessive presence of EFB can cause a foul odor and trigger the growth of fungi that can interfere with the growth of surrounding oil palm plants. The utilization of EFB as a hydroponic planting medium has the advantage of being solid waste that can be recycled thus reducing the negative impact on the environment. The purpose of this study was to determine the effectiveness of environmentally friendly. *Palmgrow* as an alternative hydroponic planting medium and to determine whether *palmgrow* alternative planting media made from EFB can qualify as a hydroponic. This research method is experimental method of descriptive analysis with 4 treatments P1, P2, P3 and P4. Each treatment was only

differentiated by the composition of the adhesive, namely 15gr, 17.5gr, 20gr, and 22.5gr which was repeated 3 times. Tests carried out include absorption test, density test, pH test, and nutrient content test. Based on the test results palmgrow made from TKKS raw materials can meet the requirements of hydroponic growing media where palmgrow has an absorption capacity ranging from 52-59%, a density of 0.59 - 0.71 gr / cm³, a pH value of 5.5-6.5 and the content of essential nutrients that support plant growth and development in the hydroponic system.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license.



Pendahuluan

Pertumbuhan pesat kebun kelapa sawit di Indonesia telah menjadi sumber pendapatan yang signifikan, pada tahun 2022 menurut BPS produksi CPO Indonesia mengalami peningkatan menjadi 46,82 juta ton, dan peningkatan nilai ekspor yang signifikan menjadi 29,75 miliar US dolar. Perkembangan ini juga membawa tantangan terkait pengelolaan limbah. Tanaman kelapa sawit menghasilkan limbah padat dan cair. Jenis limbah cair yaitu lumpur sekunder dan bahan yang terkontaminasi minyak sawit [1]. Sabut kelapa sawit (*fiber cake*) merupakan salah satu limbah terbesar yang dihasilkan dalam proses pengolahan minyak kelapa sawit [2].

Pengolahan Setiap produksi 1 ton kelapa sawit dihasilkan biomassa TKKS sebanyak 23% atau 230 kg [3]. Saat ini, TKKS di Perkebunan Kelapa Sawit (PKS) hanya diolah untuk bahan bakar boiler dan terkadang dibiarkan di lahan perkebunan untuk dijadikan pupuk. Menurut Tarkono dan Ali H [4], Keberadaan TKKS yang berlebihan dapat menimbulkan bau busuk dan memicu tumbuhnya jamur yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman kelapa sawit di sekitarnya. Limbah tandan kosong sawit merupakan hasil sampingan dari proses pengambilan biji, dengan kandungan air mencapai 61 – 72 %.

TKKS memiliki potensi yang cukup besar diaplikasikan pada bidang industri, yaitu bidang material, bidang kimia dan bidang energi. Produk olahan TKKS dapat dikembangkan untuk pemenuhan bahan baku industri [5]. Selain sebagai pupuk organik yang mengandung unsur hara seperti C, N, P, dan K (6), TKKS juga memiliki potensi besar yang belum dimanfaatkan karena kandungan selulosa yang tinggi, yaitu sekitar 45-50% (7). Serat selulosa ini kuat, kaku, dan tidak larut dalam air, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku *biodegradable* untuk media tanam (8). Salah satu pendekatan yang menarik adalah penggunaan TKKS sebagai bahan dasar pembuatan Palmgrow sebagai media tanam organik untuk Hidroponik.

Media tanam yang umum digunakan dalam budidaya hidroponik adalah *rockwool*. Namun, ada beberapa kelemahan dalam penggunaan *rockwool* yaitu harganya yang relatif mahal, terutama jika harus diimpor. Pemanfaatan TKKS sebagai media tanam hidroponik memiliki beberapa keunggulan, yaitu merupakan limbah padat yang dapat didaur ulang, hal ini dapat mengurangi dampak negatif TKKS terhadap lingkungan. Selain itu TKKS memiliki sifat yang sesuai dengan kebutuhan tanaman hidroponik yaitu mampu menyerap air dan nutrisi dengan baik, menyediakan oksigen bagi akar tanaman, dan memberikan struktur yang kuat dan stabil serta memiliki harga yang terjangkau tersedia dalam jumlah yang banyak dan dapat diperoleh dengan harga yang terjangkau.

Berdasarkan uraian di atas maka penting untuk melakukan penelitian tentang bahan strategi limbah TKKS sebagai media tanam hidroponik yakni palmgrow sebagai media tanam alternatif hidroponik dalam upaya untuk pengelolaan limbah yang lebih efisien dan pertanian berkelanjutan.

Metode

Penelitian dilaksanakan selama 10 minggu dari 20 November 2023 sampai 30 Januari 2024 di Laboratorium Budidaya Tanaman Utama (BTU) Politeknik LPP Yogyakarta. Bahan utama adalah TKKS yang diambil dari Pabrik Cikasungka. Bahan pendukung yang digunakan di antaranya tepung tapioka, serta air. Alat-alat yang digunakan yaitu oven, pH meter, parang, grinder, ember, baskom, cetakan *palmgrow*, ayakan, timbangan, kualii/wajan, spatula, kompor, dll. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen analisis deskriptif dengan 4 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang digunakan adalah penggunaan media tanam alternatif *palmgrow* berbahan baku TKKS dengan tiga konsentrasi perekat yang berbeda, yaitu 15gr, 17,5gr, 20gr dan 22,5gr.

P1 :TKKS halus 50gr + TKKS Kasar 50 gr + air 250ml + Tepung tapioka 15gr

P2 :TKKS halus 50gr + TKKS Kasar 50 gr + air 250ml + Tepung tapioka 17,5gr

P3 :TKKS halus 50gr + TKKS Kasar 50 gr + air 250ml + Tepung tapioka 20gr

P4 :TKKS halus 50gr + TKKS Kasar 50 gr + air 250ml + Tepung tapioka 22,5gr

Parameter Pengujian

1. Uji Daya Serap Air

Pengujian daya serap air dengan cara mengambil sampel berukuran 5 cm x 5 cm x 1 cm, lalu ditimbang berat awalnya. Kemudian direndam selama 2 jam, setelah itu keringkan selama 30 menit, ditunggu sampai air tidak menetes lalu ditimbang sebagai berat setelah perendaman. Nilai penyerapan air dihitung dengan rumus [9]:

$$\% \text{ Daya Serap Air} = \frac{Ba - Bt}{Ba} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

DS = daya serap (%)

Bt = berat contoh uji sebelum direndam (g)

Ba = berat contoh uji setelah perendaman (g)

2. Uji Densitas (kerapatan)

Pengujian kerapatan pertama dengan mengambil sampel berukuran 5 cm x 5 cm x 1 cm, selanjutnya ditimbang. Kemudian diukur volume contoh uji. Kerapatan dihitung menggunakan rumus [10]:

$$\text{Kerapatan: } K = \frac{B}{V} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

K = Kerapatan (g/cm³)

B = Berat contoh uji (g)

V = Volume contoh uji (cm³)

3. Uji pH

pH diukur menggunakan pH meter dengan cara dikalibrasi. Sampel sebanyak 10 gram dihancurkan dan dihomogenkan dengan 90 ml *aquadest*. Kemudian diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi dengan *buffer* standar pH 4 dan 7 [11].

4. Uji Unsur Hara

Unsur hara yang di Uji pada *palmgrow* dan yaitu unsur hara makro (C, N, P dan K) dan unsur hara mikro (Fe, Mn, Zn, Ca) dimana unsur hara tersebut dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada media tanam hidroponik.

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Uji Daya Serap

Salah satu karakteristik media tanam adalah kemampuan dalam menyimpan air. Uji daya serap air bertujuan untuk mengetahui batas kemampuan maksimum media dalam menyimpan air. Berikut ini hasil rerata uji daya serap *Palmgrow*;

Tabel 1. Hasil Uji Daya Serap *Palmgrow*

Perlakuan	Ulangan (%)			Rerata (%)
	1	2	3	
P1	61,5	56,6	58,3	58,8
P2	59	55,9	52,9	55,9
P3	58,5	51,9	51,9	54,1
P4	55,2	51,2	51,5	52,6

Hasil pengujian daya serap air dapat dilihat pada Tabel 1 menunjukkan nilai daya serap air tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (Perekat 15gr) yaitu sebesar 58,8% dan daya serap air terkecil terdapat pada P4 (Perekat 22,5gr) yaitu sebesar 52,6%. Hubungan naiknya kadar perekat terhadap naiknya daya serap air media sudah mulai tampak. Sehingga jenis dan komposisi perekat memberikan pengaruh tersendiri terhadap kualitas media tanam [12]. Serta pengaruh jumlah kadar air pada setiap perlakuan memberikan hasil yang berbeda, Berdasarkan hasil uji one-way anova didapatkan nilai signifikan sebesar 0,470 ($P > 0,05$) sehingga setiap perlakuan pada pemberian perekat tidak berpengaruh signifikan terhadap daya serap air *palmgrow*. Hal ini juga disebabkan pada setiap perlakuan jumlah kadar air yang berbeda, dikarenakan kadar air akan sangat berpengaruh dalam mempercepat terjadinya perubahan dan penguraian yang terjadi pada media tanam [13].

Rendahnya daya serap air pada perlakuan P2, P3, dan P4 dibandingkan dengan P1 disebabkan oleh rapatnya permukaan *palmgrow* akibat penggunaan perekat tapioka yang lebih banyak 2,5g pada setiap perlakuan, hal ini berpengaruh pada air yang masuk ke dalam media tanam *palmgrow* menjadi terhambat kemungkinan tingginya konsentrasi perekat tersebut membuat *palmgrow* mengeras, apalagi setelah dilakukan pengeringan melalui oven pada suhu 100°C selama 10 jam dan proses pengeringan dengan sinar matahari 2-3 hari dengan tujuan untuk memastikan proses pengeringan optimal sebagian terdalam *palmgrow*. Hal ini juga sejalan dengan Akhir *et al.* [14] bahwa peningkatan penggunaan perekat tapioka hingga 12%, hal ini berpengaruh pada air yang masuk ke dalam wadah semai menjadi terhambat kemungkinan tingginya konsentrasi perekat tersebut membuat wadah semai mengeras, apalagi setelah dilakukan pengeringan melalui oven pada suhu 60°C selama 2 hari. Jika dibandingkan dengan *rockwool*, daya serap *palmgrow* termasuk rendah hanya berkisar 52-59% sementara *rockwool* memiliki rerata daya serap 90 – 94,7%.

2. Hasil Uji Densitas *Palmgrow*

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran density atau kerapatan media tanam *palmgrow* dalam berbagai komposisi perekat yang berbeda. Hasil pengujian bobot isi atau kerapatan partikel bahan organik terlihat pada Tabel 2 berikut ini;

Tabel 2. Hasil Uji Densitas *Palmgrow*

Perlakuan	Ulangan (g/cm^3)			Rerata (g/cm^3)
	1	2	3	
P1	0,59	0,60	0,60	0,59 ^a
P2	0,63	0,63	0,64	0,63 ^b
P3	0,67	0,68	0,68	0,67 ^c
P4	0,70	0,72	0,72	0,71 ^d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak terjadi beda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf 5% ($P > 0,05$).

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran *density* atau kerapatan media tanam *palmgrow* dalam berbagai komposisi perekat yang berbeda. Hasil pengujian bobot isi atau kerapatan partikel bahan organik terlihat pada Tabel 2 menunjukkan nilai tertinggi untuk *palmgrow* dengan (P4) perekat 22,5gr yaitu $0,71 \text{ gr}/\text{cm}^3$ diikuti (P3) $0,67 \text{ gr}/\text{cm}^3$ (P2) perekat 17,5 gr dengan *density* sebesar $0,63 \text{ gr}/\text{cm}^3$ dan (P1) perekat 15gr dengan *density* $0,59 \text{ gr}/\text{cm}^3$.

Nilai *density* hasil pengukuran didapatkan pada berbagai komposisi nilai kerapatannya semakin tinggi. Hal ini dikarenakan perbedaan dari setiap komposisi perekat *palmgrow* mempengaruhi nilai kerapatan. Hal ini sejalan dengan penelitian Isworo *et al.*, [15] menjelaskan bahwa pada berbagai komposisi perekat yang berbeda dalam pembuatan media didapatkan bahwa semakin tinggi komposisi bahan perekat maka nilai kerapatan atau *density* semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena ikatan antar material semakin rapat dan padat.

Penggunaan tepung tapioka sebagai perekat mempunyai sifat yang menguntungkan dalam pengolahan kerekatan, kemurnian larutannya tinggi, kekuatan gel yang baik dan daya rekat yang tinggi sehingga banyak digunakan sebagai bahan perekat. Komposisi kimia pati tapioka per 100 gram meliputi kadar air 9.10%, karbohidrat 88.2%, protein 1.1%, lemak [16]. Sehingga, semakin tinggi penggunaan perekat tapung tapioka dalam pembuatan media tanam maka akan mempengaruhi tingkat kepadatan dari suatu media tanam tersebut. Penggunaan tepung tapioka sebagai perekat dalam pembuatan media tanam juga berpengaruh dalam kekerasan dari media tanam tersebut, hal ini dikarenakan fungsinya yang merekatkan dari setiap partikel yang ada pada media tanam tersebut sehingga pada media tanam *palmgrow* juga didapati bahwa perlakuan P4 memiliki kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan P3, P2, dan P1

Nilai *density* atau kerapatan media tanam mineral berkisar $0,7-1 \text{ g}/\text{cm}^3$, sedangkan media tanam organik umumnya memiliki berat isi atau kerapatan antara $0,1-0,9 \text{ g}/\text{cm}^3$ [17]. Beberapa jenis media tanam organik yang mempunyai berat isi kurang dari $0,9 \text{ g}/\text{cm}^3$, bahkan ada yang kurang dari $0,1 \text{ g}/\text{cm}^3$ misalnya media tanam mineral seperti *rockwool*. Sehingga pada media tanam *palmgrow* masih sesuai dalam kerapatan atau *density* nya sebagai media tanam organik dikarenakan nilai kerapatan *palmgrow* masih berada diantara $0,1-0,9 \text{ g}/\text{cm}^3$. Semakin tinggi nilai densitas makin sulit ditembus air atau ditembus oleh akar tanaman dan memiliki porositas yang rendah, juga sebaliknya. Kerapatan media tanam berperan terhadap infiltrasi, kepadatan media tanam, permeabilitas, tata air, struktur, dan porositas [18].

3. Hasil Uji pH *Palmgrow*

Untuk menghasilkan tanaman yang perkembangannya optimal maka dibutuhkan pengaturan nutrisi dan pH yang tepat. Hasil uji pH *Palmgrow* pada penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji pH *Palmgrow*

<i>Perlakuan</i>	<i>Ulangan (pH)</i>			<i>Rerata (pH)</i>
	1	2	3	
P1	5,97	6,14	5,96	6,02
P2	6,04	6,13	5,93	6,03
P3	5,77	6,10	5,96	5,94
P4	5,92	6,08	5,95	5,98

Pada hasil uji one-way anova didapatkan nilai signifikan sebesar 0,777 ($P > 0,05$) sehingga setiap perlakuan pada pemberian perekat tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai pH *palmgrow*. Berdasarkan SNI 19-7030-2004 rerataan nilai pH *Palmgrow* (5,94-6,03) tidak sesuai dengan standar media tanam organik kompos yang berkisar 6,80-7,49. Namun SNI 19-7030-2004 ini menjadi acuan karena untuk media tanam hidroponik belum ada standarnya dan SNI tersebut menjelaskan mengenai acuan bagi produsen kompos dalam memproduksi kompos serta tidak menjelaskan standar ini digunakan pada tanaman umum. Sementara itu, setiap tumbuhan juga membutuhkan nilai pH yang berbeda, tergantung jenis tanamannya. Namun pada umumnya tanaman membutuhkan pH antara 5.5 sampai 6.5, dan dimana pH tersebut sesuai dengan pertumbuhan tanaman hidroponik [19] Sehingga media tanam organik *palmgrow* mampu menjadi media tanam hidroponik yang mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik. Hal ini juga sejalan dengan Pancawati dan Yulianto [20] menerangkan pH ideal pada tanaman hidroponik rata-rata berkisar 5,5-6,5. Nilai pH *palmgrow* hampir mirip dengan nilai pH *rockwool* yang berkisar 6,2-7,4. Menurut Bazhar [21] beberapa tanaman yang ditanam pada sistem hidroponik seperti sawi, pakcoy dan kangkung juga didukung pertumbuhannya dikarenakan nilai kisaran pH pada 5-7 sehingga unsur hara menjadi mudah larut dan cukup tersedia bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan kisaran nilai pH yang dimiliki *palmgrow* dimana pH antara 5-6 mampu mendukung syarat pertumbuhan tanaman sayuran pada sistem hidroponik. Keunggulan media tanam hidroponik lebih dikarenakan sifat - sifatnya yang mudah mengikat air, memiliki aerasi dan drainase yang baik, memiliki nilai pH rentang optimal serta bertekstur lunak sehingga mudah ditembus akar tanaman [22].

4. Hasil Uji Unsur Hara *Palmgrow*

Penelitian ini menganalisis kandungan logam mikro dan kandungan hara makro *Palmgrow*. Daya serap air unsur hara pada perlakuan P1 yang paling baik, maka dijadikan sebagai acuan untuk menguji efisiensi penyerapan nutrisi. Hal ini penting diperhatikan dalam budidaya tanaman menggunakan sistem hidroponik, karena dalam sistem ini air digunakan sebagai media utama, sehingga efisiensi penyerapan unsur hara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil analisa kandungan unsur hara media tanam organik *Palmgrow* berbahan TKKS perlakuan P1 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Unsur Hara *Palmgrow*

<i>Unsur Hara</i>	<i>Kandungan</i>
C	39,28%
N	0,45%
P	0,12
K	0,39
Fe	541,53ppm

Sumber : Hasil Pengujian di Laboratorium Chem-mix pratama [23]

Tabel 4. Lanjutan

Unsur Hara	Kandungan
Fe	541,53ppm
Ca	117,47ppm
Zn	48,82ppm
Mn	7,56ppm

Sumber : Hasil Pengujian di Laboratorium Chem-mix pratama [23]

Pada penelitian ini dilakukan analisa kandungan logam (mikro) dan kandungan hara (makro) *Palmgrow*. Hasil analisa kandungan unsur hara media tanam organik *palmgrow* berbahan TKKS menunjukkan kandungan C (39,28%), N (0,45%), P (0,12%), Fe (0,054%), Ca (0,012%), Zn (48,82ppm), Mn (7,56ppm). Masing-masing unsur hara tersebut berperan dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Agar dapat tumbuh dengan baik, tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik perlu mendapatkan nutrisi lengkap, yakni unsur-unsur makro dan mikro [24]. Semua unsur hara baik makro dan mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman hidroponik biasanya ditambahkan larutan nutrisi salah satunya ialah larutan hidroponik seperti nutrisi AB mix. Sehingga pada pengaplikasian *palmgrow* sebagai media tanam hidroponik tidak diperlukan konsentrasi yang tinggi penambahan larutan nutrisi dikarenakan *palmgrow* memiliki kandungan unsur hara yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Laili *et al.*, [25] menyatakan pada media tanam organik mengandung unsur hara Makro (N) yang dapat menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman sawi keriting. Serta sejalan dengan pernyataan Haryadi *et al.*, [26] bahwa kadar nitrogen pada media tanam yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman sehingga lebih cepat mengalami pertambahan jumlah daun dan ukuran luas daun.

Tabel 5. SNI Media Tanam Organik Kompos

Parameter	Satuan	minimum	maksimum
Kadar air	%	-	50
Temperatur	°C		suhu air tanah
Warna			Kehitaman
Bau			Berbau tanah
Ukuran partikel	mm	0,55	25
Kemampuan ikan air	%	58	-
pH		6,80	7,49
Bahan asing	%	*	1,5
Bahan organik	%	27	58
Nitrogen (N)	%	0,40	-
Karbon (C)	%	9,80	32
Phosfor (P2O5)	%	0,10	-
C/N-rasio		10	20
Kalium (K2O)	%	0,20	*
Arsen	mg/kg	*	13
Kadmium(Cd)	mg/kg	*	3

Keterangan : *Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Sumber : BSN [27]

Tabel 5. Lanjutan

Parameter	Satuan	minimum	maksimum
Kobal (Co)	mg/kg	*	34
Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
Selenium (Se)	mg/kg	*	2
Seng (Zn)	mg/kg	*	500
Kalsium (Ca)	%	*	25.50
Magnesium (Mg)	%	*	0.60
Besi (Fe)	%	*	2.00
Alumunium (Al)	%	*	2.20
Mangan (Mn)	%	*	0.10

Keterangan : *Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Sumber : BSN [27]

Kandungan C (karbon) organik merupakan indikator yang membedakan antara pupuk organik dengan pupuk anorganik. *Palmgrow* TKKS telah memenuhi standar dalam hal kandungan karbonnya, dimana terkandung 39,28% C organik. Nilai standar kualitas media tanam organik kompos sebesar 9,80% berdasarkan SNI 19-7030-2004 (Tabel 5). Komposisi bahan organik yang tinggi menandakan keberadaan pertumbuhan bakteri yang baik dan komposisi bahan organik dengan kisaran $\geq 35\%$ termasuk dalam kategori tinggi [28].

Fosfor (P) merupakan unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam penyediaan energi kimia yang dibutuhkan pada hampir semua kegiatan metabolisme tanaman. Fosfor juga berperan dalam perkembangan perakaran tanaman, pembelahan sel dan mempertinggi hasil produksi berupa bobot biji dan buah [29]. *Palmgrow* memiliki Unsur N (Tabel 4) sebesar 0,45% dimana ketersediaan N ini sudah sesuai dengan SNI 19-7030-2004 yaitu sebesar 0,40%. Sehingga *Palmgrow* memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman hidroponik. Unsur Nitrogen (N) merupakan unsur makro primer karena paling penting dalam siklus hidup tanaman.

Kandungan unsur hara makro lainnya seperti kalium memiliki peran dalam membantu pembentukan protein dan karbohidrat, mengatur transpirasi dan penyerapan air oleh akar, melindungi tanaman dari hama dan penyakit serta memperbaiki kualitas tanaman yang dihasilkan [30]. Pada Tabel 4 kandungan kalium *palmgrow* memiliki kandungan sebesar 0,39% dimana kandungan K tersebut sudah memenuhi minimum kandungan K pada media tanam organik kompos yaitu sebesar 0,20% (SNI 19-7030-2004). Kalium sendiri berhubungan erat dengan kalsium dan magnesium dalam perkembangan daun. Kandungan unsur Ca pada gambar Tabel 4 memperlihatkan sebesar 0,01% atau 117,47ppm. Kandungan Ca pada media tanam organik kompos SNI 19-7030-2004 yaitu maksimum 25,50% sehingga Ca pada *palmgrow* masih memenuhi standar media tanam organik dikarenakan masih di bawah kadar maksimum.

Pengujian terhadap kandungan hara pada produk *Palmgrow* menunjukkan bahwa unsur Fe terdapat sebesar 0,054% (Tabel 4), yang memenuhi standar SNI 19-7030-2004 dengan batas maksimum 2,00%. Ini menunjukkan bahwa *Palmgrow* dapat berkontribusi dalam proses pembentukan protein dan berfungsi sebagai katalisator dalam pembentukan

klorofil, Palmgrow juga mengandung unsur mikro Zn dan Mn, masing-masing sebesar 0,01% (48,82 ppm) dan 0,000756% (7,56 ppm), yang sesuai dengan SNI 19-7030-2004. Kadar Zn berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan, yaitu 500 mg/kg, dan Mn berada di bawah 0,1%. Zn (seng) memiliki fungsi yang hampir serupa dengan Mn dan Mg, yakni sebagai aktivator enzim, membantu pembentukan klorofil, dan mendukung proses fotosintesis [31].

Secara umum hidroponik memerlukan unsur hara yang lengkap dan mengandung unsur hara esensial yang terdiri dari hara makro dan hara mikro [32]. Hal ini membuktikan *palmgrow* mampu berperan sebagai media tanam hidroponik dikarenakan memiliki kandungan unsur hara yang makro dan mikro serta memiliki fungsi sebagai pengganti tanah dalam media pertumbuhan tanaman hidroponik. Media tanam *palmgrow* sesuai untuk pertumbuhan tanaman karena unsur hara yang terkandung dalam media tanam *palmgrow* dapat diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhan menjadi lebih optimal. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Laili *et al.*, [33] bahwa media tanam organik *cocofiber* memiliki kandungan hara esensial yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan jenis media tanam *cocofiber* memberikan hasil tanaman sawi keriting (*Brassica juncea* L.) varietas Samhong King terbaik.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa media alternatif *palmgrow* efektif dan dapat digunakan sebagai media tanam hidroponik yang ramah lingkungan sebagai media tanam alternatif hidroponik. Serta media tanam alternatif *palmgrow* berbahan baku TKKS dapat memenuhi persyaratan media tanam hidroponik dimana *palmgrow* memiliki daya serap yang tinggi berkisar 52-59%, memiliki kerapatan atau nilai *density* berkisar 0,59 - 0,71 gr/cm³. Nilai pH yaitu 5,94 - 6,03 dan kandungan unsur hara makro mikro esensial sehingga membuat *palmgrow* menjadi media tanam organik yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada sistem hidroponik.

Daftar Pustaka

- [1] M. P. E. L. d. M. Purnomo, ". Respon Pemberian Campuran Kompos Baglog Dengan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinens* L)," Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPETRA), vol. 2, no. 1, pp. 33-34, 2020.
- [2] S. Y. F. d. W. Apriza, "Karakteristik Komposit Serat Sabut Kelapa Sawit dengan Perekat Pvac sebagai Absorber," J. Online of Physics, vol. 1, no. 2, pp. 10-15, 2016.
- [3] A. N. N. P. S. S. N. P. Haryanti, "Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit," Konversi, vol. 3, no. 2, pp. 20-29, 2014.
- [4] T. d. A. H., "Pengaruh Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Sifat MEkanik Eternit yang Ramah Lingkungan," Jurnal Teknologi, vol. 8, no. 1, pp. 88-95, 2015.
- [5] E. M. E. A. S. L. Abdulrazik A, "Multi-Products Productions from Malaysian Oil Palm Empty Fruit Bunch (EFB): Analyzing Economic Potentials from the Optimal Biomass Supply Chain," Journal of Cleaner Production, 2017.
- [6] F. S. W. H. R. R. A. H. R. d. N. Harahap, "Pengaruh Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Arang Sekam Padi Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Tomat," Agrotechnology Research Journal, vol. 4, no. 1, pp. 1-5, 2020.
- [7] I. S. E. N. A. N. S. S. B. T. a. B. Nurika, "Application Of Ligninolytic Bacteria To The Enchanment Og Lignecelullosa Breakdown And Methane Production From Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB).," Journal Bioresource technology, vol. 1, no. 17, p. 5, 2022.

-
- [8] M. Imam, "Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Media Tanam Kangkung Secara Hidroponik Di Perkarangan Rumah," Politeknik LPP Yogyakarta, Yogyakarta, 2018.
- [9] D. Isworo, "Kajian Media Tanam Hidroponik Dari Campuran Bahan Baku Limbah Baglog dan Arang Sekam," Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung, 2018.
- [10] D. Isworo, "Kajian Media Tanam Hidroponik Dari Campuran Bahan Baku Limbah Baglog dan Arang Sekam," Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung, 2018.
- [11] P. e. al, "Efektivitas Pendekatan Ilmiah Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Luwes Pada Materi Larutan Penyangga," Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia, vol. 4, no. 2, pp. 667-679, 2014.
- [12] S. S. d. L. K. Budi, "Penggunaan Pot Berbahan Dasar Organik Untuk Pembibitan Gmelina Arborea Roxb Di Persemaian," J.Agron. Indonesia, vol. 40, no. 3, pp. 239-245, 2012.
- [13] N. K. W. d. E. S. Widarti, "Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis dan Kulit Pisang," Jurnal Integrasi Proses, vol. 5, no. 2, pp. 75-80, 2015.
- [14] A. e. al, "Daya Serap Air Dan Kualitas Wadah Semai Ramah Lingkungan Berbahan Limbah Kertas Koran dan Bahan Organik," Jurnal Rona Teknik Pertanian, vol. 11, no. 1, 2018.
- [15] D. Isworo, "Kajian Media Tanam Hidroponik Dari Campuran Bahan Baku Limbah Baglog Dan Arang Sekam," Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Lampung, 2015.
- [16] Bakhtiar.Y, Penerapan Biofertilizer Coated Seed Pada Benih Tumbuh Mandiri Untuk Mendukung Reboisasi dan Reklamasi Lahan, Tangerang: Balai Pengkajian Bioteknologi dan Badan Penerapan Teknologi, 2010.
- [17] D. Kurniawan, "Kajian Nilai Kepadatan Tanah (Bulk Density) Dalam Alih Guna Lahan Dari Monokultur Tebu Menjadi Agroforestri Berbasis Sengon di Kedungkandang Malang," Universitas Brawijaya Malang, Malang, 2018.
- [18] S. N. S. Manfarizah, "Karakteristik Sifat Fisika Tanah Di University Farm Station Bener Meria," Agrita, vol. 15, no. 1, pp. 1-9, 2011.
- [19] F. H. R. d. N. C. Dzikriansyah, ". Sistem Kendali Berbasis PID untuk Nutrisi Tanaman Hidroponik," Industrial Research Workshop and National Seminar, pp. 621-626, 2017.
- [20] P. a. A. Yulianto, "Implementasi Fuzzy Logic Controller Untuk Mengatur Ph Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT)," Journal Nas. Tek. Elektro, vol. 5, no. 2, pp. 278-289, 2016.
- [21] Bazhar, "Pengaruh Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L. Var. Chinensis) dengan Sistem Hidroponik Sumbu," Jurnal Produksi Tanaman, vol. 5, no. 1, pp. 1273-1281, 2018.
- [22] Y. S. d. E. h. Sari, "Pengaruh Kombinasi Media Tanam Dan Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Biji Tumbuhan Sarang Semut (Myrmecodia Tuberosa Jack.)," JurnalBiologi, vol. 6, no. 1, pp. 26-36, 2013.
- [23] Laboratorium Chem-Mix Pratama, 2023.
- [24] L. K. J. S. I. K. Y. P. L. S. G. N. L. T. a. S. H. Chekli, "Fertilizer Drawn Forward Osmosis Process For Sustainable Water Reuse To Grow Hydroponiclettuce Using Commercial Nutrient Solution'," Separation And Purification Tecnology, 2017.
- [25] L. e. al, "Pengaruh Berbagai Jenis Media Tanam Organik Dan Dosis Ab Mix Pada Budidaya Hidroponik Sistem Wick Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Keriting (Brassica Juncea L.) Varietas Samhong King," Jurnal Agroplasma, vol. 10, no. 2, pp. 416-423, 2023.

-
- [26] D. Y. H. d. Y. S. Haryadi, "Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica Alboglabra* L.)," *Jom Faperta*, vol. 2, no. 2, pp. 1-10, 2015.
- [27] B. S. Nasional, (ICS 13.030.40) Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik (SNI 19-7030-2004).
- [28] A.-B. G. H. H. Alvarado A. West S, "Hydrolysis Of Particulate Organic Matter From Municipal Wastewater Under Aerobic Treatment," *chemosphere*, vol. 263, no. 128329, 2021.
- [29] N. M. W. d. N. T. Firdausi, "Pengaruh Kombinasi Media Pembawa Pupuk Hayati Bakteri Pelarut Fosfat Terhadap pH dan Unsur Hara Fosfor Dalam Tanah," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 53-56, 2016.
- [30] F. H. J. d. Y. M. Yusuf, "Respon Tanaman Kedelai Terhadap Serapan Hara NPK Pupuk Daun Yang Diberikan Melalui Akar dan Daun Pada Tanah Gambut Dan Podsolik," *Jurnal Daun*, vol. 4, no. 1, pp. 17-28, 2017.
- [31] Lisa, "Analisis Kandungan Logam Dan Unsur Hara Pada Tanah Ultisol Dengan Menggunakan X-Ray Fluorescence (Xrf) dan Uji Laboratorium," FMIPA, Universitas Jambi, Jambi, 2023.
- [32] L. e. al, "Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Dan Beberapa Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium Graveolens* L.) dengan Sistem Wick," *Jurnal Hort. Indonesia*, vol. 11, no. 3, pp. 183-191, 2020.
- [33] L. e. al, "Pengaruh Berbagai Jenis Media Tanam Organik Dan Dosis Ab Mix Pada Budidaya Hidroponik Sistem Wick Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Keriting (*Brassica Juncea* L.) Varietas Samhong King," *Jurnal Agroplasma*, vol. 10, no. 2, pp. 416-423, 2023.