

## Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit dengan Pemberian Kompos Pelepah, Tandan Kosong Kelapa Sawit, dan Air Cucian Beras

### *(The Response of Oil Palm Seedlings Growth with Giving of Compost from Oil Palm Midrib, Empty Fruit Bunches, and Rice Washing Water)*

Mira Ariyanti<sup>1\*</sup>, Farin Gelsbrata Firma<sup>1</sup>, Santi Rosniawaty<sup>1</sup>, Cucu Suherman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departemen Budidaya Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Jatinangor Sumedang Km.21, Jatinangor, Jawa Barat, 45363, Telp. 022-7796316

Email: mira.ariyanti@unpad.ac.id

#### ARTICLE INFO

##### Article history

Submitted: March 3, 2022

Accepted: April 28, 2022

Published: May 21, 2022

##### Keywords:

midrib,  
oil palm,  
seedling

#### ABSTRACT

*In oil palm plantations, compost application for plants aims to support a sustainable cropping system. The study aimed to determine the effect of oil palm midrib compost, oil palm empty fruit bunches and rice washing water on the growth of oil palm seedlings in the main nursery. The experiment was conducted at the Ciparanje Experimental Garden, Faculty of Agriculture, Padjadjaran University, from February 2020 to August 2020. The experiment was conducted using an experimental method using a randomised block design consisting of twelve treatments with three replications. The treatments included the application of inorganic fertilisers, oil palm midrib compost, oil palm empty fruit bunch compost and rice washing water either singly or in a combination of the three. Observations were made on the variables of increase in plant height, increase in stem girth, increase in the number of palm midribs, and leaf chlorophyll content. The F (Fisher) test analysed observational data at a 95% confidence level, followed by Duncan's multiple range test at a 95% confidence level. Data analysis using the SASM-Agri application. A mixture of 1.600 g of oil palm midrib compost, 100 g of oil palm empty fruit bunch compost with 500 ml of rice washing water can be used as a reference for the composition of organic fertiliser for oil palm seedlings, especially its effect on the increase of stem girth and leaf chlorophyll content.*



Copyright © 2022 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

## PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman penghasil *crude palm oil* (CPO), dimana CPO dapat menyumbang devisa bagi negara melalui ekspor non-migas tanaman perkebunan. Permasalahan umum perkebunan kelapa sawit rakyat yang dihadapi antara lain rendahnya produktivitas dan mutu produksinya. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat tersebut adalah karena teknologi produksi yang diterapkan masih relatif sederhana, mulai dari pembibitan sampai dengan panen (Hartono et al., 2014). Pembibitan merupakan salah satu hal yang dapat menunjang keberhasilan perkebunan kelapa sawit. Kegiatan pemeliharaan yang penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman adalah pemupukan.

Pemupukan merupakan pemberian unsur hara ke dalam tanah untuk menjaga keseimbangan hara yang dibutuhkan tanaman dan mengganti hara yang hilang terbawa hasil panen (Panggabean & Purwono, 2017).

Kebutuhan hara tanaman kelapa sawit biasanya terpenuhi dari pupuk anorganik. Pupuk organik ditinjau dari aspek kepraktisan ditunjang dengan sifatnya yang mudah diserap oleh tanaman menjadi alasan utama praktisi atau petani memilih jenis pupuk ini sebagai sarana input bagi tanaman. Menurut Paramanathan (2013), penggunaan pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, serta membantu melepaskan unsur hara dari ikatan koloid tanah. Berdasarkan hasil penelitian Sukmawan (2014), pemberian pupuk organik menghasilkan pertumbuhan kelapa sawit dengan meningkatkan lingkaran batang dan kadar hara K daun.

Ketergantungan penggunaan pupuk anorganik sebagai sumber hara bagi tanaman akan memberikan dampak yang kurang baik bagi tanaman maupun lingkungan. Khususnya pada tahap pembibitan, pemberian pupuk anorganik secara terus menerus tanpa ada usaha untuk menekan atau pengurangan dosis berakibat tidak langsung bagi kesehatan media tanam. Seperti diketahui media tanam yang digunakan pada tahap pembibitan ditempatkan pada polybag dan selama kurang lebih 12 bulan selalu diberi pupuk anorganik sesuai dengan dosis rekomendasi pemupukan yang dianjurkan. Bibit akan dipindahkan ke lapangan pada umur bibit telah mencapai  $\pm$  12 bulan dan media yang menyertainya akan turut ditanamkan ke media di lapangan. Residu yang ada pada media tanam selama fase pembibitan akan terbawa ke tanah lapang dan terkumpul secara terus menerus dalam tanah. Hal itulah yang menjadikan tanah lama kelamaan akan jenuh dengan residu yang ada khususnya residu yang berasal pupuk anorganik. Kerusakan tanah akan mengakibatkan terjadinya beberapa hal diantaranya musnahnya berbagai organisme penyubur tanah karena pupuk anorganik, kesuburan tanah yang merosot, rusaknya keseimbangan ekosistem tanah dan terjadi peledakan dan serangan hama (Manuhutu et al., 2014). Tanpa ada usaha untuk menyehatkan kembali media tanam maka akan berakibat padatnya tanah karena berkurangnya aktivitas mikroorganisme tanah. Hal tersebut tentu tidak diharapkan oleh tanaman sebagai makhluk hidup yang tumbuh di atasnya.

Diperlukan usaha untuk menyehatkan media tanam yang dapat dimulai dengan penerapan kebiasaan pemberian pupuk organik mulai dari tahap pembibitan. Pupuk organik dapat berupa kompos hasil dekomposisi sisa-sisa tumbuhan yang bermanfaat sebagai material penyumbang unsur hara dalam tanah yang diperlukan tanaman. Kompos adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/atau mikroba, yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Permentan, 2011). Kompos yang dapat dihasilkan dari perkebunan kelapa sawit diantaranya kompos pelepah (PKS) dan tandan kosong (TKKS), meskipun masih banyak kompos yang dapat dibuat dari limbah lainnya. Kedua jenis kompos ini merupakan limbah yang berasal dari perkebunan kelapa sawit yang masih jarang dimanfaatkan. Kedua jenis limbah ini apabila ditelaah lebih lanjut ternyata mengandung unsur hara yang dirasa akan bermanfaat bagi tanaman kelapa sawit khususnya. Selain itu hara yang berasal dari bagian tanaman baik yang gugur dan jatuh ke permukaan tanah lalu mengalami dekomposisi alami maupun dari bagian tanaman yang terangkut pada saat panen tampaknya berkontribusi lebih baik dalam menyumbang hara bagi tanaman yang bersangkutan.

Beberapa penelitian terkait kompos pelepah dan tandan kosong kelapa sawit telah banyak dilakukan di antaranya menurut Ariyanti et al. (2019), kombinasi antara pupuk organik asal PKS ( $800 \text{ g.tanaman}^{-1}$ ) dengan pupuk NPK ( $20 \text{ g.tanaman}^{-1}$ ) berpengaruh terhadap penambahan tinggi tanaman, bobot kering tajuk dan akar bibit kelapa sawit pada *pre nursery*. Pada penelitian Sembiring et al. (2015), kombinasi  $50 \text{ g.polybag}^{-1}$  asam humat dan  $75 \text{ g.polybag}^{-1}$  kompos TKKS memberikan peningkatan tertinggi pada tinggi, jumlah daun, diameter bonggol, ratio tajuk akar, dan berat kering pada bibit kelapa sawit berumur 3 bulan.

Pada penelitian ini ditambahkan air cucian beras sebagai penambah hara bagi bibit kelapa sawit baik dalam bentuk campuran dengan kompos maupun pemberian secara tunggal. Langkah ini dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan air cucian beras sebagai limbah rumah tangga yang banyak tidak digunakan dan terbuang begitu saja. Air cucian beras telah lama diketahui mengandung unsur hara, terbukti dengan sudah lama dilakukannya penyiraman tanaman dengan air cucian beras terutama pada tanaman di pekarangan rumah oleh ibu rumah tangga. Hal ini belum banyak ditunjang oleh penelitian-penelitian yang dapat membuktikan bahwa air cucian beras bermanfaat selain untuk tanaman pekarangan juga untuk tanaman non pekarangan, misalnya tanaman kelapa sawit. Menurut Wardiah et al. (2016), air cucian beras mengandung unsur hara N, P, K, Mg, S, Fe.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan campuran pupuk berupa kompos asal PKS, TKKS dan air cucian beras dalam pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Diharapkan penggunaan kombinasi pupuk organik ini dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga dampak negatif penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi terutama pengaruhnya terhadap lingkungan.

## METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Ciparanje Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Tempat percobaan terletak pada ketinggian  $\pm 750$  meter di atas permukaan laut. Percobaan dilaksanakan dari bulan Februari 2020 sampai dengan Agustus 2020. Bahan-bahan percobaan yang digunakan meliputi bibit kelapa sawit varietas D x P Simalungun berumur  $\pm 4$  bulan, polybag ukuran  $40 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ , top soil, pupuk NPK dengan perbandingan 15:15:6, kompos pelepah kelapa sawit (PKS), kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS), dan air cucian beras. Alat yang digunakan klorofilmeter (Apogee Instrumen Inc tipe MC 100, USA), alat ukur (penggaris, pita ukuran), dan bangunan rumah plastik,

Berdasarkan hasil analisis, tanah Inceptisol yang digunakan memiliki pH  $\text{H}_2\text{O}$  agak masam (6,40). Kandungan C-organik tergolong rendah (1,98%) dan C/N tergolong sedang (12). Kandungan N-total tergolong rendah (0,17%),  $\text{P}_2\text{O}_5$  potensial tergolong sedang ( $35,02 \text{ mg.100 g}^{-1}$ ), sedangkan  $\text{P}_2\text{O}_5$  tersedia pada tanah tergolong rendah (12,14 ppm P), dan untuk  $\text{K}_2\text{O}$  potensial tergolong sedang ( $28,25 \text{ mg.100 g}^{-1}$ ). Sampel tanah yang digunakan memiliki nilai kapasitas tukar kation (KTK) yang tergolong sedang ( $21,51 \text{ cmol.kg}^{-1}$ ), serta kandungan-kandungan kation yang dapat dipertukarkan seperti K  $0,93 \text{ cmol.kg}^{-1}$  (tinggi), Na  $0,73 \text{ cmol.kg}^{-1}$  (sedang), Ca  $9,62 \text{ cmol.kg}^{-1}$  (sedang), dan Mg  $1,00 \text{ cmol.kg}^{-1}$  (rendah).

Percobaan ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 12 perlakuan dan tiga ulangan yang mana setiap ulangan terdiri dari dua tanaman sehingga jumlah total bibit kelapa sawit yang digunakan yaitu 72 tanaman. Perlakuan yang diberikan meliputi : A =  $57,5 \text{ g}$  pupuk anorganik NPK; B =  $100 \text{ g}$  kompos TKKS; C

= 1.600 g kompos PKS; D = 500 ml air cucian beras; E = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; F = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; G = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; H = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; I = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; J = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; K = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; L = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras.

Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan bibit meliputi tinggi bibit, lilit batang, jumlah daun, dan index kehijauan daun setiap bulan selama enam bulan pengamatan. Tinggi bibit diukur mulai dari pangkal batang sampai dengan bagian tanaman tertinggi. Lilit batang diukur dengan menggunakan pita ukuran pada ketinggian 5 cm dari pangkal batang bibit kelapa sawit. Perhitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna. Index kehijauan daun diukur pada daun ke-3 dan ke-4 bibit kelapa sawit menggunakan klorofilmeter.

Data pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji F (Fisher) pada taraf kepercayaan 95% dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak bergadag Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Analisis data menggunakan aplikasi SASM-Agri.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis statistika terhadap data penambahan tinggi bibit kelapa sawit yang diberi kompos pelepah (PKS), tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan air cucian beras disajikan pada Tabel 1. Pengaruh pemberian ketiga jenis pupuk organik tersebut terhadap penambahan tinggi bibit kelapa sawit terlihat nyata pada 2, 3, 4 BSP (bulan setelah perlakuan) sedangkan pengaruhnya tidak nyata pada 1, 5, 6 BSP. Tidak adanya perbedaan yang nyata antara bibit kelapa sawit yang diberi berbagai kombinasi pupuk organik yang dicobakan dengan bibit kelapa sawit yang hanya diberi pupuk anorganik dosis rekomendasi menandakan bahwa terdapat banyak varian pupuk organik yang dapat digunakan sebagai alternatif atau substitusi pupuk anorganik. Varian dalam hal ini sebatas PKS, TKKS dan air cucian beras.

Kebutuhan hara tanaman khususnya dalam menunjang pertumbuhan tinggi pada menjelang akhir penelitian (umur bibit 8 bulan dan 9 bulan) tampak sudah dapat diimbangi dengan hanya menggunakan pupuk organik saja berupa PKS, TKKS dan air cucian beras. Aplikasi ketiga jenis pupuk organik tersebut baik secara tunggal maupun campuran. Dominansi pengaruh pupuk anorganik berdasarkan data penambahan tinggi bibit (Tabel 1) terjadi pada terutama pada 2 BSP (umur bibit 5 bulan). Hal ini disebabkan kemungkinan bibit berumur 5 bulan – 7 bulan sedang giat menyerap unsur hara untuk mendukung pertumbuhan meninggi sehingga hara yang diperlukan sebagian besar berasal dari pupuk anorganik. Hal ini wajar terjadi mengingat bahwa unsur hara yang terkandung dalam pupuk anorganik bersifat relatif lebih cepat tersedia dan diserap oleh tanaman.

Berbeda dengan sifat pupuk organik dimana unsur haranya bersifat lambat tersedia sehingga pada saat bibit sedang giat melakukan penyerapan, peran pupuk anorganik menjadi sangat penting. Pada umur bibit 6 dan 7 bulan atau pada 3 BSP dan 4 BSP, mulai terlihat peranan pupuk organik yang ditunjukkan oleh pengaruh perlakuan G (1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk anorganik. Pada tahap ini pupuk organik sudah mulai mampu menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman dan sudah mampu bersatu dengan media tanam. Berdasarkan hasil analisis, nilai C/N untuk kompos PKS dan kompos

TKS adalah 6,86 dan 18,49, sehingga kedua kompos ini sudah dianggap memiliki nilai C/N ideal untuk diaplikasikan pada media tanam karena tidak memerlukan waktu yang lama untuk terdekomposisi lebih lanjut dalam media tanam. Hasil penelitian menunjukkan waktu yang diperlukan untuk bersatunya pupuk organik dengan media tanam dalam kaitannya penyediaan unsur hara bagi tanaman adalah sekitar sedikitnya tiga bulan setelah perlakuan. Pemberian kompos PKS yang dikombinasikan dengan kompos TKKS dan air cucian beras merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada bibit kelapa sawit dalam bentuk pupuk organik.

Tabel 1. Respons pertambahan tinggi bibit kelapa sawit dengan pemberian kompos asal pelepah, tandan kosong kelapa sawit dan air cucian beras pada 1 BSP– 6 BSP

Perlakuan	Pertambahan tinggi bibit (cm)					
	1 BSP	2 BSP	3 BSP	4 BSP	5 BSP	6 BSP
A	3,83 a	7,25 a	13,92 a	18,83 a	23,03 a	27,35 a
B	1,82 a	2,47 b	5,77 b	10,22 b	15,42 a	17,93 a
C	1,77 a	2,72 b	5,12 b	8,73 b	12,35 a	15,10 a
D	1,57 a	2,62 b	4,25 b	7,25 b	12,37 a	14,75 a
E	2,02 a	3,98 b	7,45 b	12,68 b	17,10 a	20,52 a
F	1,93 a	3,37 b	6,57 b	9,70 b	12,60 a	14,32 a
G	1,68 a	3,07 b	8,87 ab	13,50 ab	16,13 a	19,13 a
H	1,68 a	2,48 b	6,62 b	10,97 b	15,77 a	18,42 a
I	1,55 a	2,53 b	6,65 b	9,43 b	13,73 a	15,90 a
J	1,55 a	2,50 b	6,07 b	11,97 b	16,48 a	19,00 a
K	1,65 a	3,33 b	6,58 b	11,95 b	17,02 a	18,85 a
L	1,87 a	2,87 b	6,60 b	11,87 b	16,90 a	19,65 a

Keterangan:

- Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan taraf kepercayaan 95%.
- A = 57,5 g pupuk anorganik NPK; B = 100 g kompos TKKS; C = 1.600 g kompos PKS; D = 500 ml air cucian beras; E = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; F = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; G = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; H = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; I = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; J = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; K = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; L = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras.

Tinggi bibit termasuk ke dalam pertumbuhan vegetatif, untuk menunjang pertumbuhan meninggi tanaman memerlukan unsur hara makro terutama N, P dan K. Pada kompos PKS terkandung 1,46% N ; 1,57% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,32 K<sub>2</sub>O, kompos TKKS mengandung 1,69% N dan air cucian beras mengandung 0,14 N. Selain itu kandungan karbon pada setiap pupuk organik yang digunakan berkontribusi penting terhadap keadaan media tanam yang digunakan untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Tinggi bibit cenderung meningkat dengan penambahan volume air cucian beras yang diberikan pada kombinasi dengan 800 g PKS dan 100 g TKKS pada 4 BSP – 6 BSP. Hal ini ditunjukkan dengan membandingkan perlakuan I dengan J. Pengaruh peningkatan dosis PKS cenderung meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit yang ditunjukkan pada kombinasi 75 g kompos TKKS dan 500 ml air cucian beras pada 3 BSP – 6 BSP (perlakuan F dan H). Peningkatan pemberian dosis TKKS cenderung diikuti dengan penambahan tinggi bibit yang ditunjukkan pada perlakuan F, J, H dan L pada 4 BSP – 6 BSP. Hal tersebut diperoleh dengan mengkombinasikan TKKS dengan 800 g PKS atau 1.600 g PKS dan 500 mL air cucian beras. Kombinasi perlakuan baik dengan TKKS

maupun PKS cenderung meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit dengan campuran air cucian beras yang paling tinggi yaitu 500 mL. Pada 6 BSP, perlakuan E (800 g kompos PKS +75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras) cenderung menghasilkan pertambahan tinggi bibit kelapa sawit yang baik jika dibandingkan perlakuan kombinasi pupuk organik lainnya.

Variabel pertumbuhan bibit kelapa sawit yang penting untuk dipertimbangkan selain tinggi bibit adalah ukuran lilit batang. Keseimbangan antara pertumbuhan tinggi bibit dan lilit batang akan menjadikan bibit tidak mudah rebah karena ukuran lilit batang akan berpengaruh terhadap kekuatan bibit terlebih setelah bibit tersebut tumbuh untuk siap ditanam di lapangan. Hasil analisis statistika terhadap data pertambahan lilit batang bibit kelapa sawit yang diberi kompos pelepah (PKS), tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan air cucian beras disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Respons pertambahan lilit batang bibit kelapa sawit dengan pemberian kompos asal pelepah, tandan kosong kelapa sawit dan air cucian beras pada 1 BSP– 6 BSP

Perlakuan	Pertambahan lilit batang (cm)					
	1 BSP	2 BSP	3 BSP	4 BSP	5 BSP	6 BSP
A	0,55 a	0,77 a	1,25 a	1,88 ab	2,90 a	4,77 a
B	0,38 a	0,65 a	0,88 a	1,12 cd	1,38 bc	1,87 c
C	0,37 a	0,60 a	0,90 a	1,20 abcd	2,03 abc	2,83 bc
D	0,37 a	0,60 a	0,75 a	0,90 d	1,08 c	1,60 c
E	0,47 a	0,77 a	1,13 a	1,50 abcd	2,30 ab	3,63 ab
F	0,50 a	0,73 a	0,95 a	1,18 bcd	1,80 abc	2,80 bc
G	0,60 a	0,88 a	1,33 a	1,92 a	2,62 a	3,70 ab
H	0,45 a	0,75 a	1,20 a	1,75 abc	2,52 a	3,70 ab
I	0,35 a	0,57 a	0,77 a	0,90 d	1,15 c	1,80 c
J	0,45 a	0,70 a	0,98 a	1,35 abcd	1,88 abc	3,27 abc
K	0,40 a	0,80 a	1,13 a	1,73 abc	2,58 a	3,62 ab
L	0,40 a	0,65 a	1,08 a	1,70 abc	2,50 a	3,93 ab

Keterangan:

- Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan taraf kepercayaan 95%.
- A = 57,5 g pupuk anorganik NPK; B = 100 g kompos TKKS; C = 1.600 g kompos PKS; D = 500 ml air cucian beras; E = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; F = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; G = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; H = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; I = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; J = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; K = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; L = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada 1 BSP – 3 BSP pengaruh pemupukan tidak berbeda nyata diantara perlakuan terhadap lilit batang bibit kelapa sawit. Pemupukan dengan pupuk organik berupa kombinasi antara PKS, TKKS dan air cucian beras pada semua perbandingan dosis dapat dijadikan alternatif pengganti pupuk anorganik dalam pengaruhnya terhadap pertambahan lilit batang bibit kelapa sawit sampai dengan 3 BSP (umur bibit 6 bulan). Mulai umur bibit 7 bulan (4 BSP) pengaruh pemupukan mulai terlihat dimana perlakuan A (pupuk anorganik) tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, E, G, H, J, K dan L. Kompos PKS dengan dosis 1.600 g (perlakuan C) mampu menggantikan pupuk anorganik atau sebagai pupuk alternatif dalam pengaruhnya terhadap pertambahan lilit batang bibit kelapa sawit. Pengaruh yang sama diperoleh dengan perlakuan 800 g PKS yang dikombinasikan dengan 75 g atau 100 g TKKS dan 500 mL air cucian beras (perlakuan E dan J).

Pada 6 BSP (bibit berumur 9 bulan), perlakuan L (1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras ) direkomendasikan untuk diaplikasikan terutama pengaruhnya terhadap penambahan lilit batang karena perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk anorganik. Selain itu perlakuan tersebut menghasilkan penambahan lilit batang tertinggi diantara kombinasi perlakuan pupuk organik dan berbeda nyata dengan perlakuan B, D, dan I.

Tabel 3. Kandungan hara kompos PKS, TKKS, dan air cucian beras

Kandungan hara	PKS	TKKS	Air cucian beras	
N (%)	1,46 *	1,97 *	0,14 ***	0,03 *
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	1,57 **	0,81 *	-	0,42 *
K <sub>2</sub> O (%)	0,32 **	2,28 *	0,02 ***	0,06 *
C- organik	-	-	-	0,46 *

Keterangan:

\* sumber: Ariyanti (2021a), \*\* sumber: Ariyanti et al. (2021c), \*\*\* sumber: hasil analisis Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, 2020.

Kandungan hara yang terkandung baik pada TKKS, PKS maupun air cucian beras mampu berperan dalam menyumbang hara untuk mencukupi hara yang dibutuhkan bibit kelapa sawit. Kandungan hara pada ketiga bahan pupuk tersebut tercantum pada Tabel 3. Menurut Leghari (2016), nitrogen memainkan peran terpenting dalam berbagai proses fisiologis merangsang pertumbuhan daun, batang, dan pertumbuhan serta perkembangan bagian vegetatif lainnya.

Campuran antara kompos TKKS, PKS dan air cucian beras diharapkan dapat meningkatkan kualitas media tumbuh bagi bibit kelapa sawit karena selain menyediakan hara bagi tanaman, kompos juga diharapkan dapat menjadikan keadaan fisik, kimia dan biologi media tanam lebih baik. Kondisi media tanam yang baik memungkinkan bibit kelapa sawit tumbuh baik pula karena hara yang terdapat pada media tanam dapat diserap akar tanaman lebih optimal. Hal tersebut dikaitkan dengan fungsi kompos sebagai penyangga unsur hara pada media tanam.

Tabel 4 menyajikan data mengenai penambahan jumlah daun bibit kelapa sawit dengan pemberian berbagai kombinasi kompos TKKS, PKS dan air cucian beras yang dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik. Pengaruh perlakuan tampak pada 4 BSP (umur bibit 8 bulan) sedangkan pada umur lainnya, pengaruh perlakuan tidak terlihat adanya perbedaan. Keadaan ini menggambarkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan air cucian beras telah dapat menggantikan atau dapat digunakan sebagai alternatif pemupukan bibit kelapa sawit, dilihat dari jumlah daun yang dihasilkan bibit kelapa sawit. Selain itu jumlah daun yang dihasilkan bibit kelapa sawit dipengaruhi juga oleh sifat genetik tanaman. Bibit yang sehat dapat menumbuhkan daun sebanyak 1-2 daun setiap bulan. Kelapa sawit secara alami menumbuhkan satu daun setiap bulannya sampai bibit berumur 6 bulan (Verheye, 2010).

Menurut data penambahan jumlah daun pada 4 BSP, formula yang baik diperoleh dengan mencampurkan kompos TKKS sebanyak 100 g dengan 1.600 g kompos PKS dan 250 mL – 500 mL air cucian beras. Hal ini berhubungan dengan adanya pengaruh sama diantara beberapa perlakuan kombinasi kompos dan air cucian beras dengan perlakuan pupuk anorganik terhadap penambahan jumlah daun bibit kelapa sawit. Akhir penelitian (6 BSP) menunjukkan bahwa perlakuan H, J dan K cenderung menghasilkan penambahan jumlah daun yang sama yaitu 6,67. Nilai ini cenderung tinggi dibandingkan perlakuan kombinasi kompos dan air cucian beras lainnya.

Tabel 4. Respons pertambahan jumlah daun bibit kelapa sawit dengan pemberian kompos asal pelepah, tandan kosong kelapa sawit dan air cucian beras pada 1 BSP– 6 BSP

Perlakuan	Pertambahan jumlah daun (helai)					
	1 BSP	2 BSP	3 BSP	4 BSP	5 BSP	6 BSP
A	1,33 a	2,67 a	3,67 a	4,67 a	6,67 a	7,67 a
B	0,33 b	1,33 b	2,67 a	2,67 c	4,33 a	5,67 a
C	0,33 b	1,00 b	2,00 a	3,33 bc	5,00 a	5,67 a
D	1,00 ab	1,67 b	2,00 a	3,33 bc	5,00 a	5,00 a
E	1,00 ab	1,67 b	2,67 a	3,00 bc	5,33 a	6,00 a
F	1,00 ab	1,67 b	2,67 a	2,67 c	4,67 a	6,00 a
G	1,00 ab	1,67 b	3,00 a	4,00 ab	5,67 a	6,33 a
H	0,67 b	1,00 b	2,33 a	3,00 bc	5,00 a	6,67 a
I	0,33 b	1,00 b	2,33 a	3,00 bc	4,33 a	5,33 a
J	0,67 b	1,00 b	2,33 a	4,00 ab	5,67 a	6,67 a
K	0,33 b	1,33 b	3,00 a	3,67 abc	5,67 a	6,67 a
L	1,00 ab	1,67 b	2,67 a	3,67 abc	5,00 a	6,33 a

## Keterangan:

- Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan taraf kepercayaan 95%.
- A = 57,5 g pupuk anorganik NPK; B = 100 g kompos TKKS; C = 1.600 g kompos PKS; D = 500 ml air cucian beras; E = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; F = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; G = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; H = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; I = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; J = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; K = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; L = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras.

Kandungan hara yang dikandung kompos dan air cucian beras memang tidak sebanding dengan hara yang terkandung pada pupuk anorganik. Kompos PKS mengandung hara makro yaitu 1,46% N, 15,75% Ca, 0,71% Mg, dan hara mikro yaitu 2,97% Fe, 0,2% S, 21,62 ppm Zn, 2,13 ppm Cd, 172,28 ppm B serta hormon 0,0064% zeatin, 0,0051% IAA, 0,0048% GA3, 0,0063% ABA (Ariyanti, 2021b). Selain itu pelepah kelapa sawit mengandung 10,21% C-organik (Ariyanti, 2021b). Menurut Mirwan (2015), kandungan C-organik berkaitan erat dengan proses dekomposisi bahan organik dalam pengomposan dan kematangan kompos. Pemanfaatan bahan organik dengan tingkat dekomposisi yang sangat tinggi yang ditandai dengan C/N sebesar 11 dapat meningkatkan laju produksi nitrat sehingga cepat tersedia bagi tanaman dan berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah (Evanita et al., 2012). Nilai C/N pada kompos PKS yang digunakan pada penelitian berkisar 7 yang menunjukkan bahwa material tersebut sudah matang dan baik digunakan sebagai pupuk organik dan campuran media tanam untuk bibit kelapa sawit.

Pupuk anorganik sebagai perlakuan pembanding digunakan pupuk NPK (15:15:6) dimana terkandung 15% N, 15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 6% K<sub>2</sub>O. Pengaruh yang sama antara perlakuan pupuk anorganik dengan kombinasi kompos dan air cucian beras menjelaskan bahwa tidak seluruh kandungan hara dalam pupuk anorganik diperlukan dan diserap oleh tanaman. Unsur hara yang terkandung dalam air cucian beras berada pada kisaran yang cukup diantaranya 0,03% N ; 0,42% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ; 0,06% K<sub>2</sub>O ; 0,46% C-organik (Ariyanti, 2021a) dan 14,25% Mg, 2,94% Ca, 0,03% S, 0,04% Fe (Wulandari et al., 2012) untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga air ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi alternatif atau suplemen tambahan bagi tanaman.

Daun adalah organ tempat terselenggaranya proses fotosintesis dalam menghasilkan fotosintesis pada tubuh tanaman. Pada bibit kelapa sawit seperti halnya dengan bibit tanaman lainnya kualitas daun perlu diperhatikan mengingat bahwa fase pembibitan merupakan fase yang cukup penting dalam mempersiapkan tanaman dapat berproduksi optimal atau tidak. Index kehijauan daun dapat dijadikan patokan apakah daun tersebut dapat menyelenggarakan fotosintesis dengan baik atau tidak. Mengingat bahwa kehijauan daun (klorofil) merupakan salah satu komponen penting untuk terjadinya proses fotosintesis.

Tabel 5. Respons index kehijauan daun bibit kelapa sawit dengan pemberian kompos asal pelepah, tandan kosong kelapa sawit dan air cucian beras pada 1 BSP– 6 BSP

Perlakuan	Index kehijauan daun					
	1 BSP	2 BSP	3 BSP	4 BSP	5 BSP	6 BSP
A	34,07 a	32,33 a	41,83 a	54,80 a	42,37 a	41,63 a
B	18,47 bc	17,30 a	19,57 bc	21,77 b	21,53 a	23,27 a
C	11,23 c	13,17 a	20,80 bc	22,77 b	22,20 a	20,03 a
D	12,63 bc	13,87 a	13,90 c	22,93 b	23,93 a	24,63 a
E	19,03 bc	20,27 a	22,57 bc	24,83 b	27,50 a	28,40 a
F	13,60 bc	16,43 a	19,77 bc	23,30 b	25,73 a	26,40 a
G	23,13 b	23,77 a	28,23 ab	41,10 ab	34,13 a	34,57 a
H	14,03 bc	19,40 a	28,13 ab	29,13 b	33,17 a	30,73 a
I	13,47 bc	14,40 a	27,43 ab	41,50 ab	32,67 a	31,83 a
J	17,00 bc	20,70 a	20,80 bc	29,97 b	28,80 a	26,47 a
K	15,10 bc	20,27 a	25,63 bc	27,57 b	24,70 a	21,57 a
L	17,20 bc	17,90 a	25,53 bc	42,33 ab	36,37 a	44,10 a

Keterangan:

- Angka rata-rata dengan disertai huruf sama pada kolom sama, menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan taraf kepercayaan 95%.
- A = 57,5 g pupuk anorganik NPK; B = 100 g kompos TKKS; C = 1.600 g kompos PKS; D = 500 ml air cucian beras; E = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; F = 800 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; G = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; H = 1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; I = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; J = 800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras; K = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras; L = 1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras.

Tabel 5 menunjukkan index kehijauan daun pada bibit kelapa sawit umur 4 bulan sampai dengan 9 bulan yang diberi kompos PKS, TKKS dan air cucian beras pada satu sampai dengan enam bulan setelah perlakuan. Pada 4 BSP pemberian pupuk anorganik (perlakuan A) tidak berbeda pengaruhnya dengan perlakuan G (1.600 g kompos PKS + 75 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras), I (800 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 250 ml air cucian beras) dan L (1.600 g kompos PKS + 100 g kompos TKKS + 500 ml air cucian beras) terhadap keadaan kehijauan daun bibit kelapa sawit. Selain itu index kehijauan daun cenderung meningkat pada umur bibit 4 bulan sampai 7 bulan setelah tanam dan cenderung menurun pada umur setelahnya pada kombinasi perlakuan pupuk yang diberikan. Index kehijauan daun pada suatu tanaman dipengaruhi oleh umur tanaman. Index kehijauan daun umumnya akan meningkat pada fase awal pertumbuhan atau fase vegetatif. Index kehijauan daun akan menurun pada fase penuaan (Yang et al., 2014).

Pada kompos TKKS, PKS dan air cucian beras terkandung unsur hara N dengan komposisi tertentu dan tampaknya berpengaruh terhadap index kehijauan daun. Kandungan klorofil atau zat hijau daun dapat terbentuk dengan memanfaatkan unsur hara N yang tersedia oleh tanaman, dimana klorofil berperan sebagai penangkap cahaya yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Unsur N merupakan salah satu unsur yang sangat dibutuhkan bagi pembibitan kelapa sawit, sebab unsur tersebut berperan dalam pembentukan dan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar (Sitio et al., 2015). Kandungan nitrogen memiliki korelasi yang kuat terhadap kandungan tinggi bibit, diameter batang, klorofil daun dan morfologi pucuk (Salamat et al., 2019).

## KESIMPULAN

Pemanfaatan limbah kebun kelapa sawit dan limbah rumah tangga dapat dipadukan menjadi suatu formula pupuk yang bermanfaat bagi bibit kelapa sawit. Pupuk berbahan baku organik diharapkan dapat menjadi pupuk alternatif di perkebunan kelapa sawit dalam lingkup pembibitan baik pembibitan awal (*pre nursery*) maupun pembibitan utama (*main nursery*). Penggunaan kompos berupa kompos tandan kosong dan pelepah kelapa sawit ditambah air cucian beras dapat digunakan sebagai pupuk alternatif selain pupuk anorganik untuk memupuk bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Campuran 1.600 g kompos pelepah kelapa sawit dan 100 g kompos tandan kosong kelapa sawit dengan 500 ml air cucian beras dapat digunakan sebagai rujukan komposisi pupuk organik bagi bibit kelapa sawit dengan pengaruh yang sama dengan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terutama pada variabel lilit batang dan index kehijauan daun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, M., Anjarsari, I. R. D., & Natali, G. (2019). Utilization of organic fertilizer made out of oil palm midbrid in oil palm nursery. *International Journal on Advance Science Engineering Information Technology*, 9(4), 1324-1329.
- Ariyanti, M. (2021a). Kelapa sawit: Pengelolaan Bahan Organik dan Air untuk Mendukung ISPO. Unpad Press.
- Ariyanti, M. (2021b). Manfaat pelepah sebagai sumber bahan organik pada media tanam kelapa sawit. *J. Paspalum*, 9(1), 77-85.
- Ariyanti, M., Ratningsih, N., Suherman, C., Rosniawaty, S., & Asbur, Y. (2021c). Effects of oil palm midrib compost and humic acid on the growth and water use of immature oil palm (*Elaeis guineensis*). *J. on Crops*, 22(1), 74-86.
- Evanita, E., Widaryanto, E., & Suwasono, Y. B. (2012). Pengaruh pupuk kandang sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena* L.) pada pola tanam tumpangsari dengan rumput gajah (*Penisetum purpureum*) tanaman pertama. *J. Produksi Tanaman*, 2(7), 533-541.
- Hartono, B., Adiwirman, & Manurung, G. M. E. (2014). Teknik budidaya tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) belum menghasilkan di lahan pasang surut yang dilakukan petani di Kecamatan Bangko Pusako Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 1(2), 1-15.

- Leghari, S. J., Wahocho, N. A., Laghari, G. M., Talpur, K. H., Wahocho, S. A., & Lashari, A. A. (2016). Role of nitrogen for plant growth and development: A review. *Advances in Environmental Biology (Jordon)*, 10(9), 209–218.
- Manuhuttu, A. P., Rehatta, H., & Kailola, J. J. G. (2014). Pengaruh konsentrasi pupuk hayati bioboost terhadap peningkatan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *J. Agrologia*, 3(1), 18 -27.
- Mirwan, M. (2015). Optimasi pengomposan sampah kebun dengan variasi aerasi dan penambahan kotoran sapi sebagai bioaktivator. *J. Teknik Lingkungan*. 4(6), 61- 66.
- Panggabean, S. M., & Purwono. (2017). Manajemen pemupukan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pelantaran Agro Estate, Kalimantan Tengah. *Bul. Agrohorti*, 5(3), 316-324.
- Paramanathan, S. (2013). Managing marginal soils sustainable growth of oil palms in the tropics. *J. Oil Palm Environ*, 4, 1-16.
- Permentan. (2011). Peraturan menteri pertanian tentang pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah, 70. Menteri Pertanian Indonesia. Retrieved November 12, 2019, from <http://perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-70-11.pdf>
- Salamat, S. S., Hassan, M. A., Shirai, Y., Hanif, A. H. M., Arifin, I., and Norizan, M. S. (2019). Application of compost in mixed media improved oil palm nursery's secondary root structure thereby reducing the fertilizer requirement for growth. *J. Mol. Biol. Biotechnology*, 27(3), 39-49.
- Sembiring, J. V., Nelvia, & Yulia, A. E. (2015). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama pada medium sub soil ultisol yang diberi asam humat dan kompos tandan kosong kelapa sawit. *J. Agroteknologi*, 6(1), 25-32.
- Sitio, Y., Wijana, G., & Raka, I. G. N. (2015). Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit dan pupuk nitrogen sebagai substitusi topsoil terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) periode pre nursery. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(4), 264 – 273.
- Sukmawan, Y. (2014). Peranan Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur Satu Tahun pada Tanah Marginal [Unpublished graduate thesis]. Institut Pertanian Bogor.
- Verheye, W. (2010). *Growth and production of oil palm. In Land use, land cover and soil sciences.* UNESCO-EOLSS Publishers.
- Wardiah, Linda, & Rahmatan, H. (2016). Potensi limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair pada pertumbuhan pakchoy (*Brassica rapa* L.). *J. Biologi Edukasi*, 6(1), 34-38.
- Webb, M. J., Nelson, P. N., Rogers, R. G., & Curry, G. N. (2011). Site specific fertilizer recommendations for oil palm smallholdres information from large plantations. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 174, 311-320.
- Wulandari, C., Muhartini, S., & Trisnowati, S. (2012). Pengaruh air cucian beras merah dan beras putih terhadap pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Vegetalika*, 1(2), 24-35.
- Yang, H., Li, J., Yang, J., Wang, H., Zou, J., & He, J. (2014). Effects of nitrogen application rate and leaf age on the distribution pattern of leaf SPAD readings in the rice canopy. *PloS one*, 9(2), e88421.

