

EFISIENSI PENGGUNAAN RADIASI MATAHARI DAN PARTISI BAHAN KERING BIBIT KELAPA SAWIT PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK NITROGEN DAN FOSFOR

RADIATION USE EFFICIENCY AND DRY MATTER PARTITIONING OF OIL PALM SEEDLINGS ON VARIOUS LEVELS OF NITROGEN AND PHOSPHORUS FERTILIZERS

Adinda Nurul Huda Manurung^{1*}, Suwarto², Sudirman Yahya² dan Budi Nugroho³

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Depok, Indonesia;

² Departemen Studi Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia;

³ Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia;

* Corresponding Author. E-mail address: adinda.nhm@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 13 Mei 2023

Direvisi: 22 Juni 2023

Disetujui: 11 Juli 2023

KEYWORDS:

Carbohydrate, Main Nursery, Partition, Productivity

KATA KUNCI:

Karbohidrat, Partisi, Pembibitan Utama, Produktivitas

ABSTRACT

Optimizing the light use efficiency (LUE) and dry material partitions is a way to increase oil palm productivity. The study aimed to find light use efficiency and dry matter partitioning of oil palm seedlings on various levels of nitrogen and phosphorus fertilizers in the main nursery. The study was conducted in the experimental station of Leuwikopo IPB, Bogor, from April 2021 to January 2022. The experiment was designed according to a non-factorial randomized block design with five replications. The experiment consists of 2 separate experiments. First experiment consisted of five levels of N fertilization treatment (0%, 50%, 100%, 150%, and 200%). Second Experiment consisted of five levels of P fertilization treatment (0%, 50%, 100%, 150%, and 200%). The application of N and P fertilizers causes differences in the LUE and partitioning value of oil palm. The LUE values for oil palm seedlings 3-6 months, 6-9 months, and 9-12 months were 0,97 gMJ⁻¹, 0,69 g MJ⁻¹, and 1,21 g MJ⁻¹. The dry matter partition of roots, petioles, and leaves at 3-6 months was 26%, 29%, and 45%. The dry matter partitions of roots, petiole, and leaves at 6-9 months were 26%, 32%, and 42%. The dry matter partition of roots, petioles, and leaves at 9-12 months was 30%, 33%, and 37%.

ABSTRAK

Peningkatan produktivitas kelapa sawit dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan cahaya matahari dan partisi bahan kering. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh berbagai dosis pemupukan N dan P terhadap efisiensi penggunaan cahaya matahari dan partisi karbohidrat bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Penelitian dilakukan di kebun percobaan leuwikopo IPB, Bogor pada bulan April 2021 sampai dengan Januari 2022. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial dengan lima ulangan yang terdiri atas 2 percobaan terpisah. Percobaan I terdiri atas lima taraf perlakuan pemupukan N (0%, 50%, 100%, 150%, dan 200%). Percobaan II terdiri atas lima taraf perlakuan pemupukan P (0%, 50%, 100%, 150%, dan 200%). Pemberian pupuk N dan P menyebabkan perbedaan pada nilai LUE dan partisi bibit kelapa sawit. Nilai LUE bibit kelapa sawit umur 3-6, 6-9 dan 9-12 bulan adalah 0,97 g MJ⁻¹, 0,69 g MJ⁻¹ dan 1,21 g MJ⁻¹. Partisi bahan kering akar, petiole dan daun pada umur 6 bulan adalah 26%, 29%, 45%. Partisi bahan kering akar, petiole dan daun pada umur 9 bulan adalah 26%, 32%, 42%. Partisi bahan kering akar, petiole dan daun pada umur 12 bulan adalah 30%, 33%, 37%.

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan penting di Indonesia. Areal penanaman kelapa sawit di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya. Peningkatan luas areal penanaman sebaiknya diiringi dengan peningkatan produktivitas. Produktivitas kelapa sawit umumnya dipengaruhi oleh masalah yang terkait dengan kualitas lahan dan bibit yang digunakan. Menurut Pahan (2008), Produksi awal di lapangan berkorelasi positif dengan luas daun pada periode belum menghasilkan (TBM) dan keadaan pembibitan yang baik. Bibit yang baik di pembibitan awal dan pembibitan utama dan mendapatkan dosis pemupukan yang tepat merupakan upaya untuk mencapai hasil yang optimal dalam pengembangan budidaya kelapa sawit (Santi & Goenadi, 2008).

Nitrogen (N) dan Fosfor (P) merupakan unsur penting dalam pemupukan bibit kelapa sawit. Nitrogen memiliki fungsi utama sebagai pembentuk amino protein dalam pertumbuhan pucuk dan akar, serta berperan dalam penyerapan dan reduksi nitrat (Schenk, 1996). Unsur P berperan penting dalam pertumbuhan dan metabolisme tanaman, seperti pembelahan dan pengembangan sel, fotosintesis dan respirasi. Fosfor juga penting dalam keterlibatannya pada penyimpanan dan transfer energi di dalam tanaman (Havlin *et al.*, 2005),

Pemberian dosis N dan P yang tepat akan mengoptimalkan pertumbuhan kelapa sawit. Respons bibit kelapa sawit terhadap pemberian berbagai dosis N dan P telah banyak dilakukan, namun pengaruh berbagai dosis pemupukan N dan P terhadap tingkat efisiensi penggunaan cahaya matahari (LUE) dan nilai partisi belum dilakukan. LUE merupakan komponen penting pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nilai LUE dihubungkan dengan produksi akumulasi biomassa dari intersepsi energi matahari. Produksi tanaman (biomassa) dihasilkan dari proses fotosintesis (Pembengo *et al.*, 2012). Salah satu faktor penting dalam proses fotosintesis adalah kemampuan kanopi dalam mengintersepsi cahaya. Kemampuan intersepsi cahaya ditentukan oleh struktur kanopi dan indeks luas daun (ILD). Indeks luas daun akan dipengaruhi secara langsung oleh ketersediaan N. Pemupukan N yang tepat akan menghasilkan ILD dan produksi bobot kering bibit yang optimal. Pemberian P juga akan mempengaruhi LUE, ILD dan nilai partisi bahan kering karena sifat sinergi antara N dan P. Ketersediaan P akan meningkatkan ketersediaan N.

Perbedaan dosis pemupukan N dan P umumnya akan mempengaruhi produksi bibit (berupa biomassa) kelapa sawit di pembibitan utama secara umum. Kelebihan atau kekurangan N dan P akan mempengaruhi jumlah alokasi bahan kering ke masing-masing organ tanaman. Menurut Cambui *et al.* (2011), Ketersediaan N merupakan penentu dalam partisi biomassa. Tanaman yang tumbuh pada lingkungan dengan ketersediaan hara yang rendah, akan mengakumulasi biomassa pada bagian tanaman di bawah tanah (akar). Pengaruh dosis pemupukan N dan P terhadap perubahan nilai partisi bibit kelapa sawit juga belum dilakukan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh berbagai dosis pemupukan N dan P terhadap nilai LUE dan partisi bahan kering bibit kelapa sawit di pembibitan utama.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di kebun percobaan leuwikopo IPB, Bogor pada bulan April 2021 sampai dengan Januari 2022. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial dengan lima ulangan yang terdiri atas 2 percobaan terpisah. Percobaan I (nitrogen) terdiri atas lima taraf perlakuan pemupukan N (0%, 50%, 100%, 150%, dan 200%). Percobaan II (fosfor), terdiri atas lima taraf perlakuan pemupukan P (0%, 50%, 100%, 150%, dan 200%). Dosis pemupukan 100% menggunakan standar pemupukan untuk benih kelapa sawit varietas Damimas di pembibitan utama yaitu 28 g N/bibit dan 27 g P/bibit. Seluruh bibit pada percobaan I diberikan pemupukan P, K dan

Mg sesuai dengan dosis standar untuk varietas Damimas, yaitu 27 g P, 33 g K dan 14 g Mg. Seluruh bibit pada percobaan II, diberikan pemupukan N, K dan Mg sesuai dengan dosis standar untuk varietas Damimas, yaitu 28 g N, 33 g K dan 14 g Mg.

Bibit kelapa sawit asal pre-nursery (berumur 3 bulan) diseleksi untuk memperoleh bibit yang seragam dan pertumbuhan normal. Media tanam yang digunakan untuk pembibitan utama adalah topsoil. Media diisi pada polybag hitam dengan ukuran 50 cm x 40 cm. Polybag yang telah berisi bibit disusun sesuai blok perlakuan dengan jarak tanam 90 cm x 90 cm x 90 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, pengendalian gulma, hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari. Pemupukan dilakukan sesuai dosis perlakuan setiap 2 minggu. Pemupukan dilakukan dengan cara tebar di permukaan tanah dengan jarak \pm 5 cm dari bibit. Untuk jenis pupuk yang berbeda, diletakkan pada sisi tanaman yang berbeda.

Data hasil pengamatan dianalisis ragam pada taraf 5% dan jika berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji polynomial orthogonal.

Peubah bobot kering organ tanaman (akar, petiole dan daun), indeks luas daun (ILD), efisiensi penggunaan cahaya (LUE), dan koefisien partisi diukur pada umur 3, 6, 9 dan 12 bulan. Bobot kering tanaman dihitung secara destruktif dengan menimbang organ tanaman yang telah dikeringkan selama 48 jam dengan suhu 70°C. Nilai ILD merupakan hasil perkalian antara bobot kering daun dan luas daun spesifik.

LUE dihitung berdasarkan rasio bobot kering tanaman yang dihasilkan selama periode waktu tertentu (ΔBK) terhadap jumlah energi radiasi matahari yang diintersepsi (Q_{int}) oleh tanaman. Q_{int} merupakan selisih antara jumlah radiasi yang datang di atas tajuk (Q_s) dengan radiasi yang diteruskan dibawah tajuk tanaman (Q_l).

$$LUE = \Delta BK / Q_{int}, \quad Q_{int} = Q_s - Q_l \quad (1)$$

Partisi (p_i) merupakan rasio pertambahan bobot kering organ tanaman tertentu (akar, petiole, daun) pada umur tertentu (dBK_i) terhadap total pertambahan bobot kering tanaman pada umur yang sama (dBK_{total}).

$$p_i = dBK_i / dBK_{total} \quad (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Bobot kering akar, petiole, daun dan total tanaman

Perbedaan dosis pemupukan nitrogen pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama berpengaruh nyata pada bobot kering bibit pada umur 9 dan 12 bulan. Pola respon secara kuadratik terdapat pada bobot kering petiole, daun dan total pada umur 9 bulan dan bobot kering petiole umur 12 bulan. Bobot kering akar, petiole, daun dan bobot kering total bibit dapat dilihat pada Tabel 1.

Peningkatan pemupukan nitrogen hingga batas tertentu meningkatkan bobot kering tanaman. Hal ini disebabkan oleh peranan unsur N dalam pembentukan daun, fotosintesis dan bahan kering tanaman. Menurut Corley & Mok (1972), pemberian nitrogen akan meningkat jumlah daun dan jumlah asimilasi bersih kelapa sawit. Peningkatan asimilasi bersih akan meningkatkan indeks luas daun pada bibit kelapa sawit. Peningkatan indeks luas daun akan meningkatkan produksi bobot kering tanaman. Pemberian N hingga batas optimal akan mengoptimalkan bobot kering kelapa sawit.

Berdasarkan tabel 1, bobot kering petiole umur 9 dan 12 bulan, bobot kering daun dan bobot kering total umur 9 bulan telah memberikan respon kuadratik. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi gejala kelebihan N pada tingkat pemupukan yang lebih tinggi. Toksisitas N yang terjadi pada kondisi pemupukan yang berlebih akan menghambat pertumbuhan tanaman. Kelebihan N dapat

mengakibatkan penurunan hasil (Goh & Hardter, 2003). Pada tingkat N yang terlalu tinggi, dapat terjadi gejala nekrosis pada bibit kelapa sawit.

Perbedaan dosis pupuk P memberikan pengaruh nyata pada bobot kering petiole, daun dan bobot kering total bibit kelapa sawit umur 12 bulan. Bobot kering bibit terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa pupuk P). Bibit dengan perlakuan P0, mengalami defisiensi P. P merupakan hara pembatas kedua pada produksi kelapa sawit, setelah N. P berperan penting pada sistem metabolisme tanaman. P merupakan unsur penting pada proses transfer energi dan penyimpanan karbohidrat (Mohidin et al., 2015). Kekurangan P akan menghambat metabolisme tanaman dan akumulasi bahan kering.

3.2 Indeks Luas Daun (ILD)

Indeks luas daun merupakan salah satu peubah penting untuk melihat penutupan lahan oleh tajuk bibit kelapa sawit. Nilai dari ILD bergantung pada luas daun spesifik dan bobot kering daun. Pemupukan N menyebabkan perbedaan pada nilai ILD bibit sawit yang diberikan dosis pemupukan N yang berbeda. Nilai ILD bibit kelapa sawit tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1. Pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan ILD yang lebih tinggi terdapat pada perlakuan N4.

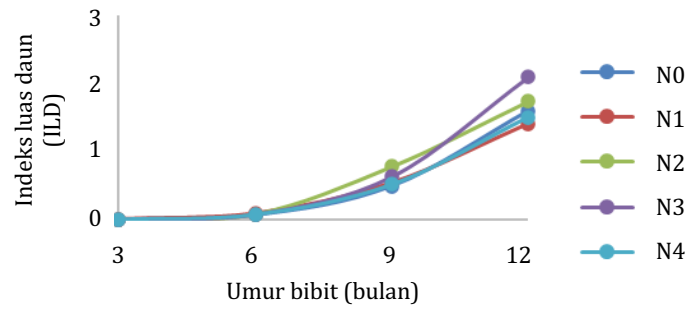
Tabel 1. Bobot kering akar, petiole, daun dan total bibit kelapa sawit pada umur 6, 9 dan 12 bulan

Perlakuan	Bobot kering 6 BST (g)				Bobot kering 9 BST (g)				Bobot kering 12 BST (g)			
	Akar	Petiole	Daun	Total	Akar	Petiole	Daun	Total	Akar	Petiole	Daun	Total
N0	9,0	9,6	14,5	33,1	60,2	52,6	71,3	184,2	104,4	182,0	202,7	489,2
N1	10,6	12,2	18,8	41,6	52,8	62,5	80,6	195,9	163,7	177,2	196,0	536,9
N2	10,4	11,0	16,5	37,9	68,3	90,3	106,0	264,6	226,3	225,2	248,7	700,3
N3	11,0	11,2	16,7	38,8	46,9	63,0	89,4	199,3	195,2	139,4	261,4	596,0
N4	9,4	10,1	16,0	35,5	44,6	53,5	75,2	173,3	111,0	141,3	198,3	450,6
Respon	tn	tn	tn	tn	*	*	*	*	tn	*	*	*
Pola Respon	-	-	-	-	L*	Q*	Q*	Q*	-	Q*	Q*	Q*
P0	8,0	9,7	15,7	33,4	47,2	66,2	93,0	206,4	122,1	147,3	160,7	430,1
P1	12,4	14,5	22,9	49,7	46,2	61,9	81,9	190,0	304,2	304,9	332,3	941,4
P2	11,0	13,3	19,5	43,7	55,6	74,1	95,4	225,2	233,9	375,7	282,9	892,5
P3	10,3	13,0	20,0	43,2	56,9	70,0	97,9	224,9	231,0	348,1	394,9	974,1
P4	10,8	13,3	20,4	44,5	47,4	59,0	77,1	183,4	337,4	224,4	291,4	853,2
Respon	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	*	*	*	*
Pola Respon	-	-	-	-	-	-	-	-	L*	Q*	Q*	Q*

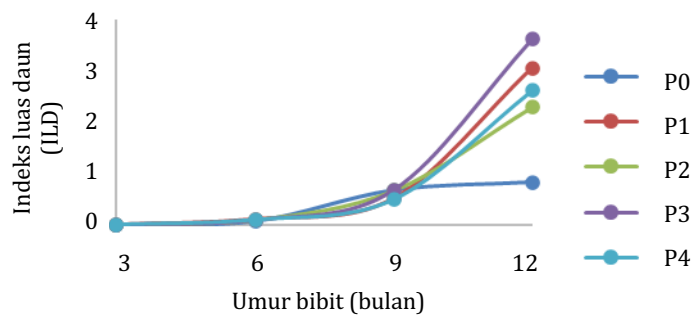
Keterangan: *: berbeda nyata pada taraf 5%; tn: tidak nyata; Q: kuadrat; L = linier; BST ; bulan setelah tanam

Tabel 2. Indeks luas daun bibit kelapa sawit pada umur 6, 9 dan 12 bulan pada berbagai tingkat pemupukan N dan P

Perlakuan	Indeks Luas Daun (ILD)		
	6 bulan	9 bulan	12 bulan
N0	0,17	0,95	2,11
N1	0,24	1,09	1,66
N2	0,22	1,57	2,63
N3	0,21	1,29	3,03
N4	0,20	1,14	1,88
P0	0,19	1,79	0,83
P1	0,34	0,99	5,38
P2	0,28	1,40	4,22
P3	0,28	1,39	8,16
P4	0,28	0,99	5,78



Gambar 1. ILD bibit kelapa sawit di umur 6, 9 dan 12 bulan pada berbagai tingkat pemupukan N



Gambar 2. ILD bibit kelapa sawit di umur 6, 9 dan 12 bulan pada berbagai tingkat pemupukan P

Peningkatan ILD yang lebih tinggi disebabkan oleh lebih tingginya kandungan dan ketersediaan N di dalam tanah. Peningkatan pemberian N akan meningkatkan serapan N oleh tanaman. Peningkatan serapan N oleh tanaman akan meningkatkan jumlah daun dan laju fotosintesis (Darmawan, 2006).

Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan bobot kering yang dihasilkan. Bobot kering yang dihasilkan akan dialokasikan untuk pembentukan dan perluasan daun. Peningkatan dosis pupuk N meningkatkan ILD bibit kelapa sawit. Hal ini disebabkan karena peningkatan nitrogen akan meningkatkan ILD. Peningkatan ILD akan meningkatkan jumlah intersepsi cahaya matahari (Qint). Giunta *et al.* (2009) menyatakan N yang diserap tanaman membentuk pola yang linear terhadap nilai intersepsi cahaya matahari. Peningkatan N dan intersepsi cahaya akan meningkatkan akumulasi bahan kering melalui proses fotosintesis.

Dari Tabel 2, diketahui bahwa peningkatan pemupukan N menyebabkan perbedaan pada nilai ILD bibit kelapa sawit. Peningkatan pemupukan N meningkatkan nilai ILD bibit kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan Uexkull & Fairhurst (1991), yang menyatakan bahwa respon kelapa sawit terhadap pemberian nitrogen akan lebih jelas terlihat pada kelapa sawit yang lebih muda ($LAI < 5$).

Nilai ILD pada bibit kelapa sawit dengan perbedaan dosis P dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2. Pemberian pupuk P meningkatkan ILD bibit kelapa sawit. ILD terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa pemupukan P). hal ini berhubungan dengan fungsi P sebagai penyedia ATP (adenosin trifosfat) yang dibutuhkan tanaman pada proses metabolisme. Penurunan serapan P akan menghambat metabolisme tanaman. Selain itu, hal ini terjadi karena adanya sinergi antar unsur N dan P. Peningkatan ketidaktersediaan P dalam tanaman akan menurunkan kandungan N dalam tanaman (Sudradjat *et al.* 2014). Penurunan kandungan N akan mengakibatkan penurunan luas daun, fotosintesis dan bobot kering bibit.

3.3 Efisiensi penggunaan cahaya matahari (g MJ⁻¹)

Nilai efisiensi penggunaan cahaya matahari (LUE) bibit kelapa sawit pada rentang umur 3-6, 6-9 dan 9-12 bulan dapat dilihat pada tabel 3. Pada tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai LUE pada percobaan N (N0-N4), masih bervariasi. Nilai LUE meningkat dengan bertambahnya umur bibit kelapa sawit. Pada umur 12 bulan, telah dihasilkan luas daun yang lebih besar. Peningkatan luas daun berhubungan langsung dengan kemampuan tanaman dalam memanfaatkan energi matahari. Perbedaan luas daun disebabkan oleh ketersediaan N yang berbeda. Menurut Sinclair & Horie (1989), nilai LUE bervariasi menurut varietas, tingkat kejenuhan cahaya, umur tanaman dan kandungan nitrogen pada daun (Sinclair & Horie, 1989).

Dari tabel 3 juga terlihat bahwa pada percobaan P, nilai LUE pada perlakuan P0 berada jauh dibawah perlakuan lain (P1-P4). Perbedaan nilai LUE lebih jelas terlihat pada umur 12 bulan. Ketidakterersediaan P mengakibatkan tanaman menghadapi ketidakterersediaan N. Hal ini terjadi akibat adanya sinergi antara N dan P. Menurut Arkebauer *et al.* (1994), Nitrogen merupakan hara penting yang dapat mempengaruhi nilai ILD dan LUE, karena nitrogen berperan penting dalam proses fotosintesis.

Tabel 3. Nilai efisiensi penggunaan cahaya matahari bibit kelapa sawit pada tingkat pemupukan N dan P

Perlakuan	Umur Tanaman (bulan)		
	3-6	6-9	9-12
N0	1,10	0,70	0,91
N1	1,02	0,72	1,07
N2	1,02	0,73	1,20
N3	1,07	0,69	1,05
N4	1,01	0,67	0,89
Rataan N	1,04	0,70	1,02
P0	0,90	0,65	1,10
P1	0,90	0,68	1,51
P2	0,91	0,68	1,51
P3	0,89	0,70	1,43
P4	0,90	0,70	1,40
Rataan P	0,90	0,68	1,39
Rataan	0,97	0,69	1,21

Tabel 4. Partisi bobot kering bibit kelapa sawit pada umur 3-6, 6-9 dan 9-12 bulan pada berbagai tingkat pemupukan N

Organ Tanaman	Perlakuan	Umur Tanaman (bulan)		
		3-6	6-9	9-12
Akar	N0	0,28	0,34	0,28
	N1	0,26	0,27	0,18
	N2	0,28	0,26	0,36
	N3	0,29	0,22	0,26
	N4	0,27	0,26	0,35
Petiole	N0	0,29	0,28	0,36
	N1	0,29	0,33	0,41
	N2	0,29	0,35	0,31
	N3	0,29	0,32	0,31
	N4	0,29	0,31	0,21
Daun	N0	0,43	0,38	0,36
	N1	0,45	0,40	0,41
	N2	0,43	0,39	0,33
	N3	0,43	0,45	0,44
	N4	0,45	0,43	0,44

Tabel 5. Partisi bobot kering bibit kelapa sawit pada umur 6, 9 dan 12 bulan pada berbagai tingkat pemupukan P

Organ Tanaman	Perlakuan	Umur Tanaman (bulan)		
		3-6	6-9	9-12
Akar	P0	0,24	0,23	0,28
	P1	0,25	0,24	0,35
	P2	0,25	0,25	0,27
	P3	0,24	0,26	0,23
	P4	0,24	0,26	0,45
Petiole	P0	0,29	0,33	0,34
	P1	0,29	0,34	0,32
	P2	0,31	0,34	0,45
	P3	0,30	0,31	0,37
	P4	0,30	0,33	0,25
Daun	P0	0,47	0,45	0,37
	P1	0,46	0,42	0,33
	P2	0,44	0,42	0,29
	P3	0,46	0,43	0,40
	P4	0,46	0,41	0,31

3.4 Partisi Bahan Kering

Nilai partisi bahan kering bibit kelapa sawit dari umur 3-12 bulan dapat dilihat pada Tabel 4. Adapun nilai partisi awal pada umur 0-3 bulan untuk akar, batang dan daun adalah 0,23, 0,28 dan 0,49. Pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa perbedaan pemberian pupuk nitrogen tidak banyak merubah komposisi partisi organ bibit kelapa sawit pada umur 6 bulan. Perbedaan partisi bibit mulai terlihat jelas pada umur 12 bulan. Ketersediaan hara N dalam jumlah berbeda, menyebabkan perbedaan produksi biomassa dan partisi bahan kering. Menurut Siang *et al.* (2022), produksi biomassa vegetatif kelapa sawit bisa sangat mirip meski ditanam pada lingkungan yang berbeda, tetapi partisi bahan kering vegetatif di atas dan di bawah tanah dapat bervariasi tergantung pada kondisi pertumbuhan.

Partisi bahan kering bibit kelapa sawit pada berbagai tingkat pemupukan fosfor dapat dilihat pada Tabel 5. Perbedaan nilai partisi tidak berbeda pada umur 6 dan 9 bulan. Perbedaan nilai partisi mulai terlihat pada umur 12 bulan. Perbedaan jumlah ketersediaan hara P menyebabkan perubahan partisi bahan kering. Partisi bahan kering akan dipengaruhi oleh kepadatan tanam, status nutrisi dan tekanan air (Teh, 2018).

4. KESIMPULAN

Pemberian pupuk N dan P menyebabkan perbedaan nilai LUE dan partisi bibit kelapa sawit. Nilai LUE bibit kelapa sawit umur 3-6, 6-9 dan 9-12 bulan adalah 0,97 g MJ⁻¹, 0,69 g MJ⁻¹ dan 1,21 g MJ⁻¹. Partisi bahan kering akar, petiole dan daun pada umur 3-6 bulan adalah 26%, 29%, 45%. Partisi bahan kering akar, petiole dan daun pada umur 6-9 bulan adalah 26%, 32%, 42%. Partisi bahan kering akar, petiole dan daun pada umur 9-12 bulan adalah 30%, 33%, 37%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Indonesia yang telah membantu dalam pendanaan pendidikan dan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arkebauer, T. J., A. Weiss, T.R. Sinclair, A. Blum. 1994. In defense of radiation use efficiency: a response to Demetriades-Shah *et al.* 1992. *Agric. For. Meteorol.* 68 (3-4): 221–227.
- Cambui, C. A., H. Svennerstam, L. Gruffman, A. Nordin, U. Ganeteg, & T. Nasholm. 2011. Patterns of Plant Biomass Partitioning Depend on Nitrogen Source. *PLoS ONE.* 6 (4): e19211.
- Corley, R.H.V., & C.K. Mok. 1972. Effects of nitrogen, phosphorus, potassium, and magnesium on the growth of the oil palm. *Experimental Agriculture.* 8: 347–353.
- Darmawan. 2006. Aktivitas fisiologi kelapa sawit belum menghasilkan melalui pemberian nitrogen pada dua tingkat ketersediaan air tanah. *J. Agrivigor.* 6:41–48.
- Goh K. J., & R. Hardter. 2003. *General oil palm nutrition.* Intern Potash Institute. Hal. 191–230.
- Giunta, F., G. Pruneddu, & R. Motzo. 2009. Radiation interception and biomass nitrogen accumulation in different cereal and grain legume species. *Field Crops Res.* 110:76–84.
- Havlin, J. L., J.D. Beaton, S.L. Nelson, W.L. Nelson. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management.* New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Mohidin, H., M.M. Hanafi, Y.M. Rafii, S.N.A. Abdullah, A.S. Idris, S. Man, J. Idris, & M. Sahebi. 2015. Determination of optimum levels of nitrogen, phosphorus, and potassium of oil palm seedlings in solution culture. *Bragantia, Campinas.* 74(3): 247–254.
- Pahan I. 2008. *Panduan Kelapa sawit.* Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Pembengo, W., Handoko, & Suwanto. 2012. Efisiensi penggunaan cahaya matahari oleh tanaman tebu pada berbagai tingkat pemupukan nitrogen dan fosfor. *J. Agron. Indonesia.* 40:211–217.
- Santi L. P., & D.H. Goenadi. 2008. Pupuk Organo-Kimia untuk Pemupukan Bibit Kelapa Sawit. *Menara Perkebunan.* 76 (1):36–46.
- Schenk M. K. 1996. Regulation of nitrogen uptake on the whole plant level. *Plant and Soil* 181: 131–137.
- Siang, C. S., S.A.A. Wahid, & C.T.B. Sung. 2022. Standing Biomass, Dry-Matter Production, and Nutrient Demand of Tenera Oil Palm. *Agronomy.* 12 (2): 1–18.
- Sinclair, T. R., & T. Horie. 1989. Leaf nitrogen, photosynthesis, and crop radiation use efficiency: a review. *Crop Sci.* 29:90–98.
- Sudradjat, A. Darwis, & A. Wachjar. 2014. Optimasi Dosis Pupuk Nitrogen dan Fosfor pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. *J. Agron. Indonesia.* 42 (3):222–227.
- Teh, C. B. S. 2018. *Modelling Crop Growth and Yield in Oil Palm Cultivation.* E-chapter dari buku Achieving sustainable cultivation of oil palm. Burleigh Dodds science publishing.
- Uexkull, H.R.V., & T.H. Fairhurst. 1991. *Fertilizing for high yield and quality the oil palm.* IPI Bulletin 12. International Potash Institute Bern. Switzerland.