

KESAN JARAK, SAIZ POLIBEG DAN DULANG SEMAIAN TERHADAP PRESTASI ANAK BENIH SAWIT

Dr. Norliyana Zin Zawawi

Ahmad Afandi Murdi, Husein Abd Gani,
Halimatul Sa'adiah Abdullah,
Mohd Najib Ahmad

UNIT AGRONOMI & TEKNOLOGI GEOSPATIAL,
LEMBAGA MINYAK SAWIT MALAYSIA (MPOB)

9 OKTOBER 2025

Email: norliyanazz@mpob.gov.my

Malaysian Palm Oil Board



www.mpob.gov.my



RANGKA PEMBENTANGAN

1. KEPENTINGAN KAJIAN TAPAK SEMAIAN SAWIT

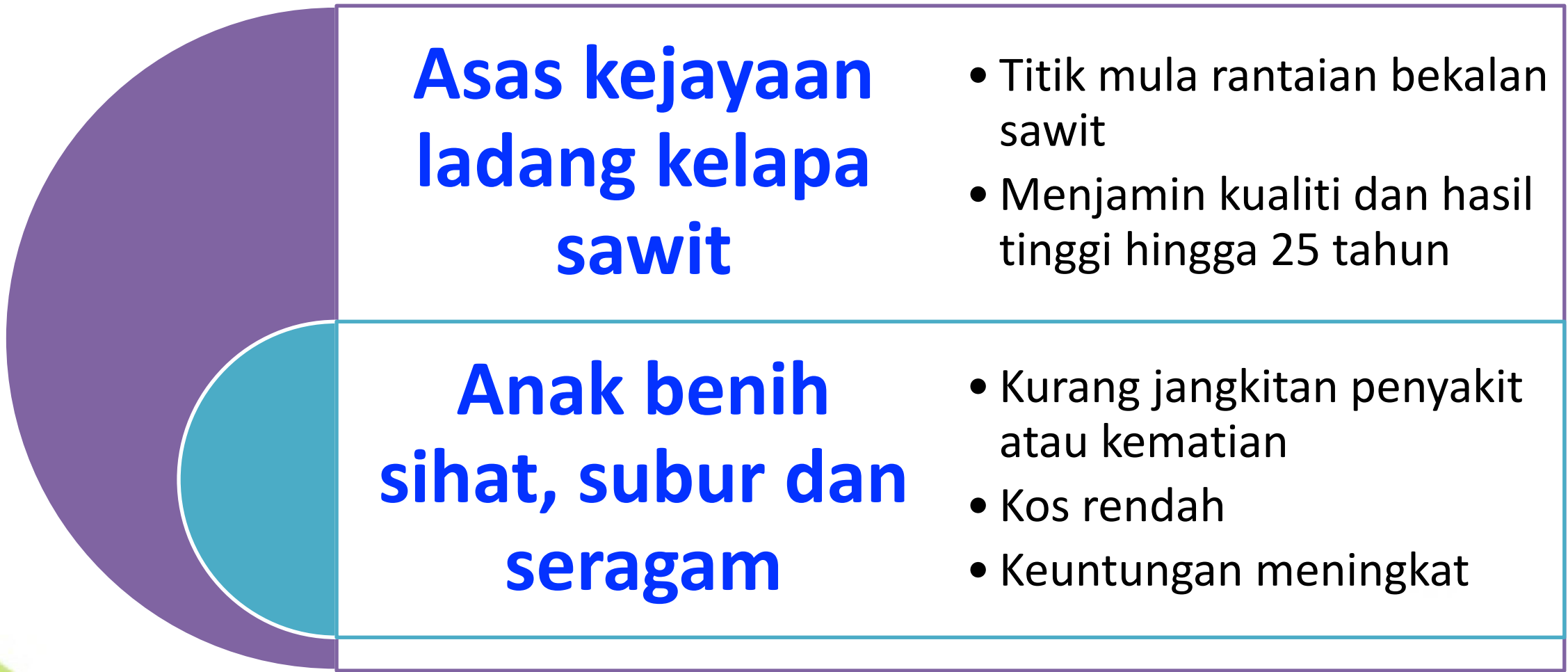
2. KAJIAN OLEH MPOB

3. PENGENALAN

4. KAJIAN DI TAPAK SEMAIAN KECIL (1)

5. KAJIAN DI TAPAK SEMAIAN BESAR (2)

KEPENTINGAN KAJIAN TAPAK SEMAIAN SAWIT



Asas kejayaan ladang kelapa sawit

- Titik mula rantaian bekalan sawit
- Menjamin kualiti dan hasil tinggi hingga 25 tahun

Anak benih sihat, subur dan seragam

- Kurang jangkitan penyakit atau kematian
- Kos rendah
- Keuntungan meningkat

KAJIAN OLEH MPOB

1. Kajian di Tapak Semaian Kecil

Menentukan
kesesuaian dulang
semaian pelbagai
saiz

2. Kajian di Tapak Semaian Besar

Reka bentuk jarak
tanaman dan saiz
polibeg berbeza
sehingga 14 bulan
selepas tanam (MAP)

PENGENALAN

Anak benih kelapa sawit memerlukan keadaan optimum

- Tanpa persaingan pertumbuhan
- Risiko etiolasi rendah
- Kadar hidup tinggi
- Penyelenggaraan mudah
- Kos rendah bagi meningkatkan keuntungan

Kriteria umum anak benih sesuai ditanam di ladang pada umur 10–12 MAP

- Diameter batang utama: 49–64 mm
- Jumlah pelepah: 11–15 per anak benih
- Panjang rachis pelepah ke-3: 58–93 cm
- Ketinggian: 118–179 cm
- Keratan rentas petiol: 1.48–2.10 cm²

Kelebihan Jarak Optimum

- Mengurangkan persaingan cahaya antara pokok
- Memudahkan kerja penyelenggaraan (merumput & membaja)
- Menjamin pertumbuhan seragam

Perspektif baharu amalan tapak semaian standard

- Mengukuhkan MPOB CoP 1001:2015 – Kod Amalan Baik Tapak Semaian untuk Tapak Sawit Sawit (Edisi Kedua) (MPOB, 2016)
- Semakan kepada edisi ketiga MPOB CoPN 1001:2024



1. KAJIAN DI TAPAK SEMAIAN KECIL

MENENTUKAN
KESESUAIAN
DULANG
SEMAIAN
PELBAGAI SAIZ

METODOLOGI

RCBD

- 4 jenis dulang semaian (T) x 3 jenis bahan tanaman(P)
- 3 replikasi
- 40 Anak benih /rawatan @ 1440 Anak benih

PARAMETER

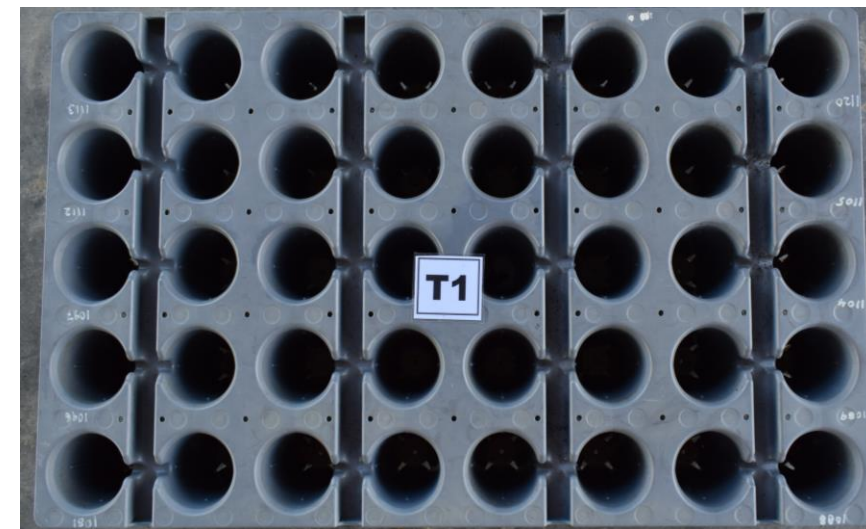
- Pengukuran tampang; Bil. Daun, luas daun (cm^2), tinggi (cm), lilitan batang (cm), berat kering (g)
- Tarikh pengukuran; 3, 4 and 5 MAP
- Persampelan musnah: 3, 4 and 5 MAP
- Analisis kandungan nutrien: 3, 4 and 5 MAP

LOKASI

- TK Tani Enterprise Sdn. Bhd.; No. 58, Kg. Sialang Asahan, 77100 Asahan, Melaka

SPESIFIKASI DULANG SEMAIAN YANG DIGUNAKAN

Jenis Dulang Semaian	Isipadu (mL)	Diameter Bukaannya (cm)	Tinggi (cm)	Lebar tapak (cm)	Ketebalan (cm)
T1	120	5	7.5	2.5	0.3
T2	150	5	9.5	3	0.1
T3	200	6	12	2.3	0.2
T4	300	7	12	2.8	0.2



T1: 5cm x 7.5cm

Bahan tanaman	Sumber
P1	A
P2	B
P3	C



T4:
7cm x 12cm



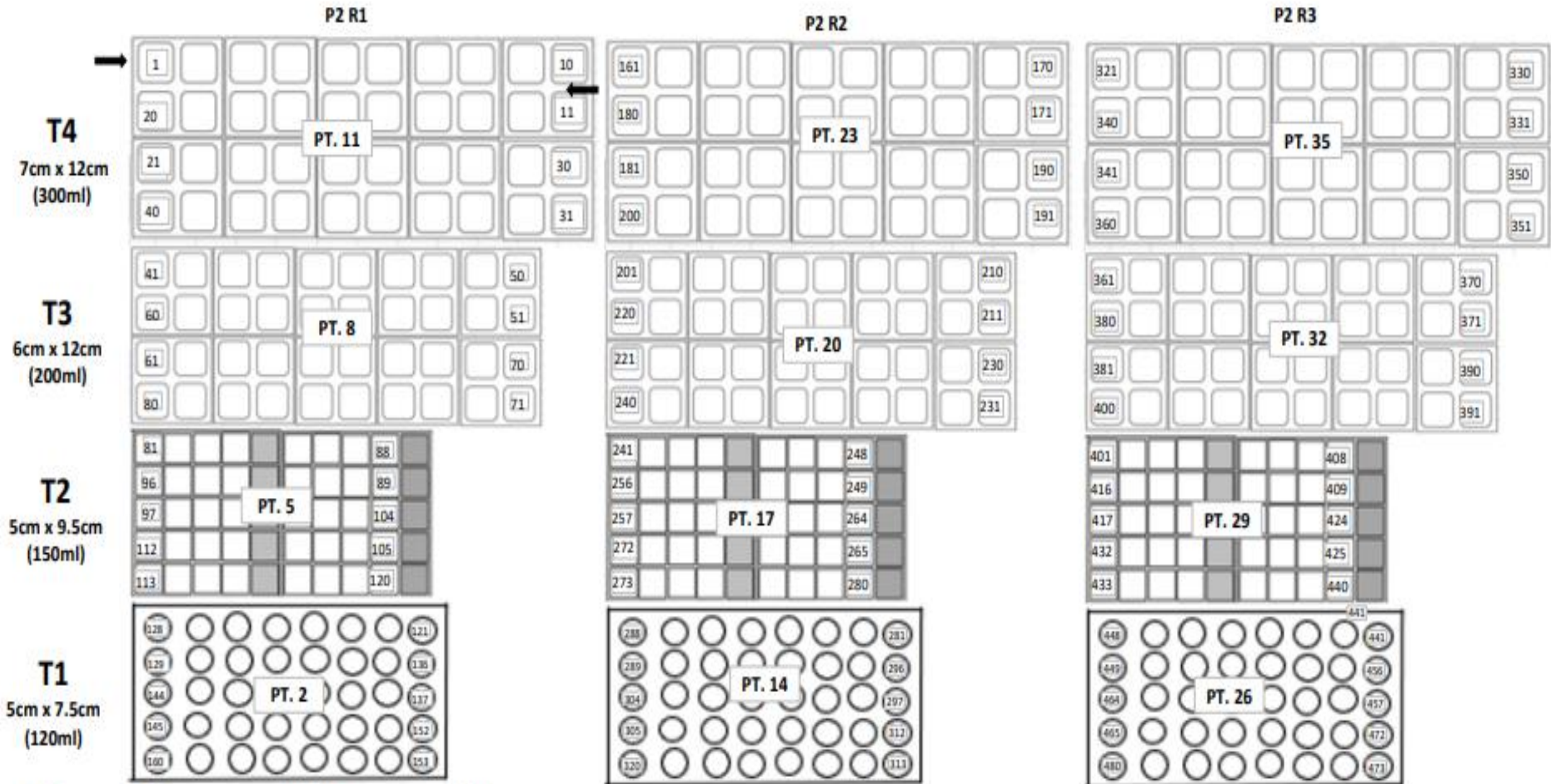
T3:
6cm x 12cm



T2: 5cm x 9.5cm

Bahan tanaman	Tarikh tanam
P1	19/12/2022
P2	14/12/2022
P3	21/12/2022

SUSUN ATUR KAJIAN

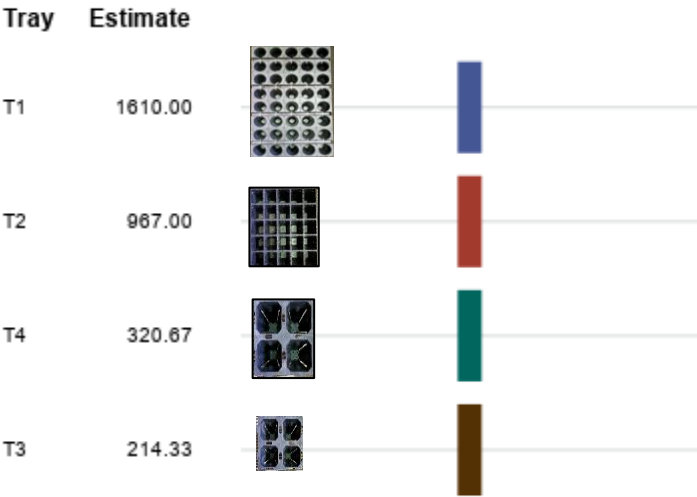




E.g: T4 pot tray
 250L peatmoss + 2.5kg CRF = 600
 Biji benih @ 150

wghtpertray Duncan Grouping for Means of Tray
 (Alpha = 0.05)

Means covered by the same bar are not significantly different.

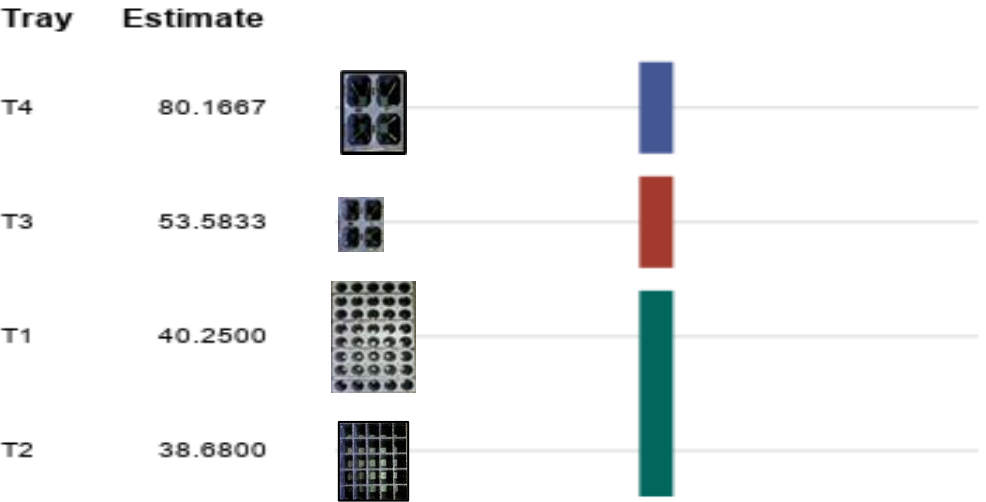


ANALISIS STATISTIK (ANOVA) KAJIAN

Sumber	df	
Replikasi	r - 1	2
Rawatan	TP - 1	11
The main plot (T: Plot tray)	T - 1	3
Subplot (P: Planting material)	P - 1	2
T x P	(T - 1) (P - 1)	6
Error	(r - 1) (TP - 1)	22
Jumlah	rTP - 1	35

wghtperhole Duncan Grouping for Means of Tray
 (Alpha = 0.05)

Means covered by the same bar are not significantly different.



HASIL DAN PERBINCANGAN

PENGUKURAN TAMPANG PADA 3 MAP



3 MAP



3 MAP



Peatmoss dilitupi
sepenuhnya oleh akar



peatmoss tidak
dilitupi
sepenuhnya oleh
akar

KESAN DULANG SEMAIAN DAN BAHAN TANAMAN YANG BERBEZA TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF PADA 3 MAP

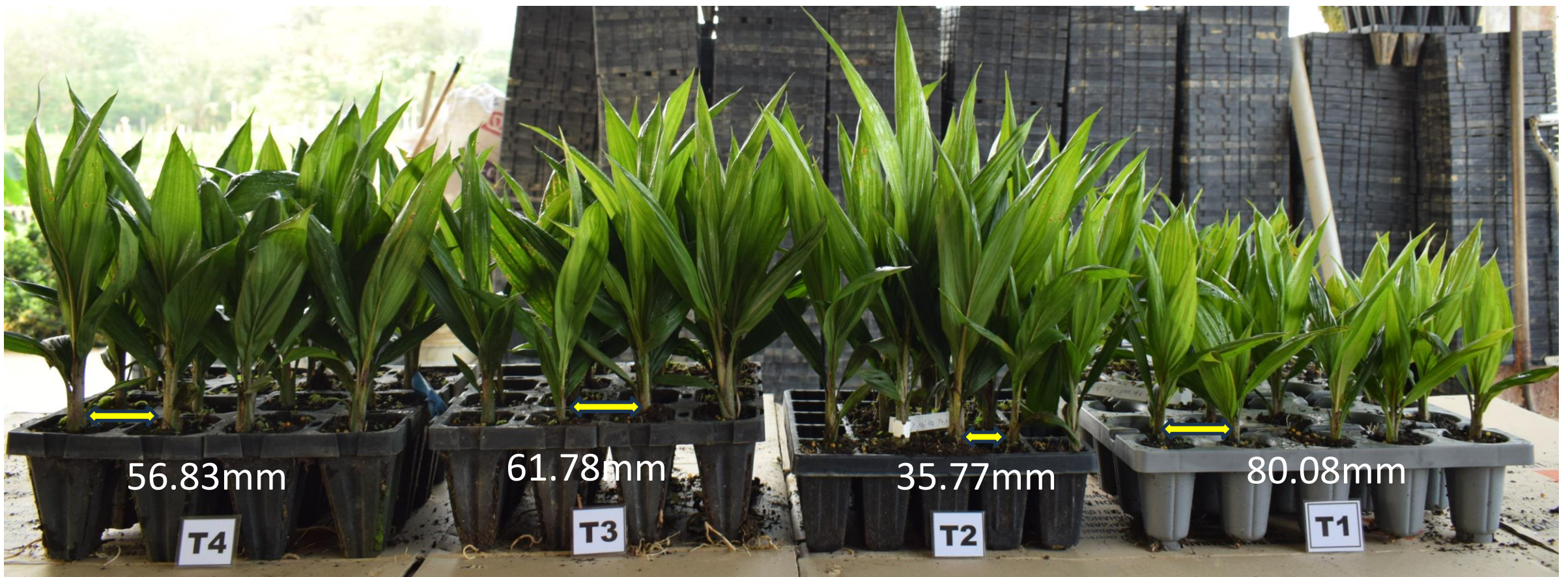
Dulang Semaian	Luas Daun (cm ²)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Bil Daun
1	52.259b	21.544b	1.084a	3.956a
2	63.614a	24.680a	0.913a	3.867a
3	51.878b	21.502b	0.874a	3.867a
4	56.763ab	22.807b	0.933a	3.822a
LSD _(0.05)	7.414	1.404	0.417	0.237
MSE	57.513	2.063	0.182	0.059
Bahan Tanaman	Luas Daun (cm ²)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Bil Daun
1	46.747c	20.820b	0.828a	4.050a
2	64.088a	24.073a	1.180a	3.877ab
3	57.551b	23.007a	0.847a	3.717b
LSD _(0.05)	6.421	1.216	0.361	0.206

PENGHASILAN BAHAN KERING (DRY MATTER) (g/anak benih) PADA 3 MAP

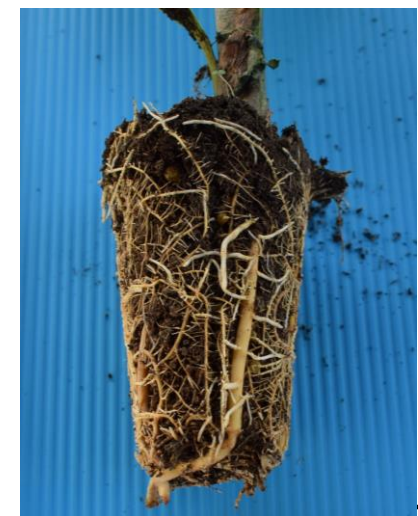
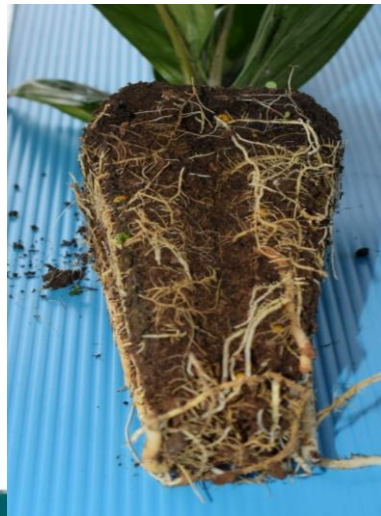
Dulang Semaian	Bahagian Atas	Akar	Jumlah
1	1.636a	0.469a	2.104a
2	1.698a	0.477a	2.174a
3	1.729a	0.420a	2.149a
4	1.771a	0.496a	2.267a
LSD _(0.05)	0.365	0.120	0.454
MSE	0.139	0.015	0.216
CV _(%)	21.83	26.46	21.37
Bahan tanaman	Bahagian Atas	Akar	Jumlah
1	1.464b	0.445a	1.909a
2	1.976a	0.516a	2.492b
3	1.685ab	0.435a	2.12ab
LSD _(0.05)	0.316	0.104	0.393

PENGUKURAN TAMPANG PADA 4 MAP

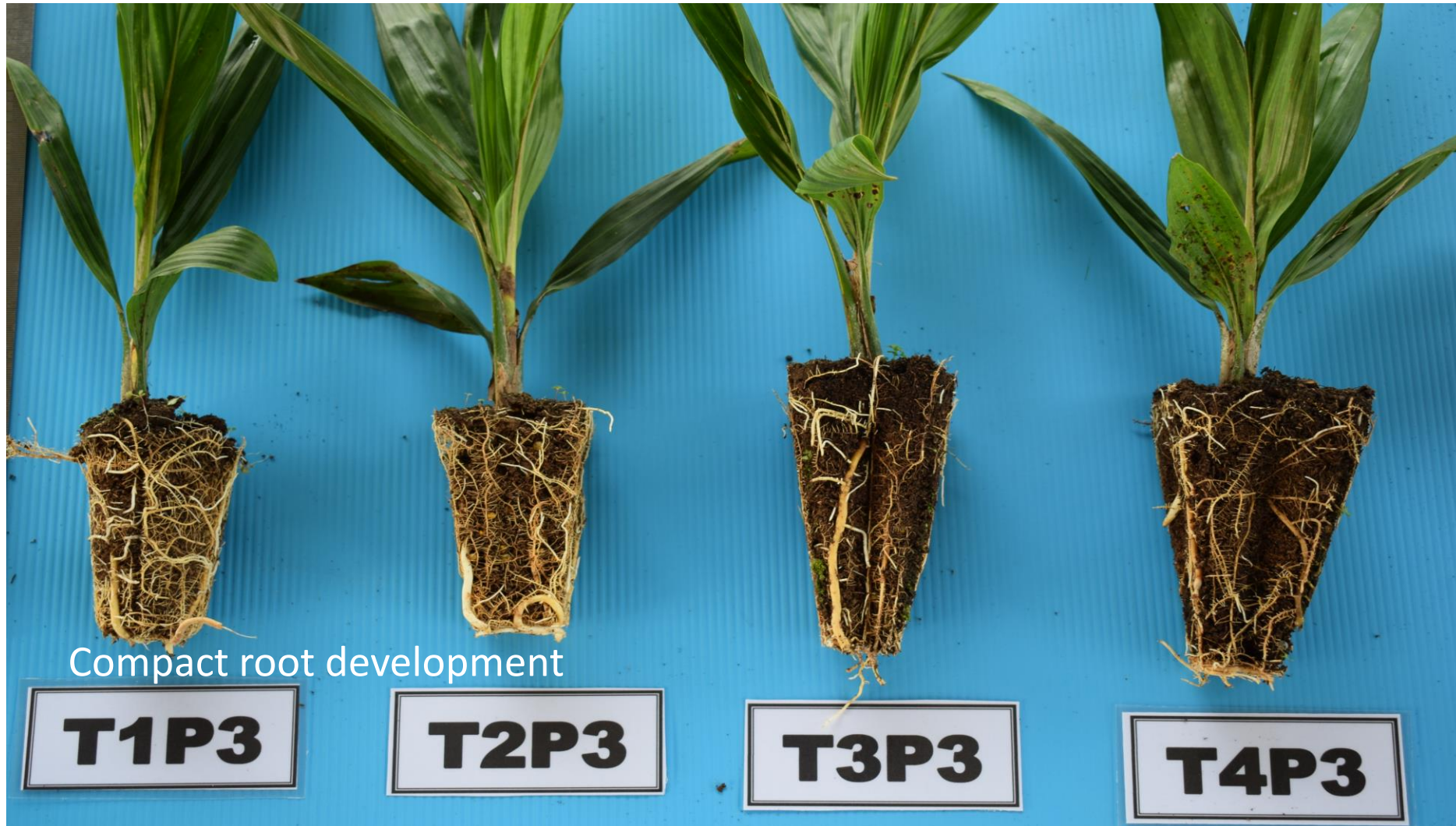




4 MAP

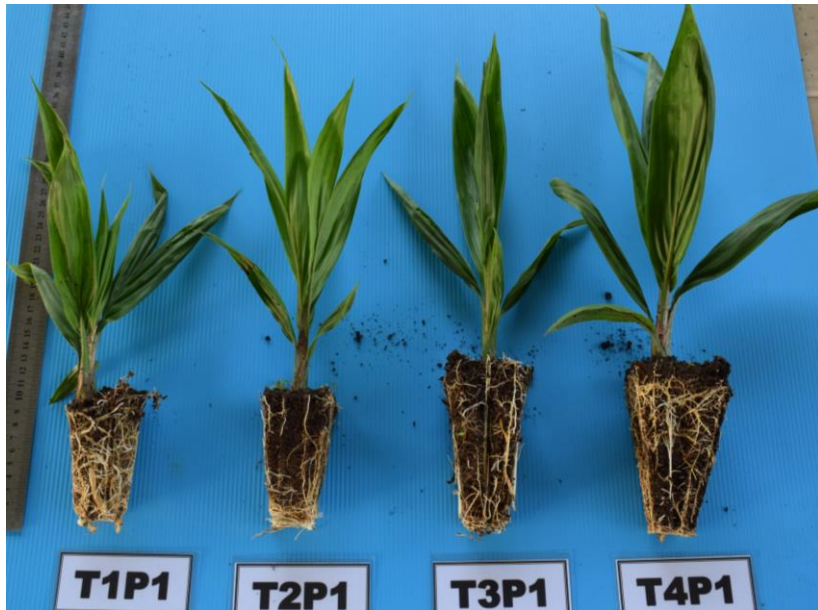


4 MAP

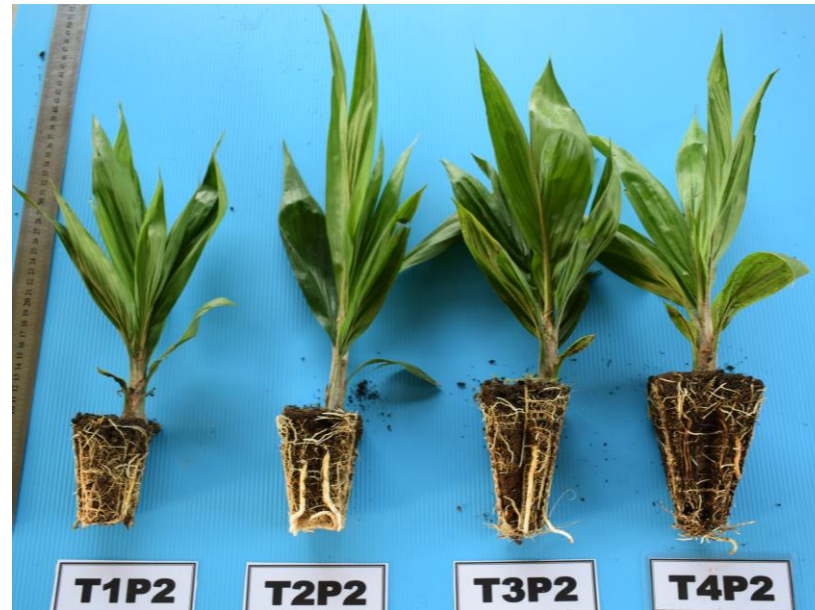


Peatmoss dilitupi sepenuhnya oleh akar

4 MAP



Compact root
development



Compact root
development



Compact root
development

KESAN DULANG SEMAIAN DAN BAHAN TANAMAN YANG BERBEZA TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF PADA 4 MAP

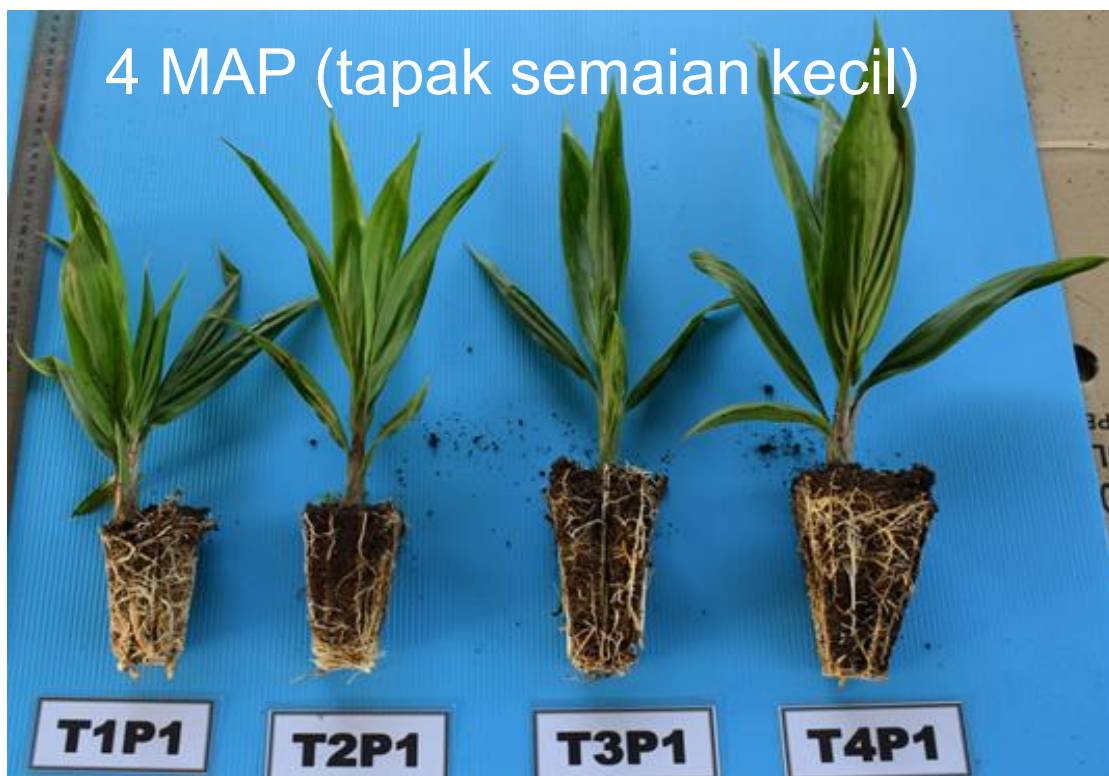
Dulang Semaian	Luas Daun (cm ²)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Bil Daun
1	89.530b	26.813c	1.079a	5.733b
2	113.21a	31.904a	1.127a	5.911b
3	103.01a	30.018b	1.182a	5.933b
4	113.88a	29.813b	1.201a	6.333a
LSD _(0.05)	12.010	1.853	0.177	0.369
MSE	150.889	3.592	0.033	0.1423

Bahan Tanaman	Luas Daun (cm ²)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Bil Daun
1	93.937b	28.258b	1.096a	5.867b
2	113.24a	31.290a	1.234a	6.317a
3	107.540a	29.457b	1.112a	5.750b
LSD _(0.05)	10.4	1.605	0.1529	0.319

PENGHASILAN BAHAN KERING (DRY MATTER) (g/anak benih) PADA 4 MAP

Dulang Semaian	Bahagian Atas	Akar	Jumlah
1	3.232b	1.061b	4.293b
2	3.236b	1.020b	4.256b
3	3.532b	1.158ab	4.690b
4	4.267a	1.429a	5.696a
LSD _(0.05)	0.694	0.336	0.916
MSE	0.504	0.118	0.878
CV _(%)	19.90	29.44	19.79
Bahan tanaman	Bahagian Atas	Akar	Jumlah
1	3.235b	1.085a	4.320b
2	4.005a	1.328a	5.333a
3	3.460ab	1.088a	4.548ab
LSD _(0.05)	0.601	0.291	0.793

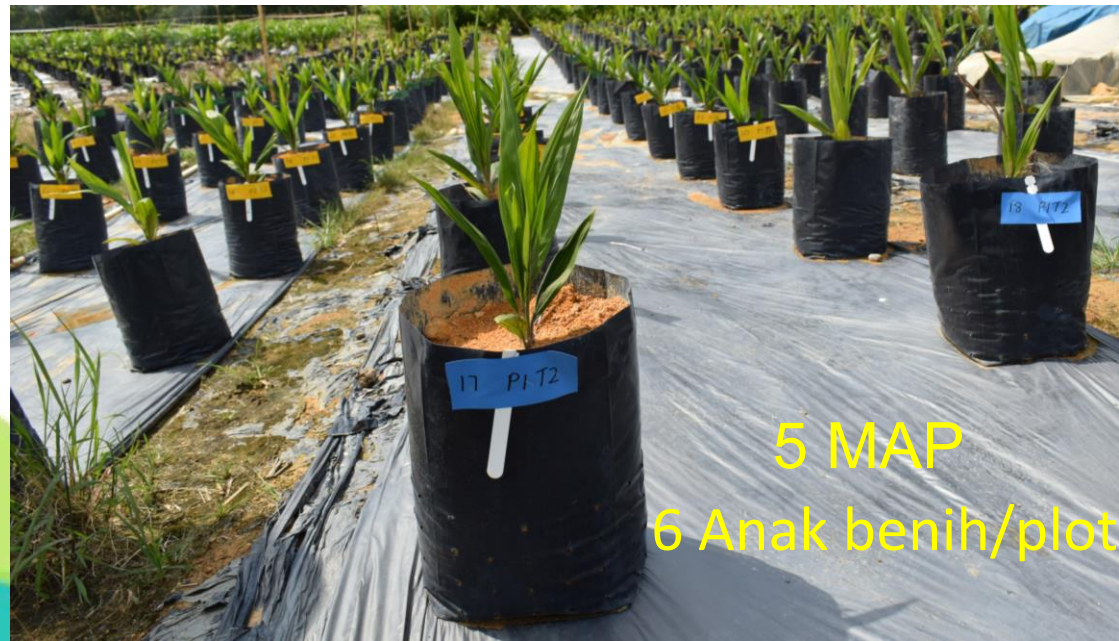
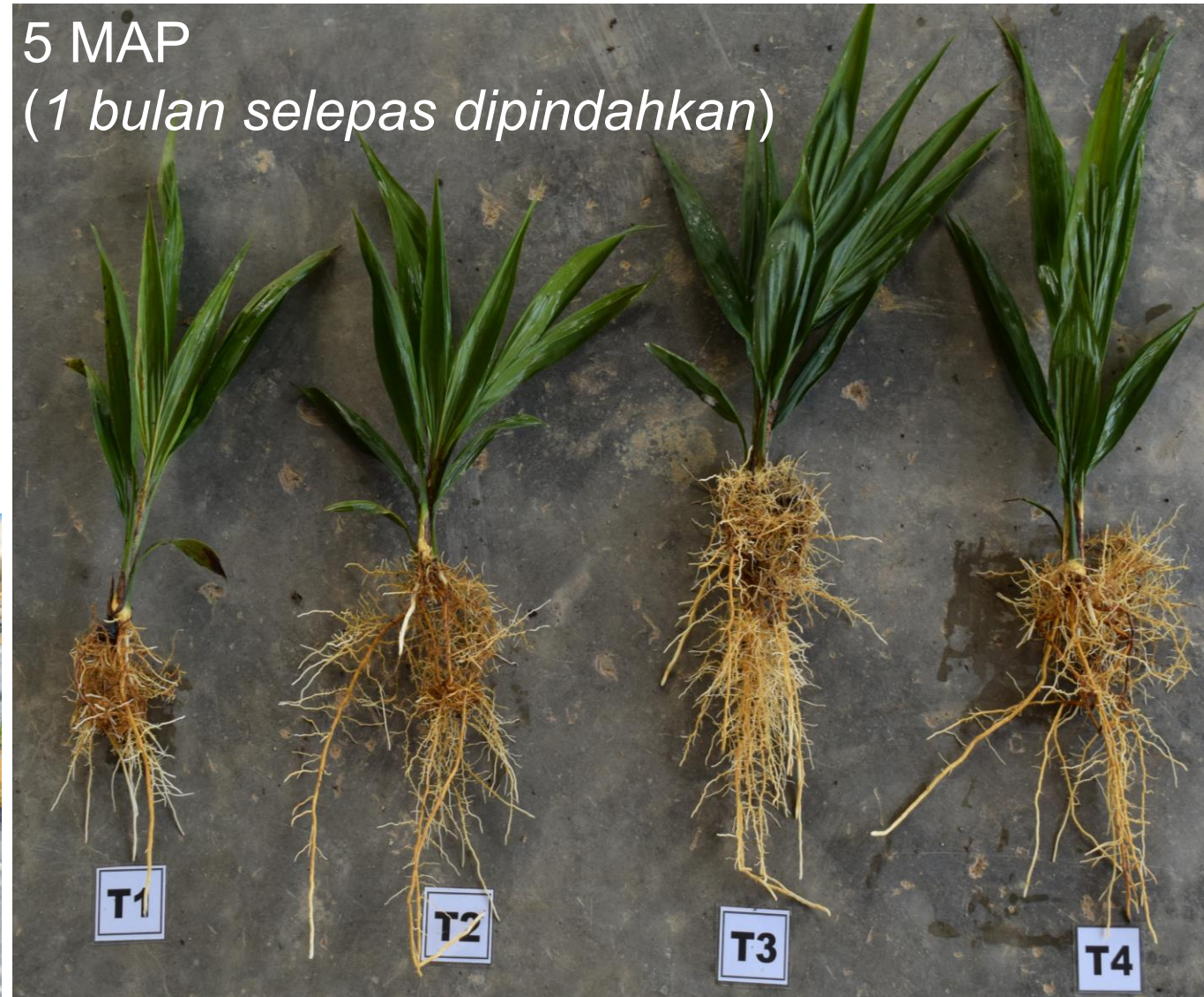
4 MAP (tapak semaian kecil)



The growth of seedlings in 120 (T1) and 150 mL (T2) differed substantially compared to 200 (T3) and 300 mL (T4) pot trays

5 MAP

(1 bulan selepas dipindahkan)



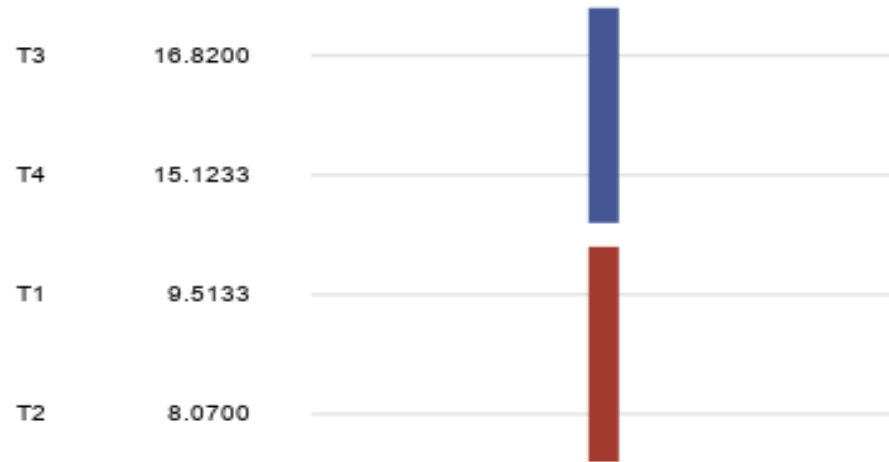
5 MAP

6 Anak benih/plot

UPPER Duncan Grouping for Means of TRT (Alpha = 0.05)

Means covered by the same bar are not significantly different.

TRT Estimate



ROOT Duncan Grouping for Means of TRT (Alpha = 0.05)

Means covered by the same bar are not significantly different.

TRT Estimate



Penghasilan bahan kering (g/anak benih) dari dulang semaian berbeza

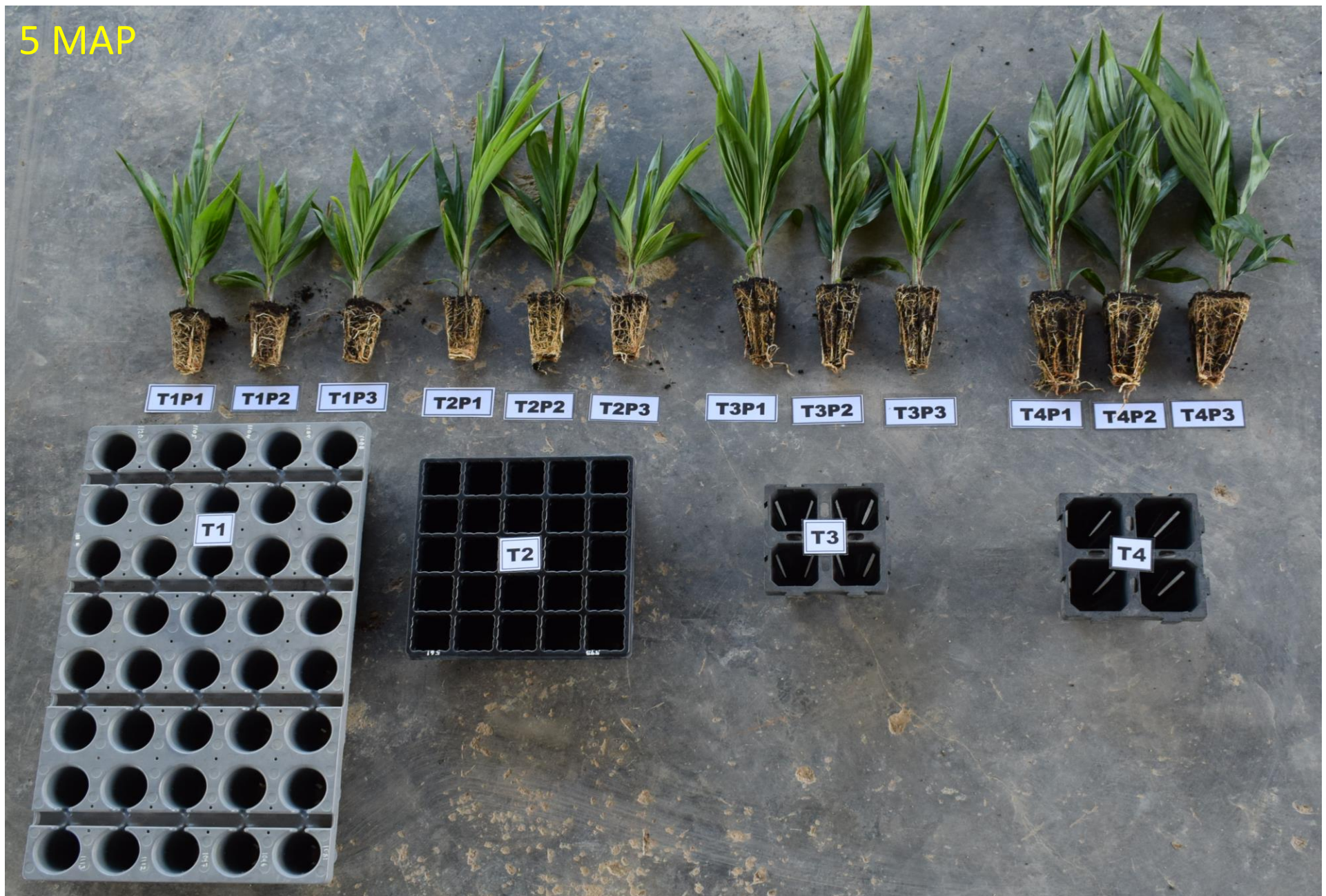
TOTAL Duncan Grouping for Means of TRT (Alpha = 0.05)

Means covered by the same bar are not significantly different.

TRT Estimate



5 MAP



RUMUSAN KAJIAN 1

Dulang Semaian	Isipadu (mL)	Ketebalan (cm)	3 MAP	4 MAP	5 MAP
T1	120	0.3	Disyorkan kecuali T2 disebabkan masalah ketebalan (disyorkan > 0.1 cm) T4: peatmoss belum diliputi sepenuhnya oleh akar	Tidak disyorkan	▪ Tidak disyorkan ▪ Terlebih besar
T2	150	0.1			
T3	200	0.2		Sangat disyorkan (CoPN Edisi Ke-3)	
T4	300	0.2		Disyorkan	

HASIL KAJIAN DI TAPAK SEMAIAN KECIL (1) TELAH DIGUNAKAN UNTUK SEMAKAN KOD AMALAN BAIK TAPAK SEMAIAN UNTUK TAPAK SEMAIAN SAWIT (COPN) EDISI KE-3



4.8 Pengurusan dan Amalan Tapak Semaian

4.8.1 Tapak semaian kecil (Tapak semaian dua peringkat)

4.8.1.1 Jenis polibeg atau dulang semaian





2. KAJIAN DI TAPAK SEMAIAN BESAR

REKA BENTUK JARAK
TANAMAN DAN SAIZ
POLIBEG BERBEZA
SEHINGGA 14
BULAN SELEPAS
TANAM (MAP)

METODOLOGI

RCBD

- Lokasi: Tapak Semaian Hong Seng Sdn Bhd, Jalan Muar, Yong Peng Johor.

Tempoh kajian:
14 bulan

Anak benih sawit seragam umur 3 bulan

Disiram 2 kali/hari menggunakan *sprinkler*

Parameter:

- Berat basah bahan tanaman dan media
- Pengukuran tampang vegetatif
- Kandungan nutrien
- Penghasilan bahan kering

JARAK DAN SAIZ POLIBEG

Rawatan

Jarak polibeg

(Triangular – jarak polibeg) (D)

D1 0.45 m x 0.45 m x 0.45 m

D2 0.60 m x 0.60 m x 0.60 m

D3 0.75 m x 0.75 m x 0.75 m

D4 0.90 m x 0.90 m x 0.90 m

Saiz polibeg (S)

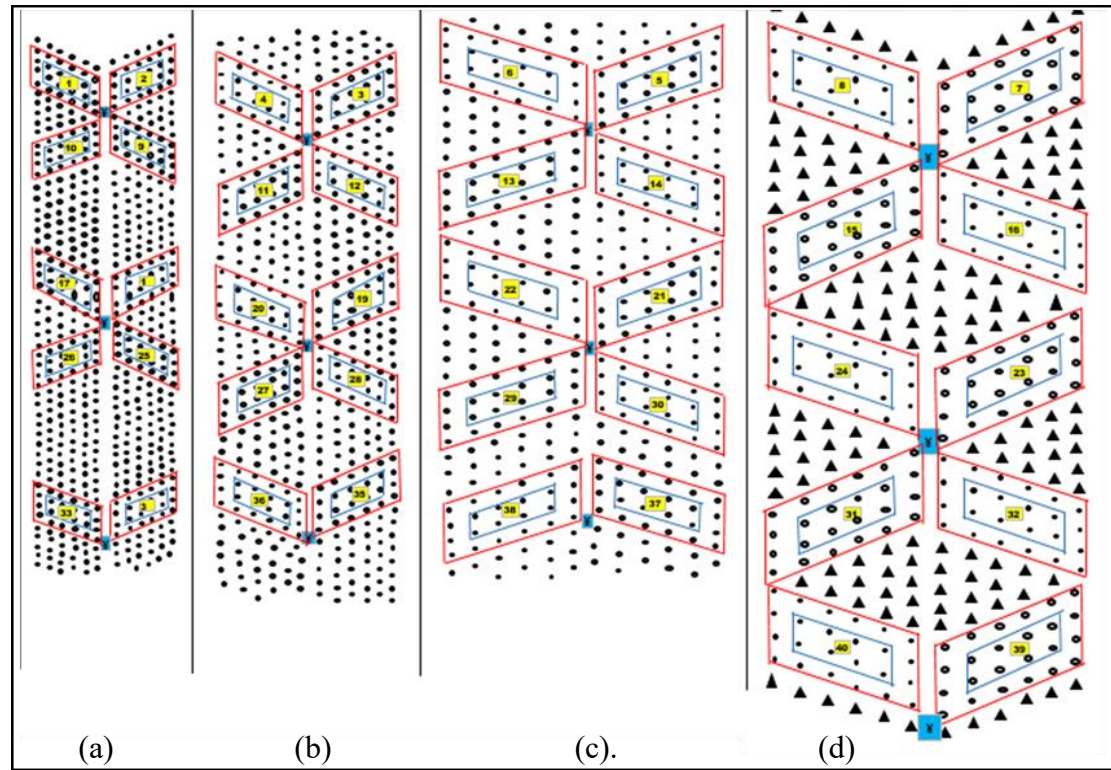
S1 38 cm x 45 cm (15" x 18")

S2 30 cm x 38 cm (12" x 15")

Table Treatments on polybag spacing and size

Note: D4 and S1 are the current standard practices for the main nursery for up to 12 months while D3 and S2 was up to 11 months (MPOB, 2016).

SUSUN ATUR KAJIAN



Plot arrangement at the main nursery with seedlings plots are arranged symmetrically on each sprinkler point



D1: 0.45 m (1.5')



D2: 0.60 m (2.0')



D3: 0.75 m (2.5')



D4: 0.9 m (3.0')

Figure. An overview of the arrangement of seedlings in triangular polybag spacing at trial site

PENGUKURAN TAMPANG DI TAPAK SEMAIAN BESAR



PENGUKURAN KETINGGIAN ANAK BENIH



PENGUKURAN DIAMETER PANGKAL BATANG ANAK BENIH

HASIL DAN PERBINCANGAN

Saiz Polibeg & Berat Segar Anak benih Sawit

Saiz polibeg	Jumlah berat segar anak benih (kg)	Berat media tanah (kg)	Jumlah berat segar Anak benih dan media tanah (kg)
SI	3.04	19.95	22.99
S2	2.72	9.51	12.23

Table 2. Average fresh weight of seedling and soil media for standard density at 14 months after planting

Note: S1 = 15" x 18" (38.10 cm x 45.72 cm); S2 = 12" x 15" (30.48 cm x 38.10 cm)

1. Saiz polibeg mempengaruhi berat segar Anak benih & media tanah
2. Polibeg kecil (30 × 38 cm) kurangkan berat tanah → Anak benih lebih ringan
3. Mudah diurus & dipindah dari nurseri ke ladang (Hashim et al., 1987)

KESAN JARAK DAN SAIZ POLIBEG BERBEZA TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF PADA 10 MAP

Jarak	Penghasilan daun	Bilangan daun (sdg ⁻¹)	Panjang Rachis (cm)	Tinggi (cm)	Diameter batang utama (mm)	Luas Relatif Daun (cm ²)	Berat kering daun (kg)	Petiole Cross Section (cm ²)
D1	3.90b	12.00a	91.77a	165.74a	55.74a	0.55a	0.38a	1.72a
D2	4.70a	12.30a	66.42b	147.38b	46.22c	0.53a	0.37b	1.57b
D3	4.50ab	11.90ab	61.91b	126.78c	48.88bc	0.36b	0.36b	1.54b
D4	3.90b	11.20b	60.65b	124.22c	52.44ab	0.36b	0.37b	1.58b
LSD _(0.05)	0.6121	0.7138	9.1380	7.9870	4.9560	0.0587	0.0090	0.0906
MSE	0.636	1.827	704.718	1251.654	101.284	0.0353	0.0005	0.0518
CV (%)	15.7212	6.5754	14.2119	6.1821	10.6458	14.2289	2.6803	6.1766
Saiz polibeg								
S1	4.35a	12.05a	74.22a	147.23a	52.86a	0.47a	0.38a	1.67a
S2	4.15a	11.65a	66.16b	134.82b	48.78b	0.43a	0.36b	1.53b
LSD _(0.05)	0.4328	0.5047	6.4610	5.6480	3.5050	0.0415	0.0064	0.0640

Table 5. The effects of polybag spacing and size on vegetative growth at 10 months after planting (MAP)
Note: Means with the same letter within the same column were significantly different at $P\leq 0.05$



Figure. Comparison of seedling growth at age 10 month after planting (MAP) under different spacing and polybag size

KESAN JARAK DAN SAIZ POLIBEG BERBEZA TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN KANDUNGAN NUTRIEN PADA 12 MAP

PERTUMBUHAN VEGETATIF

Jarak	Penghasilan daun	Bilangan daun (sdg ⁻¹)	Panjang Rachis (cm)	Tinggi (cm)	Diameter batang utama (mm)	Luas Relative Daun (cm ²)	Berat kering daun (kg)	Petiole Cross Section (cm ²)
D1	3.00ab	13.70b	130.98a	242.46a	65.66b	0.87a	0.46a	2.46a
D2	2.90b	13.00c	101.93b	196.85b	60.30b	0.72a	0.45ab	2.35ab
D3	3.10ab	14.30ab	88.07c	169.70c	65.49b	0.76a	0.43b	2.14b
D4	3.50a	14.50a	87.91c	163.92c	76.02a	0.81a	0.47a	2.54a
LSD _(0.05)	0.4819	0.6749	6.8070	9.6400	6.4410	0.1389	0.0286	0.2837
MSE	0.2386	2.1068	1259.7168	3904.3797	168.3696	0.0426	0.0019	0.1864
CV (%)	16.8353	5.3101	7.2686	5.4447	10.5146	19.2167	6.9588	13.0584
Saiz polibeg								
S1	3.10a	14.05a	106.85a	200.29a	68.89a	0.85a	0.46a	2.51a
S2	3.15a	13.70a	97.59b	186.18b	64.84a	0.72b	0.43b	2.24b
LSD _(0.05)	0.3408	0.4773	0.8130	0.8130	4.5540	0.0982	0.0202	0.2006

Table 6. The effects of polybag spacing and size on vegetative growth at 12 months after planting (MAP)
Note: Means with the same letter within the same column were significantly different at $P \leq 0.05$

KANDUNGAN NUTRIEN

TABLE 9. THE EFFECTS OF POLYBAG SPACING AND SIZE ON LEAF NUTRIENT CONTENT

Treatment	Leaf (% Dry matter)											
	N		P		K		Ca		Mg		B	
Distance	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP
D1	2.79a	2.83a	0.19a	0.19a	1.46a	1.51a	0.42a	0.38a	0.14ab	0.12b	16.70a	13.56a
D2	2.64ab	2.79ab	0.18a	0.18a	1.45a	1.57a	0.39ab	0.35a	0.13b	0.12b	17.10a	13.42a
D3	2.47b	2.70ab	0.15b	0.19a	1.39a	1.52a	0.36b	0.35a	0.13b	0.12b	16.12a	11.69a
D4	2.44b	2.59b	0.16b	0.18a	1.37a	1.51a	0.41a	0.37a	0.16a	0.15a	15.83a	11.68b
LSD _(0.05)	0.2243	0.2184	0.0226	0.0133	0.1622	0.1203	0.0417	0.0620	0.0256	0.0249	1.9820	1.320
Polybag Size												
S1	2.59a	2.72a	0.18a	0.18a	1.41a	1.50a	0.40a	0.36a	0.13a	0.13a	16.47a	12.66a
S2	2.58a	2.74a	0.16a	0.19a	1.43a	1.55a	0.39a	0.35a	0.14a	0.12a	16.41a	12.52a
LSD _(0.05)	0.1586	0.1544	0.0159	0.0094	0.1147	0.0850	0.0295	0.0438	0.0181	0.0176	1.4020	0.9336

TABLE 10. THE EFFECTS OF POLYBAG SPACING AND SIZE ON RACHIS NUTRIENT CONTENT

Treatment	Rachis (% Dry matter)											
	N		P		K		Ca		Mg		B	
Distance	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP	10 MAP	12 MAP
D1	0.66a	0.49a	0.09a	0.09a	1.10a	1.11a	0.27a	0.17a	0.07a	0.06a	11.88a	7.10a
D2	0.48b	0.45ab	0.09a	0.10a	1.20a	1.11a	0.21b	0.19a	0.06ab	0.05a	9.27b	9.39a
D3	0.38c	0.44ab	0.11a	0.10a	1.14a	1.16a	0.14c	0.20a	0.05b	0.06a	7.68b	11.34a
D4	0.39c	0.36b	0.11a	0.10a	1.30a	1.12a	0.15c	0.20a	0.06ab	0.06a	8.58b	6.26a
LSD _(0.05)	0.0691	0.0820	0.0240	0.0199	0.2093	0.1935	0.0317	0.0337	0.0136	0.0104	1.645	4.778
Polybag Size												
S1	0.49a	0.45a	0.09b	0.09a	1.17a	1.11a	0.21a	0.20a	0.07a	0.06a	9.57a	7.92a
S2	0.46a	0.42a	0.11a	0.09a	1.21a	1.14a	0.17b	0.19a	0.06b	0.05a	9.13a	9.13a
LSD _(0.05)	0.0489	0.0580	0.0170	0.0141	0.1480	0.1368	0.0224	0.0238	0.0096	0.0073	1.1630	3.378

KESAN JARAK DAN SAIZ POLIBEG BERBEZA TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF PADA 12 MAP



Figure. Comparison of seedling growth at age 12 month after planting (MAP) under different spacing and polybag size

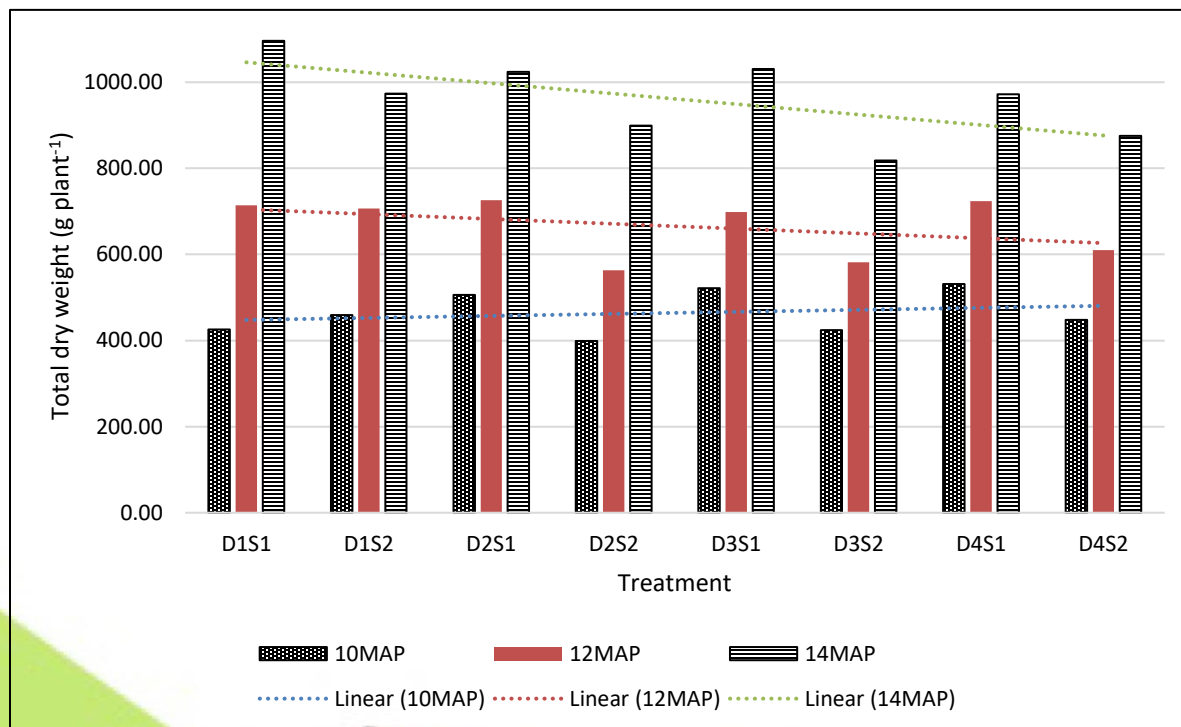
PENGHASILAN BAHAN KERING (DRY MATTER) (g/anak benih)

Berat kering akar tidak signifikan terhadap jarak polibeg

Berat kering bahagian atas, akar & jumlah keseluruhan lebih tinggi di S1 berbanding S2 (12.81–14.04%)

Purata jumlah berat kering:

- Tanpa faktor mengehadkan: 609.68 g
- Dengan persaingan (jarak rapat): 713.95 g



KANDUNGAN NUTRIEN

Tiada perbezaan yang signifikan dalam kandungan nutrien utama pada bahagian lain Anak benih berkaitan dengan susunan jarak, kecuali fosfat pada umur 10 MAP sahaja

Tiada juga perbezaan yang signifikan dalam kandungan nutrien bagi semua komponen Anak benih apabila ditanam menggunakan S1 dan S2

Ini menunjukkan bahawa media tanah yang lebih rendah dalam S2 (52.32%) masih mampu membekalkan nutrien kepada keseluruhan komponen anak benih sehingga 12 MAP



RUMUSAN KAJIAN 2

Jarak polibeg

- **JARAK KURANG**
0.75 m × 0.75 m × 0.75 m **tidak** disyorkan

Susunan segi tiga

- 0.75m – 0.9m
- **tiada kesan negatif** pada pertumbuhan

Saiz polibeg

- S2 (30 × 38 cm; 12" × 15") sesuai hingga **12 MAP**

Faktor utama tumbesaran anak benih

- **jarak susunan polibeg**

MPOB CoPN Item 4.8.2.1 (Edisi ke3)

4.8.2 Tapak semaian besar (Tapak semaian dua peringkat)

4.8.2.1 Jenis polibeg

- a. Polibeg mestilah bersaiz 38 x 45 cm (15" x 18") atau 30 x 38 cm (12" x 15") dengan ketebalan minimum 500 tolak (0.125 mm).
- b. Bagi polibeg saiz 38 x 45 cm (15" x 18"), usia bahan tanaman mestilah tidak melebihi 14 bulan. Manakala, bagi polibeg saiz 30 x 38 cm (12" x 15"), usia bahan tanaman mestilah tidak melebihi 12 bulan.

4.8.2.3 Susunan polibeg

- a. Polibeg bersaiz 38 x 45 cm (15" x 18") mestilah disusun tidak kurang daripada 0.90 x 0.90 x 0.90 m (36" x 36" x 36") diukur dari tengah ke tengah untuk mendapatkan jarak segi tiga sama.
- b. Polibeg bersaiz 30 x 38 cm (12" x 15") mestilah disusun tidak kurang daripada 0.75 x 0.75 x 0.75 m (30" x 30" x 30") diukur dari tengah ke tengah untuk mendapat jarak segi tiga sama.

MPOB CoPN Item 4.8.2.3 (Edisi ke3)



TERIMA KASIH

Follow us online!



LET'S CONNECT:

Ahmad Afandi Murdi

aafandim@mpob.gov.my

Dr Norliyana Zin Zawawi

norliyanazz@mpob.gov.my

ACKNOWLEDGEMENT

Our sincere appreciation goes to the dedicated officers of MPOB, the members of MOPNA, and all our esteemed collaborators for their unwavering commitment, valuable contributions, and continuous support