SIMULASI PENGIRIMAN BIBIT KLON KELAPA SAWIT TANPA MENGGUNAKAN MEDIA TANAM

OIL PALM CLONAL SEEDLING DELIVERY METHOD WITHOUT PLANTING MEDIA: IN SIMULATIONS

Ernayunita, Arfan Nazhri Simamora, dan Hernawan Yuli Rahmadi

Abstrak Pengiriman bibit klon kelapa sawit tanpa media tanam masih menghadapi kendala yaitu persentase hidup bibit pasca pengiriman dan setelah penanaman rendah. Permasalahan ini mendorong dilakukannya penelitian untuk mendapatkan metode yang efisien dalam pengiriman bibit klon kelapa sawit. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 faktor yang diuji, masing-masing dilakukan 3 kali ulangan, setiap ulangan terdiri dari 5 sampel. Faktor yang diuji yaitu cara pengemasan, lama simulasi pengiriman, dan penyungkupan setelah penanaman di lokasi pembibitan. Variabel yang diamati adalah persentase daya hidup bibit pasca simulasi pengiriman dan Berat Kering Total (BKT) bibit. Hasil yang efisien ditunjukkan pada simulasi pengiriman dengan menggunakan kertas koran kering dengan penyungkupan yang mampu mempertahankan persentase daya hidup bibit klon tanpa media tanam sebesar 86,67% hingga 14 hari pengiriman. Selain itu nilai BKT bibit tinggi pada perlakuan koran kering dan penyungkupan serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci : efisiensi, simulasi pengiriman, bibit klon kelapa sawit

Abstract *Oil palm plantlet delivered without planting media is still facing difficulties due to low level of ramet viability. In order to gain an efficient method in oil palm plantlet delivery, simulation study was conducted. Completely Randomized Design (CRD) were used with 3 replicates in each treatment and 5 samples in each replicates. Factors tested were packing methods, delivery duration, and ramet covers in the nursery. Ramet viability percentage and ramet total dry weight were observed 3 months after planting in nursery. Dry newspaper as package and cover treatment in the nursery were the most efficient method in ramet delivery. This could maintain ramet viability until 86.67% after 14 days of delivery. On the other side, package using dry newspaper method and cover had the higher total dry weight which significantly different compared to other methods.*

Keywords : *efficiency, delivery simulation, oil palm clones*

PENDAHULUAN

Teknologi pengiriman bibit tanpa menggunakan media tanam terbukti lebih efisien digunakan dibandingkan dengan pengiriman konvensional (dengan media tanam) (Ernayunita *et al.*, 2013) dan banyak diaplikasikan pada berbagai bibit tanaman perkebunan, hutan, maupun hortikultura. Pengiriman tanpa media tanam terutama digunakan pada bibit yang berasal dari perbanyakan generatif, sedangkan bibit dari hasil perbanyakan secara vegetatif misalnya dari kultur jaringan belum banyak dilakukan. Selain itu pengiriman bibit klon tanpa media tanam juga memerlukan pengemasan yang baik dan penanganan pengiriman yang tepat.

Pengiriman bibit tanpa media tanam memerlukan bahan pengemas khusus untuk mempertahankan daya hidup bibit pasca pengiriman. Pada bibit tanaman hutan *Dipterocarpa* misalnya, pengiriman dilakukan dengan bak plastik, *styrofoam* dengan alas koran basah, atau dibungkus dengan pelepah pisang (Subiakto, 2008). Selain itu untuk mempertahankan daya hidup selama

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Ernayunita (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: ernayunita_25@yahoo.com

Naskah masuk: 3 April 2014; Naskah diterima: 15 Juli 2014

pengiriman juga dapat dilakukan dengan pemberian larutan tertentu selama pengiriman. Pada bunga potong, untuk mempertahankan kesegaran bunga selama pengiriman biasa digunakan larutan penyegar, berupa sukrosa 2,5%+100 ppm asam benzoat untuk mempertahankan kesegaran bunga mawar potong (Amiarsi dan Tejasarwana, 2011). Larutan sukrosa ditambahkan karena sukrosa merupakan sumber energi untuk metabolisme selama pengiriman (Trisnawati, 2005).

Lama pengiriman bibit tanpa media tanam (tanpa media tanam) akan mempengaruhi vigor dan kualitas bibit yang pasca pengiriman (Rahardjo, 2005; Herdiana, 2009; Adman, 2011). Pada pengiriman pasca aklimatisasi planlet kakao, pesentase daya hidup pasca pengiriman selama 6 hari sebesar 97% dan menurun pada 9 hari penyimpanan menjadi 82,5% (Santoso dan Soedarsianto, 2009). Semakin lama pengiriman planlet kakao menyebabkan persentase daun gugur dan daya hidup planlet menurun setelah pengiriman (Santoso dan Rahardjo, 2011).

Terdapat perbedaan fisiologis antara bibit hasil kultur jaringan dengan bibit asal biji. Bibit asal kultur jaringan memiliki beberapa kelemahan diantaranya lapisan kutikula kurang berkembang, jaringan pembuluh akar dan batang kurang sempurna, stomata tidak berfungsi, berkurangnya sel-sel palisade daun, dan lignifikasi batang (Slamet, 2011). Hasil penelitian Ernayunita *et al.,* (2013), menunjukkan pengiriman bibit kelapa sawit dari hasil perbanyakan generatif mampu mempertahankan persentase daya hidup sebesar 100% sedangkan pada bibit klon hasil kultur jaringan 0% dengan lama pengiriman 14 hari. Oleh karena itu, bibit klon yang dikirim tanpa media tanam pasca pengiriman juga membutuhkan adaptasi dari kondisi pengiriman ke pembibitan seperti proses aklimatisasi planlet, misalnya dengan memberikan naungan atau sungkup (Sudarsianto *et al.,* 2011).

Pemberian naungan di pembibitan kelapa sawit dapat dilakukan pada tahap PN (Darmosarkoro *et al.,* 2008; Sujadi *et al.,* 2012). Naungan di pembibitan dapat terbuat dari daun kelapa, daun kelapa sawit, nipah, daun ilalang, paranet (*waring*) (Lubis, 2008; Sudarsianto *et al.*, 2011), dan pohon pelindung dengan berbagai ketinggian tajuk (Evizal *et al.,* 2012). Selain naungan, penyungkupan juga dibutuhkan pada proses aklimatisasi planlet.

Pemberian sungkup bertujuan untuk menciptakan lingkungan yang ideal diantaranya cahaya, suhu, dan kelembapan (Sudarsianto *et al.*, 2011). Penyungkupan penting dilakukan untuk mengurangi pengaruh sinar matahari langsung terhadap bibit yang ditanam. Ernayunita *et al.* (2013), menyatakan bahwa penanaman klon pasca pengiriman yang ditanam di lokasi terpapar sinar matahari langsung akan mengalami stress karena besarnya transpirasi dan daun mengalami *sun scorch*. Dalam sungkup plastik, kelembapan mencapai 90% yang menyebabkan laju transpirasi rendah sehingga kehilangan air melalui transpirasi dapat ditekan (Sumaryono *et al.,* 2012). Pada aklimatisasi planlet kelapa sawit menggunakan sungkup plastik yang dibuka setiap hari dan 4 hari sekali menghasilkan persentase daya hidup planlet 80-100% setelah 2 bulan aklimatisasi (Latif, 2010). Hasil penelitian Hidayat *et al.* (2011), penyungkupan planlet selama 30 hari secara individu dan 15 hari sungkup kolektif saat aklimatisasi mampu meningkatkan persentase daya hidup planlet hingga 83,35%.

Penelitian ini bertujuan untuk mangkaji simulasi pengiriman dan pasca pengiriman agar dapat meningkatkan persentase daya hidup bibit klon pasca pengiriman. Upaya yang dapat dilakukan antara lain melalui perlakuan pengemasan, penentuan lama pengiriman yang mampu mempertahankan kesegaran bibit pasca pengiriman, serta penanganan bibit pasca pengiriman yang tepat. Perlakuan lama pengiriman disimulasikan dengan penyimpanan bibit klon dalam jangka waktu tertentu. Parameter yang diuji untuk meningkatkan persentase daya hidup bibit adalah daya hidup dan berat kering tanaman.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian dimulai pada Februari hingga Juni 2013. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan dan pembibitan kultur jaringan Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Marihat, Sumatera Utara.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu bibit klon kelapa sawit fase *Pre Nursery* (PN) umur 3 bulan dengan kondisi

bibit yang sama (jumlah daun dan tinggi tanaman), kertas koran, kapas, larutan gula, plastik transparan, kotak kardus, *polybag*, tanah, dan larutan fungisida 2%. Sedangkan alat yang digunakan yaitu termohigrometer, *polybag*, gunting, penggaris, jangka sorong, timbangan digital, oven, kamera, dan alat tulis.

Metode Penelitian

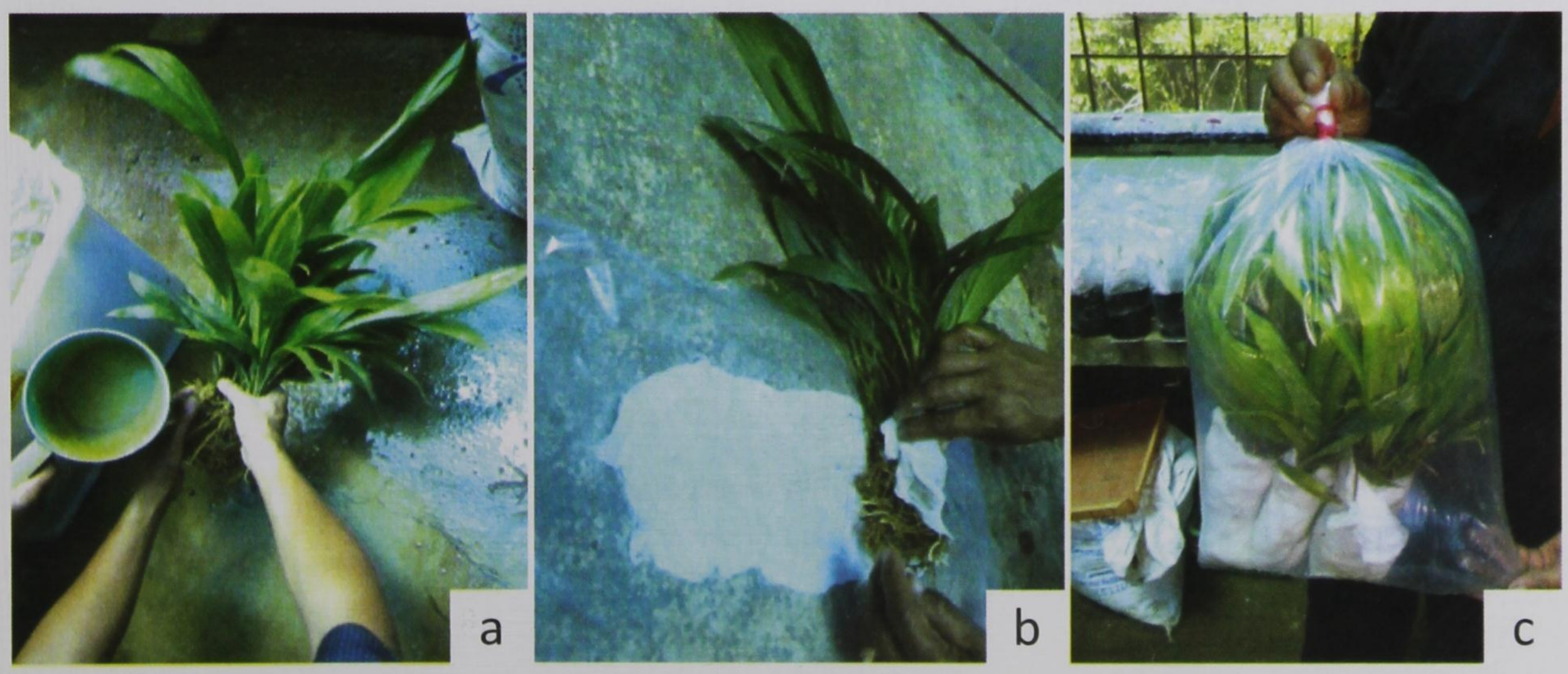
Simulasi Pengiriman

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan 3 ulangan, masing-masing ulangan terdiri atas 5 sampel. Ada 3 faktor yang diuji yaitu (i) cara pengemasan dengan menggunakan kertas koran kering, kertas koran basah (Gambar 1), dan kapas+larutan gula (Gambar 2), (ii) lama pengiriman yaitu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, dan 14 hari, dan (iii) perlakuan penyungkupan dan tanpa penyungkupan pasca pengiriman di pembibitan.

Proses pengemasan bibit klon dilakukan dengan cara bibit dibersihkan dari tanah yang menempel pada akar kemudian akar bibit disemprot menggunakan larutan fungisida 2%, kemudian dikeringanginkan ±2 menit. Setelah itu, bibit dikemas sesuai perlakuan

Gambar 1. Tahapan cara pengemasan bibit klon pada perlakuan koran kering dan koran basah: a) bibit dibersihkan akarnya dari tanah kemudian disemprot menggunakan fungisida; b) bibit segera dibungkus menggunakan koran sesuai perlakuan; c) bibit tanpa media tanam dimasukkan dalam plastik.

Figure 1. Clone delivery methods with dry and wet newspaper, a) roots clone were cleaned and then sprayed with fungicide; b) bare root were wrapped with newspaper according to treatment; c) packaged ramet were put in plastic.



Gambar 2. Tahapan cara pengemasan bibit klon pada perlakuan kapas+larutan gula 2,5%; a) bibit dicuci pada air mengalir; b) bibit dibungkus dengan kapas+larutan gula 2,5% pada bagian akarnya; c) bibit tanpa media tanam dimasukkan dalam plastik.

Figure 2. Ramet packaging methods with cotton+2.5% sugar solution; a) Ramet were washed in water; b) bare root were wrapped with cotton+2.5% sugar solution; c) packaged ramet were put in plastic.

pengemasan dan dimasukkan dalam kotak karton ukuran 30 x 20 x 10 cm (Ernayunita, 2013) dan kotak kemasan ditutup rapat. Kotak berisi bibit disimpan selama 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, dan 14 hari pada suhu ruang sebagai perlakuan simulasi pengiriman. Pengukuran suhu dan kelembapan pada plastik kemasan dilakukan pada akhir masa pengiriman sesuai perlakuan.

Pasca Simulasi Pengiriman

Pengamatan dilakukan terhadap kondisi bibit pasca simulasi pengiriman berupa kesegaran bibit dan ada tidaknya jamur. Selain itu juga dilakukan pengamatan persentase daya hidup bibit dengan menanam bibit pasca simulasi pengiriman pada polybang ukuran 15x35 cm yang diisi media tanam dengan campuran tanah, kompos, dan pasir dengan perbandingan 10:3:1 (Hidayat *et al.*, 2011). Setelah itu bibit disungkup menggunakan plastik bening untuk perlakuan penyungkupan selama 2 minggu. Lokasi pembibitan ternaungi pohon untuk menciptakan kondisi naungan dan menyerupai kondisi aklimatisasi planlet kelapa sawit.

Rancangan yang digunakan di pembibitan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan dan masing-masing ulangan terdiri dari 5 sampel. Pengukuran suhu dan kelembapan di pembibitan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pagi pukul 07.00 WIB, siang pukul 11.00 WIB, dan sore pukul 15.00 WIB (Ernayunita, 2013). Pengamatan dilakukan hingga bibit berumur 3 bulan setelah penanaman.

Bibit dinyatakan hidup apabila kondisinya segar, daun dan titik tumbuhnya hijau. Sampel bibit diambil saat bibit berumur 3 bulan di pembibitan dan dilakukan pengamatan berat kering tajuk dan berat kering akar untuk menghitung Berat Kering Total (BKT) dengan metode yang dirujuk dari (Dicson *et.al*, 1960 *cit.* Djamhuri *et al.*, 2012). Jumlah bibit yang digunakan adalah 3 bibit per perlakuan per ulangan. Berat kering tajuk dan akar bibit dihitung dengan cara tajuk dan akar bibit kemudian keduanya dimasukkan ke dalam kantong kertas tertutup dan dimasukkan dalam oven pada suhu 60ºC selama 72 jam (Dicson *et.al*, 1960 *cit.* Djamhuri *et al.*, 2012). Selanjutnya dilakukan penimbangan berat kering dari masing-masing bagiannya. Persentase daya hidup bibit dan BKT dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase daya hidup bibit (\%)} = \frac{\text{jumlah bibit yang hidup}}{\text{jumlah bibit yang ditanam}} \times 100\%$$

BKT (Dicson *et al.*, 1960 *cit.* Djamhuri *et al.*, 2012) = (berat kering tajuk+ berat kering akar) gram.

Analisis data pengamatan diolah menggunakan analisis sidik ragam dan dilanjutkan manggunakan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Sebelum dianalisis, data persentase ditransformasi menggunakan transformasi arc sin $\sqrt{x}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh kemasan dan lama pengiriman terhadap suhu dan kelembaban pada kemasan klon beberapa saat setelah pengiriman

Berdasarkan pengamatan suhu di dalam plastik kemasan berkisar antara 24°C-26°C pada lama simulasi pengiriman 1 hingga 10 hari pada semua perlakuan pengemasan. Kisaran suhu ini tidak jauh berbeda dibandingkan dengan suhu lingkungan. Pada hari ke-14, peningkatan suhu lingkungan juga menyebabkan peningkatan suhu di dalam plastik kemasan. Suhu pada perlakuan kemasan kertas koran dan kapas+larutan gula 2,5% meningkat cukup tinggi yaitu 28,1°C, sedangkan pada kemasan koran basah paling tinggi yaitu 29,5°C. Suhu ini tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan suhu lingkungan (Tabel 1).

Kelembapan udara pada perlakuan koran kering berkisar antara 79%-89%, koran basah 76%-89%, dan kapas+larutan gula 2,5% adalah 80%-89%. Sedangkan kelembapan lingkungan berkisar antara 74%-89%. Kelembapan terendah dicapai pada lama penyimpanan 14 hari pada semua perlakuan dan lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa pada penyimpanan bibit klon tanpa media tanam hingga 14 hari, menyebabkan penurunan kelembapan udara dalam kemasan (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata suhu (°C) dan kelembapan/RH (%) kemasan dan lingkungan.
Table 1. Average temperature (°C) and humidity (%) packaging and environment.

Lama simulasi pengiriman (hari)	Lingkungan		Koran Kering		Koran Basah		Kapas + larutan gula 2,5%	
	Suhu (°C)	RH (%)	Suhu (°C)	RH (%)	Suhu (°C)	RH (%)	Suhu (°C)	RH (%)
1	25,6	89	25,6	89	25,6	89	25,6	89
2	25,2	85	25,2	85	25,2	85	25,2	85
3	25,5	78	25,5	78	25,5	78	25,5	78
4	25,6	89	25,6	89	25,6	89	25,6	89
5	26,6	81	26,6	81	26,6	81	26,6	81
6	24,8	86	24,8	86	24,8	86	24,8	86
7	24,5	83	24,5	83	24,5	83	24,5	83
10	24,1	81	24,1	81	24,1	81	24,1	81
14	28,1	74	28,1	74	28,1	74	28,1	74

Pengaruh cara pengemasan, lama pengiriman, dan penyungkupan terhadap BKT dan daya hidup klon setelah penanaman

Suhu dan Kelembaban di Lokasi Pembibitan

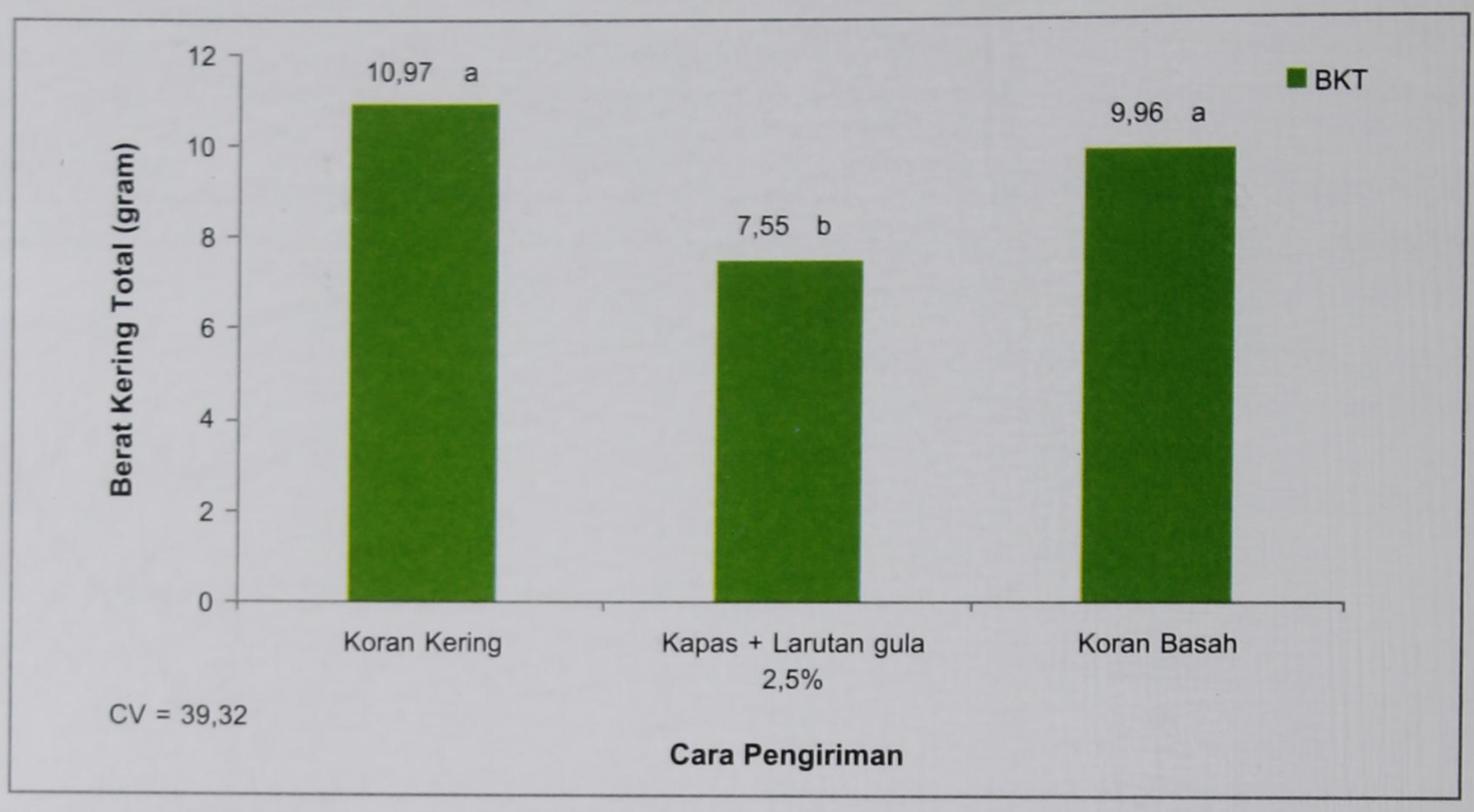
Suhu udara di lokasi pembibitan pada pagi hari rata-rata 25,02°C dan semakin meningkat pada siang hari 30,18°C dan sore hari 31,52°C. Sedangkan kelembapan udara semakin menurun sampai sore hari. Rata-rata kelembapan pada pagi hari cukup tinggi 80%, siang 72%, dan sore 67% (Tabel 2).

Pengaruh nilai BKT pada berbagai cara pengemasan, lama pengiriman, dan penyungkupan

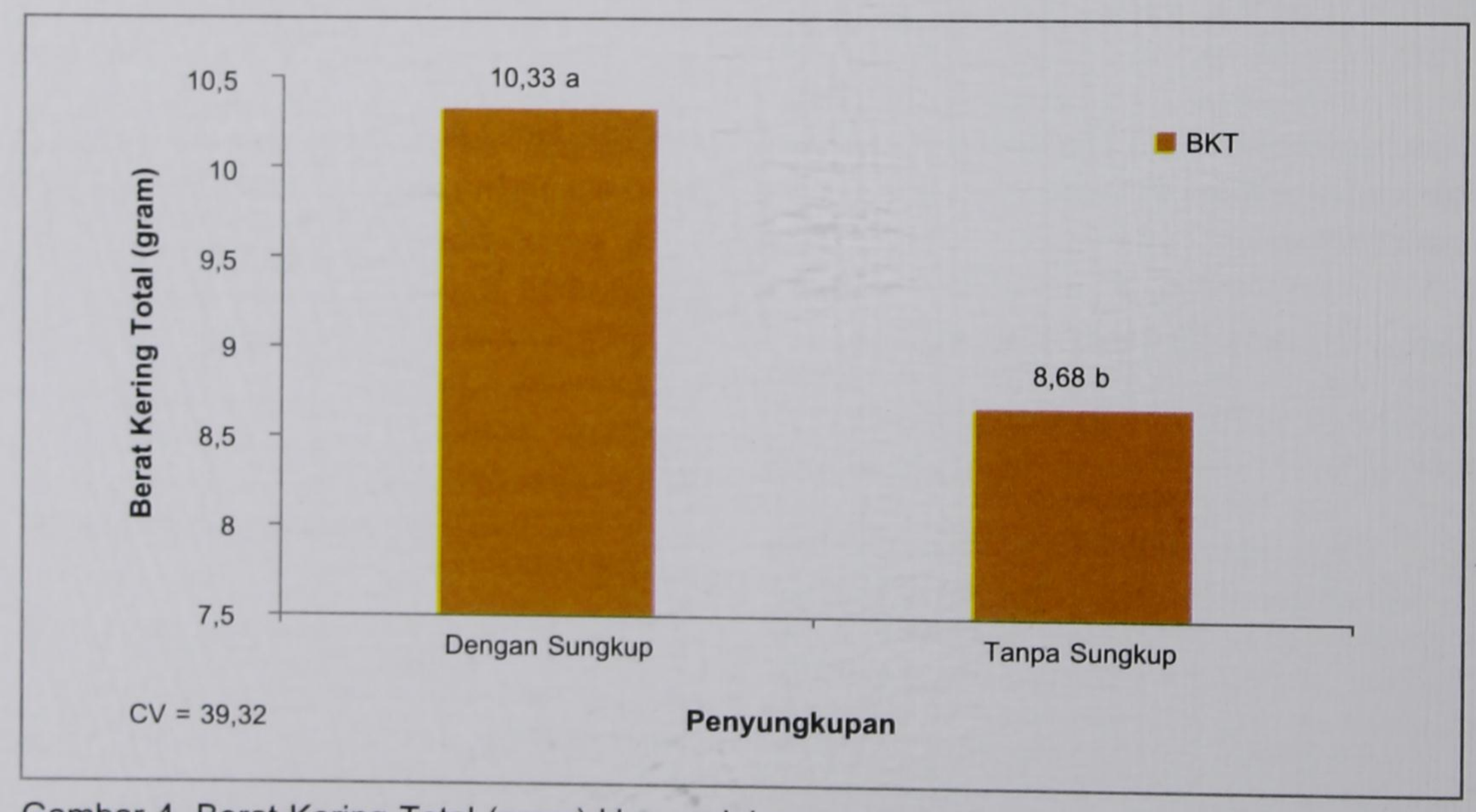
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi pada kombinasi ketiga faktor perlakuan (Anova tidak ditampilkan). Perbedaan yang nyata hanya terlihat dari perlakuan metode pengiriman dan penyungkupan saja. Berdasarkan uji lanjut Duncan diperoleh hasil perlakuan kapas+larutan gula 2,5% menghasilkan nilai berat kering total (BKT) paling rendah yaitu 7,55 gram dan berbeda nyata

Tabel 2. Rerata suhu (°C) dan kelembapan (%) di lingkungan pembibitan.
Table 2. Average temperature (°C) and humidity (%) in the nursery.

Ulangan	Pagi (07:00 WIB)		Siang (11:00 WIB)		Sore (15:00 WIB)	
	Suhu (°C)	RH (%)	Suhu (°C)	RH (%)	Suhu (°C)	RH (%)
1	25,09	80	30,13	74	31,64	68
2	25,01	80	30,34	71	31,54	68
3	24,97	79	30,07	72	31,39	67
Rerata	**25,02**	**80**	**30,18**	**72**	**31,52**	**67**



Gambar 3. Berat Kering Total (gram) klon pada berbagai cara pengemasan.
Figure 3. Total Dry Weight (gram) in different delivery treatments.



Gambar 4. Berat Kering Total (gram) klon perlakuan penyungkupan.
Figure 4. Total Dry Weight in covering treatments.

dibandingkan dengan perlakuan koran kering 10,97 gram dan koran basah 9,96 gram (Gambar 3). Pada perlakuan tanpa penyungkupan juga menghasilkan nilai BKT yang rendah yaitu 8,68 gram dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan dengan penyungkupan sebesar 10,33 gram (Gambar 4). Semakin besar nilai BKT menunjukkan semakin besar asimilat yang dihasilkan.

Tingkat daya hidup bibit (%) pada berbagai cara pengemasan, lama pengiriman, dan penyungkupan.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada pengamatan persentase daya hidup bibit menunjukkan interaksi antara 3 faktor perlakuan (Anova tidak ditampilkan). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan lama pengiriman, metode pengiriman, dan penyungkupan pasca pengiriman saling berpengaruh

jika dikombinasikan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antara kombinasi perlakuan (Tabel 3).

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan hingga 3 hari pengiriman, pada semua metode pengiriman baik dengan persentase daya hidup bibit klon tinggi berkisar 73,33%-100% dan tidak berbeda nyata pada semua kombinasi perlakuan (Tabel 3). Sedangkan hingga 14 hari pengiriman, kombinasi perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan koran kering dengan penyungkupan, karena masih mampu mempertahankan daya hidup bibit klon tanpa media

Tabel 3. Hasil pengamatan daya hidup bibit klon pasca pengiriman (%).
Table 3. Viability clones after delivery (%).

	Tanpa Sungkup	Dengan Sungkup	Rerata
Pengiriman 1 hari			
Koran kering	100,00 a	100,00 a	100,00
Kapas + Larutan gula 2,5%	100,00 a	93,33 ab	96,67
Koran basah	86,67 abc	100,00 a	93,33
Pengiriman 2 hari			
Koran kering	100,00 a	100,00 a	100,00
Kapas + Larutan gula 2,5%	93,33 ab	100,00 a	96,67
Koran basah	100,00 a	86,67 abc	93,33
Pengiriman 3 hari			
Koran kering	100,00 a	100,00 a	100,00
Kapas + Larutan gula 2,5%	80,00 abcd	100,00 a	90,00
Koran basah	73,33 abcde	100,00 a	86,67
Pengiriman 4 hari			
Koran kering	93,33 ab	100,00 a	96,67
Kapas + Larutan gula 2,5%	66,67 bcdef	60,00 bcdefgh	63,34
Koran basah	100,00 a	100,00 a	100,00
Pengiriman 5 hari			
Koran kering	100,00 a	100,00 a	100,00
Kapas + Larutan gula 2,5%	33,33 efgh	60,00 bcdefgh	46,67
Koran basah	100,00 a	86,67 abc	93,34
Pengiriman 6 hari			
Koran kering	100,00 a	100,00 a	100,00
Kapas + Larutan gula 2,5%	33,33 efgh	53,33 cdefgh	43,33
Koran basah	80,00 abcd	80,00 abc	80,00
Pengiriman 7 hari			
Koran kering	86,67 abc	86,67 abc	86,67
Kapas + Larutan gula 2,5%	13,33 gh	46,67 defgh	30,00
Koran basah	80,00 abcd	100,00 a	90,00
Pengiriman 10 hari			
Koran kering	100,00 a	73,33 abcde	86,67
Kapas + Larutan gula 2,5%	33,33 efgh	20,00 fgh	26,67
Koran basah	60,00 bcdefgh	60,00 bcdefgh	60,00
Pengiriman 14 hari			
Koran kering	60,00 bcdefgh	86,67 abc	73,34
Kapas + Larutan gula 2,5%	6,67 h	20,00 fgh	13,34
Koran basah	46,67 defgh	53,33 cdefgh	50,00
Rerata	**75,06**	**80,25**	
CV	**31,68**		

Keterangan : Angka yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar kombinasi perlakuan berdasarkan analisis varian dan uji lanjut Duncan. Sebelum dianalisis data ditransformasi menggunakan transformasi arc sin $\sqrt{x}$

Note : Numbers in the same column followed by the same letters are not significantly different according analysis of variance and the Duncan test. Arc sin $\sqrt{x}$ transformation used before analysis

tanam hingga 86,67% pada pengiriman 14 hari dan tidak berbeda nyata dengan pengiriman 1 hingga 3 hari (Tabel 3). Perlakuan koran kering dengan dan tanpa penyungkupan menunjukkan persentase daya hidup bibit klon yang tinggi hingga 14 hari pengiriman. Pada perlakuan lama pengiriman 14 hari dengan koran kering dan penyungkupan memberikan hasil yang terbaik karena mampu mempertahankan persentase daya hidup bibit tetap tinggi hingga 86,67% dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya dengan lama pengiriman yang sama. Pada perlakuan koran basah dengan dan tanpa penyungkupan mampu mempertahankan persentase daya hidup bibit yang tinggi masing-masing 80% dan 100%, serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan koran kering dengan penyungkupan hanya sampai lama pengiriman 7 hari. Sedangkan pada perlakuan kapas+larutan gula 2,5% dengan dan tanpa penyungkupan mampu memper-tahankan persentase daya bibit hanya sampai 4 hari (Tabel 3).

Semakin besar nilai Berat Kering Total (BKT) bibit menunjukkan semakin besar asimilat yang dihasilkan. BKT selain dipengaruhi oleh faktor genetik juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Gardner *et.al* (1985) menyatakan bahwa berat kering total dipengaruhi oleh cahaya matahari yang diserap tanaman dan pemanfaatan energi tersebut untuk memfiksasi CO_2.

Pada perlakuan metode pengiriman menggunakan koran basah dan kapas+gula 2,5% menyebabkan akar planlet berjamur, plasmolisis akar dan daun mengalami kelayuan. Fitter dan Hay (1994) menyatakan plasmolisis akan menyebabkan kerusakan jaringan fisiologis tanaman. Akar yang mengalami plasmolisis tidak mampu menyerap unsur hara dan air serta mentranslokasikan ke bagian batang dan daun. Proses metabolisme yang terganggu akan menyebabkan penurunan laju fotosintesis sehingga BKT tanaman rendah.

Dengan demikian, semakin besar nilai BKT maka persentase daya hidup bibit klon tanpa media tanam pasca pengiriman juga semakin besar. Nilai BKT tinggi (Gambar 3 dan 4) seiring dengan persentase daya hidup pasca pengiriman yang juga tinggi (Tabel 3) pada perlakuan koran kering dan penyungkupan setelah pengiriman tinggi.

Cara pengemasan menggunakan kertas koran kering serta penyungkupan mampu mempertahankan daya hidup bibit klon tinggi hingga 14 hari pengiriman. Hal ini disebabkan perlakuan kertas koran kering mampu menjaga kisaran suhu dan kelembapan kemasan tetap baik dalam mempertahankan kondisi bibit selama pengiriman dengan suhu kemasan adalah 28,1^{0}C dan kelembapan 79% pada 14 hari (Tabel 1). Penelitian pengiriman menggunakan kertas koran juga dilaporkan Melati dan Rusmin, (2008) dan Sutanto, (2008), pada pengiriman stek yang menunjukkan bahwa kertas koran dapat mempertahankan kadar air dan kelembapan, sehingga kesegaran terjaga.

Daya hidup bibit rendah pada perlakuan koran basah dan kapas+larutan gula 2,5%. Hal ini disebabkan karena kondisi suhu di dalam kemasan pada perlakuan koran basah cukup tinggi yaitu mencapai 29,5^{0}C dan kelembapan pada perlakuan kapas+larutan gula 2,5% tinggi yaitu 80% (Tabel 1). Pada perlakuan kapas+larutan gula 2,5%, kondisi bibit sangat lembap selama pengiriman hingga 79%. Kelembapan yang tinggi berpotensi untuk pertumbuhan mikroorganisme selama pengiriman. Menurut Amiarsi (2009), larutan gula merupakan sumber energi untuk proses metabolisme, namun larutan gula juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Oleh karena itu dijumpai jamur pada bagian perakaran bibit pasca pengiriman pada perlakuan koran basah dan kapas+larutan gula 2,5%. Selain itu larutan gula juga dapat menyebabkan sel tanaman mengalami plasmolisis.

Lamanya waktu pengiriman bibit akan berpengaruh terhadap kondisi bibit pasca pengiriman. Semakin lama pengiriman, bibit akan mengalami stres yang lebih besar terutama bibit klon hasil kultur jaringan yang memiliki kutikula tipis sehingga transpirasi tinggi (Samosir *et. al.*, 2005) dan tidak memiliki cadangan makanan berupa endosperm untuk proses metabolisme (Ernayunita *et. al.,* 2013). Hal ini akan mengakibatkan perombakan cadangan makanan bibit tanpa media tanam semakin cepat yang mengakibatkan kelayuan bahkan kematian pada bibit. Selain itu terjadi kerusakan jaringan dan penuaan sebagai akibat adanya biosintesis etilen dari proses fisiologis bibit (Beaudry, 1999 *cit.* Santoso dan Soedarsianto, 2009).

Adanya perlakuan penyungkupan pasca pengiriman juga berpengaruh terhadap nilai BKT dan persentase daya hidup bibit klon tanpa media tanam pasca pengiriman. Klon tanpa media tanam yang dikirim menggunakan kertas koran kering dengan penyungkupan memberikan nilai BKT dan persentase daya hidup bibit paling tinggi (Gambar 4, Gambar 5, dan Tabel 3). Dengan penyungkupan bibit, kondisi iklim mikro di sekitar bibit tetap terjaga misalnya kelembapan dan intensitas cahaya terjaga sehingga transpirasi tanaman tidak terlalu tinggi (Sudomo, 2009). Transpirasi dan cahaya yang berlebihan akan menyebabkan klorosis hingga daun terbakar (*sun scorch*). Daun yang mengalami kelayuan akan mengalami gejala stres (Asemota dan Conaire, 2010) karena terjadi transpirasi yang tinggi sehingga daun mengalami defisit air. Kondisi tersebut menyebabkan stomata menutup dan CO_2 yang masuk ke daun akan menurun sehingga laju fotosintesis bibit juga menurun (Slamet, 2011), yang akhirnya menyebabkan nilai BKT rendah dan persentase daya hidup bibit klon pasca pengiriman juga rendah.

Anatomi dan fisiologi bibit hasil kultur jaringan akan berpengaruh terhadap proses adaptasi bibit di lingkungan *ex vitro*. Bibit hasil kultur jaringan memerlukan kelembapan udara yang tinggi karena pada daunnya memiliki kutikula yang tipis dan hubungan jaringan pembuluh batang dan akar belum sempurna. Selain itu, fungsi stomata lebih terbuka dan respon stomata lebih lambat terhadap desikasi. Oleh karena itu perlu dilakukan penyungkupan bibit untuk memulihkan kondisi (*recovery*) pasca pengiriman, penyesuaian terhadap media dan kondisi lingkugan yang baru, dan optimalisasi pembesaran bibit (Sudarsianto *et.al.*, 2011).

KESIMPULAN

Teknik pengemasan bibit klon paling efisien menggunakan kertas koran kering dan penyungkupan pasca pengiriman yang mampu mempertahanan persentase daya hidup bibit klon tanpa media tanam konsisten hingga 14 hari pengiriman dan nilai BKT tinggi. Persentase daya hidup bibit pada 14 hari pengiriman sebesar 86,67% dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Nilai BKT perlakuan koran kering 10,97 gram dan penyungkupan 10,33 gram.

DAFTAR PUSTAKA

Adman, B. 2011. Pengaruh bahan kemasan dan waktu penyimpanan bahan stek terhadap persentase berakar stek *Shorea johorensis* dan *S. smithiana*. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 8(2):97-109.

Amiarsi, D. 2009. Teknik pengemasan bunga mawar potong. Iptek Hortikultura 5:10-15.

Amiarsi, D. dan R. Tejasarwana. 2011. Pengawet untuk menjaga kualitas bunga potong mawar selama penyimpanan. Jurnal Hortikultura 21(3):274-279.

Darmosarkoro, W., Akiyat, Sugiyono, dan E.S. Sutarta. 2008. Pembibitan Kelapa Sawit, Bagaimana memperoleh bibit yang jagur?? Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

Djamhuri, E.N. Yuniarti, dan H.D. Purwani. 2012. Viabilitas benih dan pertumbuhan awal bibit Akasia Krasikarpa (*Acacia crassicarpa* A. Cunn. Ex Benth) dari lima sumber benih di Indonesia. Jurnal Silvikultur Tropika 3(3):187-195.

Ernayunita, H.Y. Rahmadi, dan A. Susanto. 2013. Simulasi pengiriman bibit klon dan kecambah menggunakan teknik tanpa media tanam. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2013. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

Evizal, R., Tohari, I.D. Prijambada, dan J. Widada. 2012. Peranan pohon pelindung dalam menentukan produktivitas kopi. Jurnal Agrotropika 17(1):19-23.

Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1994. Fisiologi Lingkungan Tanaman dalam Terjemahan Sri Andani dan Pubayati. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1985. Physiology of Crop Plants. Iowa State University Press.

Herdiana, N., Junaidah, K., dan Mulyadi. 2009. Efektifitas penggunaan bahan pengisi pada penyimpanan tanpa media tanam *Shorea ovalis* (Korth.) Blume. Seminar Hasil-Hasil Penelitian Hutan Tanaman, Balai Penelitian Kehutanan (BPK), Palembang.

Hidayat, T. C., A. N. Simamora., E. Nazhri. dan I. Y. Harahap. 2011. Aklimatisasi planlet kultur jaringan kelapa sawit. Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit (PTKS) 2011: Kiat Mencapai '35-26' Industri Kelapa Sawit Indonesia. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

Latif, S. 2010. The use of single pot for improving of oil palm clone acclimatization. Proseeding International Oil Palm Conference 1-3 June, Yogyakarta. Indonesian Oil Palm Research Institute, Medan.

Melati dan D, Rusmin. 2008. Pengaruh jenis kemasan terhadap mutu dan pertumbuhan setek nilam berakar (*Pogostemon coblin* Benth.) selama penyimpanan. Jurnal Littri 14(1):1-6.

Rahardjo, P. 2005. Pengaruh lama penyimpanan terhadap daya tumbuh bibit kakao tanpa media tanam. Pelita Perkebunan 21(2):106-112.

Samosir, Y.M.S. and S.W. Adkins. 2005. Coconut embryo culture: CO_2-enrichment and root aeration for improved seedling establishment. In: Peiris, T.S.G. and C.S. Ranasinghe (eds) Proceedings of the International Conference of the Coconut Research Institute of Sri Lanka – Part 2 (Contributed Papers). The Coconut Research Institute of Sri Lanka, Luniwila. p 92-102.1212

Santoso, T.I. dan P. Rahardjo. 2011. Viabilitas planlet pascaaklimatisasi kopi robusta (*Coffea canephora*) setelah penyimpanan. Pelita Perkebunan 27(2):88-97.

Santoso, T. I. dan Soedarsianto. 2009. Optimasi periode pra-pengemasan dan pra-tanam planlet kakao embriogenesis somatik. Pelita Perkebunan 25(3):174-183.

Santoso, T.I. dan Soedarsianto. 2009. Pengemasan planlet kakao pasca aklimatisasi hasil perbanyakan embriogenesis somatik. Pelita Perkebunan 25(1):12-22.

Slamet. 2011. Perkembangan teknik aklimatisasi tanaman kedelai hasil regenerasi kultur *in vitro*. Jurnal Litbang Pertanian 30(2):48-54.

Subiakto, A. 2008. Pedoman Pembibitan Jenis Dipterocarpa. Prosiding Alih Teknologi Pembuatan Bibit Tanaman Sistem *Fog-Cooling* (Koffco). Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.

Sudarsianto, T.I. Santoso, dan S. Wardani. 2011. Pedoman Teknis Pembesaran Bibit Kakao Asal Perbanyakan *Somatic Embryogenesis* (SE). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.

Sudomo, A. 2009. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan mutu bibit Manglid (*Manglieta glauca* Bl). Tekno Hutan Tanaman 2(2):59-66.

Sujadi, H. A. Siregar, dan A.R. Purba. 2012. Belajar dari kesalahan menuju pembibitan kelapa sawit standar. Warta PPKS 17(2):98-106.

Sumaryono, M.M. Sinta, dan N. Haris. 2012. Daya hidup planlet karet asal *in vitro microcutting* pada berbagai periode penutupan sungkup plastik dan komposisi media tumbuh. Menara Perkebunan 2012 80(1):25-31

Sutanto, A.S. 2008. Tanggap Daya Tumbuh Dua Klon Stum Okulasi Dini Karet Terhadap Media Kemasan pada Pengiriman Jarak Jauh. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Tesis.

Trisnawati. 2005. Teknik memperpanjang masa simpan bunga potong Alpina. Buletin Teknik Pertanian 10(1):39-42.