Pengaruh Umur Panen Buah Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Embrio Dalam Kultur *In Vitro*

Effect of Oil Palm Harvest Age On In Vitro Zygotic Embryo Development

Farah Afifah Sitepu*), Lita Soetopo

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

*)Email : farahafifah18@gmail.com

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman penghasil minyak tertinggi. Kultur jaringan merupakan salah satu metode yang dapat diterapkan sebagai alternatif dalam perbanyakkan kelapa sawit. Terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan embrio kelapa sawit dalam kultur jaringan salah satunya adalah umur embrio. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan umur panen buah terhadap pertumbuhan embrio secara *in vitro* dan untuk mengetahui umur panen yang paling sesuai dalam pertumbuhan embrio kelapa sawit secara *in vitro*. Penelitian ini menerapkan rancangan acak lengkap dengan 1 faktor. Perlakuan pada penelitian ini adalah umur panen buah. Terdapat 4 taraf yaitu 3, 4, 5 dan 6 bulan setelah polinasi. Data pengamatan yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf 5% untuk mengetahui nyata atau tidaknya perlakuan terhadap hasil pengamatan. Apabila hasil analisis nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Hasil penelitian pengaruh umur panen buah kelapa sawit terhadap pertumbuhan embrio secara *in vitro* menampilkan adanya perbedaan nyata pada beberapa parameter pengamatan yaitu pada parameter waktu inisiasi tunas, persentase eksplan hidup, tinggi tunas, jumlah daun dan jumlah klorofil. Berdasarkan hasil umur panen buah yang paling baik digunakan sebagai sumber

eksplan merupakan buah yang dipanen pada waktu 3 bulan.

Kata Kunci : *in vitro*, kelapa sawit, kultur jaringan, umur panen buah

ABSTRACT

Oil palm is one of the highest producing oil plant. Tissue culture can be used as an alternative for oil palm propagation. There are some factor that can affect oil palm embryo growth in tissue culture such as embryo age. The aim of this research are to understand embryo response to different harvest time of source explant and to determine specific bunch harvesting time to produce plant (high germination rate). This experiment using completely randomized design with 1 factor which is bunch harvest age. The level of factor used are 3, 4, 5 and 6 month after pollination. Data gathered from the observation will be analyzed with ANOVA with alpha level 5% to determine whether we approve or disapprove hypothesis. If the result of ANOVA approved the hypothesis then we do next test which is LSD with alpha level 5%. Result of this study shows that oil palm harvest age have been affecting the growth of embryo on *in vitro* culture. The variable that show significant difference are shoot initiation time, live explant percentage, shoot length, total of leaves and chlorophyll content. According to the result the best bunch harvest time for embryo development on oil palm *in vitro* culture are around 3 month after pollination. Kata Kunci: bunch harvest age, *in vitro*, oil palm, tissue culture,.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan minyak nabati yang paling banyak diminati nomor 2 di dunia (Scherwinski-pereira *et al*, 2010). Peningkatan yang terjadi dalam bidang industri kelapa sawit sangat berhubungan dengan peningkatan produktivitas CPO yang dapat dilakukan dengan adanya program pemuliaan dengan tujuan mendapatkan bahan tanaman unggul.

Proses pengecambahan benih kelapa sawit secara konvensional membutuhkan waktu 1-3 tahun (Marlcia *et al*, 2013). Kultur embrio merupakan salah satu metode perbanyak tanaman secara vegetatif yang dapat diterapkan untuk memenuhi kebutuhan bibit kelapa sawit. Menurut Zhang (2003) kultur embrio dapat meningkatkan efisiensi dalam persilangan interspesifik, untuk memperoleh tanaman dari embrio yang secara genetik tidak baik dan untuk menghasilkan tanaman haploid dengan siklus hidup yang lebih pendek.

Terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan embrio salah satunya adalah umur embrio (Marlcia *et al*, 2014). Shittu *et al* (2015) menyatakan embrio yang berusia 18 MSA (minggu setelah tanam) mampu menghasilkan kalus dibandingkan embrio yang berumur 12 MSA. Marlcia *et al* (2014) menyatakan embrio berumur 90, 100 dan 110 hari setelah *anthesis* dikombinasikan dengan media MS memiliki tingkat perkecambahan yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan umur panen buah terhadap pertumbuhan embrio secara *in vitro* dan mengetahui umur panen yang paling sesuai dalam pertumbuhan embrio kelapa sawit secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium *tissue culture*, Verdant Bioscience, pada bulan September 2020 sampai Juni 2021. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 1 faktor yaitu umur embrio. Bahan tanaman yang digunakan adalah embrio

kelapa sawit berumur 3, 4, 5 dan 6 bulan setelah polinasi.

Variabel pengamatan yang dilakukan selama penelitian adalah sebagai waktu inisiasi tunas, waktu inisiasi akar, persentase eksplan hidup (%), panjang tunas (cm), jumlah daun, panjang akar (cm) dan jumlah klorofil. Data pengamatan yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf 5% untuk mengetahui nyata atau tidaknya perlakuan terhadap hasil pengamatan. Apabila hasil analisis nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Setelah dilakukan analisis ragam pada variabel pengamatan jumlah klorofil, dilakukan analisis korelasi antara variabel pengamatan jumlah klorofil dengan variabel pengamatan lainnya. Pada variabel pengamatan waktu inisiasi akar dilakukan analisis dengan metode skoring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inisiasi tunas eksplan kelapa sawit mulai terjadi 2 minggu setelah kultur. Berdasarkan hasil uji lanjut umur panen buah berpengaruh nyata terhadap waktu inisiasi tunas (Tabel 1). Eksplan yang berasal dari buah berumur 3 bulan merupakan eksplan dengan waktu inisiasi tunas paling cepat. Sedangkan eksplan dengan waktu inisiasi tunas paling lama adalah eksplan yang berasal dari buah berumur 4 bulan dan 5 bulan.

Berdasarkan hasil uji lanjut umur panen buah berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh eksplan kelapa sawit (Tabel 2). Eksplan yang berasal dari buah berumur 3 bulan dan 4 bulan memiliki

Tabel 1. Rerata Waktu Inisiasi Tunas

Umur buah (bulan)	Rerata Waktu Inisiasi Tunas (Hari Setelah Kultur)
3	17,66 a
4	25,43 b
5	25,33 b
6	20,95 ab
BNT 5%	6,21

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji BNT 5%.

persentase tumbuh paling tinggi sedangkan eksplan berumur 5 bulan dan 6 bulan memiliki persentase tumbuh yang rendah. Hal ini diduga karena buah yang berumur 6 bulan pada umumnya menghasilkan polifenol yang cukup banyak sehingga menyebabkan browning dan dapat menghambat pertumbuhan eksplan. Geboloğlu (2011) menyatakan umur embrio merupakan salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi daya pengecambahan. Penelitian yang dilakukan pada tanaman tomat menunjukkan pengaruh nyata umur embrio terhadap persentase tumbuh eksplan. Embrio yang berumur 28 – 30 hari memiliki persentase tumbuh 100%. Lebih lanjut Tabi Mbi (2016) melaporkan persentase tumbuh eksplan yang berasal dari buah berumur 6 bulan berkisar antara 40% sampai 70%. Berdasarkan sumber tersebut juga disebutkan bahwa tanaman yang berasal dari buah yang lebih muda menghasilkan eksudat yang lebih rendah jika dibandingkan dengan buah yang lebih tua.

Pertumbuhan akar sangat penting dalam kegiatan kultur jaringan dalam efisiensi kegiatan aklimatisasi. Namun masih terdapat kendala dalam menghasilkan planlet yang membentuk akar sempurna pada tanaman kelapa sawit (Yunita, 2016). Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan umur panen buah tidak berpengaruh nyata pada waktu inisiasi akar (Tabel 3). Pada penelitian ini media yang digunakan adalah media MS dasar. Beberapa sumber menyatakan bahwa penggunaan media MS sebagai media kultur baik untuk pertumbuhan daun pada eksplan namun kurang baik untuk pertumbuhan akar (Thawaro & Te-Chato, 2010). Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Marlcia (2014) yang melaporkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik pada pertumbuhan akar eksplan yang berasal dari buah berumur 80 hari dan 100 hari yang dikultur pada media MS. Karyanti (2019) menyatakan keberhasilan induksi akar sangat bergantung pada komposisi media dasar yang diberikan. Pertumbuhan akar pada kelapa sawit juga sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hormon.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan umur buah mempengaruhi pertumbuhan tinggi eksplan (Tabel 4). Tinggi eksplan dari buah berumur 3 bulan lebih tinggi dibandingkan tinggi eksplan dari buah berumur 5 bulan dari minggu ke 6 sampai minggu ke 12. Hal ini diduga terjadi dikarenakan adanya perbedaan vigoritas pada embrio. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Marlcia (2014) dimana eksplan yang berasal dari embrio berumur 90 hari yang ditanam menggunakan media MS memiliki tinggi tunas yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 80, 100 dan 110 hari.

Daun sebagai salah satu organ penting dalam tanaman memiliki peran yang sangat penting sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis. Perbedaan umur buah memberikan pengaruh yang nyata terhadap penambahan jumlah daun 21 eksplan kelapa sawit. Berdasarkan uji lanjut pada minggu ke 12 eksplan yang memiliki rerata jumlah daun paling rendah terdapat pada eksplan yang berasal dari buah berumur 5 bulan (Tabel 5). Hal ini didukung dengan hasil yang diperoleh oleh Marlcia (2014) bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada jumlah daun eksplan yang dipengaruhi oleh umur embrio. Eksplan yang berasal dari embrio berumur 90 hari memiliki jumlah daun yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan eksplan yang berasal dari embrio berumur 80 hari.

Hasil analisis korelasi menunjukkan tidak ada korelasi yang nyata antara jumlah klorofil dengan waktu inisiasi tunas, waktu inisiasi akar, persentase tumbuh eksplan, panjang tunas, panjang akar dan jumlah daun. Hal ini terjadi karena jumlah klorofil dipengaruhi oleh faktor lain.

Tabel 2. Rerata Persentase Hidup Eksplan

Umur buah (Bulan)	Persentase Hidup Eksplan (%)
3	100,00 b
4	93,30 b
5	37,80 a
6	50,00 a
BNT 5%	22,91

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 3. Rerata Tinggi Tanaman Pada Minggu Ke 6 sampai Minggu ke 12

Umur Buah (Bulan)	Minggu Ke 6 * (cm)	Minggu ke 8* (cm)	Minggu ke 10* (cm)	Minggu ke 12* (cm)
3	2,15 b	2,94 c	3,95 c	5,66 b
4	1,25 a	1,90 b	2,74 b	4.05 ab
5	0,84 a	1,09 a	1,65 a	2,89 a
6	1,36 a	1,82 ab	2,31 ab	3,52 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 4. Rerata Jumlah Daun

Umur Buah (Bulan)	Minggu Ke 6 (tn) (Helai)	Minggu ke 8* (Helai)	Minggu ke 10* (Helai)	Minggu ke 12* (Helai)
3	0.82	1.12 b	1.25 c	1.31 b
4	0.79	0.99 b	1.08 ab	1.21 b
5	0.74	0.82 a	0.97 a	1.04 a
6	0.82	1.04 b	1.18 bc	1.31 b
BNT 5%	-	0.16	0.16	0.14

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Menurut Putri (2019) klorofil pada daun paling banyak dipengaruhi oleh sinar matahari. Selain itu, usia daun juga mempengaruhi kadar klorofil yang terdapat pada suatu tanaman.. Sun (2011) juga menyebutkan bahwa jumlah klorofil pada tanaman kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh ada tidaknya cekaman air dan cekaman unsur hara. Namun cekaman air lebih mempengaruhi jumlah klorofil jika dibandingkan dengan cekaman unsur hara.

KESIMPULAN

Perbedaan umur panen buah kelapa sawit memberikan pengaruh pada pertumbuhan eksplan yang berasal dari embrio zigotik buah kelapa sawit. Umur panen buah kelapa sawit yang paling baik digunakan sebagai sumber eksplan adalah buah yang dipanen pada waktu 3 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

Geboloğlu, N., Bozmaz, S., Aydin, M., & Çakmak, P. 2011. The role of growth regulators, embryo age and genotypes on immature embryo germination and rapid generation advancement in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). African Journal of Biotechnology,

10(24), 4895–4900

Karyanti, Afifah, M., Sukarnih, T., & Rudiyan, Y. 2019. Pengaruh media dasar dan naa pada induksi in vitro akar tunas kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi), 6(2), 229–237.

Marlcia S.P., Paiva, L.V., Labory, C.R., Alves, E. and Stein, V.C., 2013. Induction and characterization of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) pro-embryogenic masses. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 85(4) : 1545-1556.

Marlcia, S. P., Luciano, V. P., Marins, F. P., Luiz, G. T. D. S., Evaristo, M. D. C., & Vanessa, C. S. 2014. Influence of culture medium and age of zygotic embryos on in vitro germination of *Elaeis guineensis* Jacq. African Journal of Biotechnology, 13(14), 1515–1523

Putri, Oreza Nur Eka. 2019. Analisis Kandungan Klorofil Dan Senyawa Antosianin Daun Pucuk Merah (*Syzygium oleana*) Berdasarkan Tingkat Perkembangan Daun Yang Berbeda. Undergraduate thesis, UIN Raden Intan Lampung.

Scherwinski-Pereira, J.E., da Guedes, R.S., Fermio, P.C.P., Silva, T.L.

- and Costa, F.H.S., 2010.** Somatic embryogenesis and plant regeneration in oil palm using the thin cell layer technique. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 46(4) :378-385.
- Sun, C. X., Cao, H., Shao, H., Lei, X. and Xiao, Y. 2011.** Growth and physiological responses to water and nutrient stress in oil palm. *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(51). pp. 10465-10471.
- Tabi Mbi, K., Tonfack, L. B., Ntsomboh Ntsefong, G., Mir, B. A., Ngando Ebongue, G. F., Ngaha, D., Njembele, C., Namuene, K. S., & Youmbi, E. 2016.** Mature zygotic embryo rescue improves in vitro germination and seedling production in high value oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) cultivars. *Industrial Crops and Products*, 94, 445–453.
- Thawaro, S., & Te-Chato, S. 2010.** Effect of culture medium and genotype on germination of hybrid oil palm zygotic embryos. *ScienceAsia*, 36(1), 26–32.
- Yunita, R., Mariska, I., Purnamaningsih, R., Lestari, E. G., & Utami, S. 2016.** Induksi Akar Tunas Ke Lapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Secara In Vitro Dan Ex Vitro / Root Induction of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Using In Vitro and Ex Vitro Techniques. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 22(1), 37.
- Zhang, G. Q., Zhou, W. J., Gu, H. H., Song, W. J., & Momoh, E. J. J. 2003.** Plant regeneration from the hybridization of *Brassica juncea* and *B. napus* through embryo culture. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 189(5) : 347-350.