

DORMANSI BENIH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DAN PROSES PEMATAHANNYA

Mohamad Arif

ABSTRAK

Pengembangan areal kelapa sawit di Indonesia memperlihatkan bahwa kecambah spesies tersebut masih dibutuhkan. Namun pengadaan kecambah kelapa sawit mengalami permasalahan tersendiri akibat cangkang tebal yang menghalangi faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan untuk menembus ke area sekitar embrio benih. Dormansi fisik ini dapat dipatahkan dengan perlakuan mekanis, dimana yang umum diterapkan adalah *dry heat method* dan *wet heat method*, serta perlakuan kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu udengan tujuan untuk merusak integritas cangkang. Tulisan ini meninjau tiap metode yang umum digunakan untuk mematahkan dormansi benih kelapa sawit dengan melihat proses, kelebihan dan kekurangan tiap metode.

Kata kunci: *benih kelapa sawit, dormansi*

PENDAHULUAN

Selama beberapa dekade terakhir, kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), spesies tanaman dengan produktivitas minyak per ha tertinggi di dunia, menunjukkan perkembangan produksi yang sangat tinggi. Corley dan Tinker (2003) memperlihatkan bahwa pada tahun 2000, sekitar 21,12 juta ton *crude palm oil* (CPO) dihasilkan, lebih dari 12 kali lipat dibanding produksi pada tahun 1970 (1,74 juta ton). Wahid *et. al.*, (2005) percaya bahwa produksi minyak

sawit masih akan terus meningkat karena perluasan areal penanaman, penggunaan bahan tanaman unggul yang semakin bertambah, dan pengetahuan fisiologi tanaman kelapa sawit yang lebih baik.

Selain itu, produktivitas minyak sawit per hektar memiliki potensi untuk ditingkatkan. Dengan menggunakan data yang disajikan oleh Lubis (2008), jelas terlihat bahwa produktivitas minyak sawit di Malaysia dan Indonesia, sebagai dua negara produsen minyak sawit tertinggi di dunia, pada tahun 2005 hanya sekitar 3,74 dan 2,42 ton untuk kedua negara tersebut, yang sangat rendah dibanding produktivitas minyak sawit potensial pada saat itu (6 ton CPO per ha). Menurut Wahid *et. al.*, (2005), selain faktor manajemen budidaya dan lingkungan, selisih antara potensi dan realisasi CPO yang dihasilkan, juga disebabkan oleh terbatasnya ketersediaan bahan tanaman unggul sebagai akibat rendahnya daya kecambah benih kelapa sawit. Persentase yang rendah pada perkecambahan benih kelapa sawit diakibatkan dormansi fisik berupa cangkang tebal yang melapisi embrio. Mengingat pentingnya spesies tanaman tersebut, penelitian untuk memecahkan dormansi benih kelapa sawit telah dilaksanakan sejak 1922 (Hussey, 1958; Herrera *et. al.*, 1998) dengan berbagai metode. Tulisan ini akan memaparkan secara ringkas mengenai karakteristik dormansi pada benih kelapa sawit, beberapa metode pemecahan dormansi yang berpotensi untuk diterapkan, termasuk proses, kelebihan dan kekurangan tiap metode.

Dormansi pada Benih Kelapa Sawit

Beberapa definisi dormansi telah dijabarkan oleh banyak literatur, dimana secara umum, dormansi dideskripsikan sebagai situasi dimana

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

Mohamad Arif (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Bingjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: mohamad_albatavi@yahoo.com

perkecambahan benih tidak dapat terjadi disebabkan hambatan mekanis benih, meski bahan tanaman tersebut memiliki embrio yang sehat dan berada pada kondisi lingkungan (seperti suhu dan kelembaban) yang sesuai (Tsiantis, 2006; Copeland & McDonald, 2001). Lebih lanjut, Copeland & McDonald (2001) mencatat bahwa dormansi benih dipengaruhi multi-gen yang memunculkan karakter hambatan fisik dan/atau fisiologi bagi embrio untuk berkembang. Menurut Fenner dan Thompson (2005), dormansi fisik terjadi ketika faktor lingkungan yang mendukung proses perkecambahan tidak dapat menembus hambatan fisik benih, sedangkan dormansi fisiologi terjadi karena komposisi kimiawi yang ada pada benih menghambat proses perkecambahan terjadi, sehingga dibutuhkan perlakuan untuk mengubah komposisi kimiawi tersebut.

Dormansi juga terjadi pada benih kelapa sawit yang secara alami membutuhkan waktu lama, sekitar 1-3 tahun, untuk berkecambah (Martine *et. al.*, 2009). Lebih lanjut, Martine *et al.* mengklasifikasikan dormansi pada benih kelapa sawit sebagai dormansi fisik yang disebabkan cangkang benih tebal yang menghalangi embrio dari faktor lingkungan pendukung perkecambahan. Menurut Fenner & Thompson (2005), dormansi fisik seperti ini dapat dipatahkan dengan menghilangkan penghalang fisik yang menghalangi proses perkecambahan. Pernyataan ini didukung oleh penelitian yang dilaksanakan oleh Nwankwo (1981) dan Hussey (1958) dengan memperoleh daya kecambah tinggi dalam waktu 24 jam setelah mengeluarkan embrio kelapa sawit dari cangkangnya dan meletakkan embrio tersebut pada kertas saring lembab.

Selain penghalang fisik, daya kecambah benih kelapa sawit juga dipengaruhi lama penyimpanan benih. Dengan mengecambahkan benih kelapa sawit tipe dura yang telah disimpan selama 0, 3, dan 6 bulan, Martine *et. al.* (2009) menyimpulkan bahwa semakin lama penyimpanan benih, semakin rendah daya kecambah yang dihasilkan. Kejadian ini

diasumsikan terjadi akibat perbedaan kadar air benih dimana benih segar memiliki kadar air yang lebih tinggi (15,33%) dibanding benih-benih yang telah disimpan selama 3 bulan (10,57%) atau 6 bulan (9,31%).

Selain itu, Martine *et. al.* (2009) juga memperlihatkan bahwa dormansi pada benih kelapa sawit juga dipengaruhi oleh genetik tanaman. Dengan memberi perlakuan sama, benih yang berasal dari 2 genotip berbeda, yaitu LM 19617 dan LM 19953, menghasilkan daya kecambah yang berbeda secara nyata, 39,97% dan 53,26% untuk kedua persilangan tersebut. Hasil ini sejalan dengan pernyataan Copeland & McDonald (2001) yang menyatakan bahwa permeabilitas cangkang benih terhadap air dapat disebabkan keberadaan sel-sel kutikula dan palisade atau struktur hilum pada benih yang diwariskan dari tetuanya. Sebagai tambahan, Gooding *et. al.*, (2000) meyakini bahwa varietas tanaman tertentu yang telah lama didomestikasi, cenderung memiliki tingkat dormansi yang lebih rendah dibanding tipe liarnya karena aktivitas pemuliaan yang lebih memilih varietas tanaman dengan daya kecambah tinggi dalam waktu yang relatif singkat.

Metode Pematangan Dormansi Benih Kelapa Sawit

Karena dormansi pada benih kelapa sawit disebabkan oleh keberadaan cangkang yang tebal, maka mekanisme untuk menghilangkan atau mengurangi penghalang fisik tersebut dengan merusak integritas cangkang benih perlu dilaksanakan untuk mendapat daya kecambah yang tinggi. Copeland & McDonald (2001), Corley & Tinker (2003) dan Bewley & Black (1985) sepakat bahwa terdapat beberapa proses mekanis – seperti aktivitas mikroorganisme, pencernaan oleh hewan, perlakuan suhu tinggi akibat kebakaran atau perubahan iklim, dan proses-proses alami lainnya – yang terjadi secara alami untuk memecah dormansi fisik benih berbagai spesies tanaman, termasuk kelapa sawit. Namun, kejadian aktivitas-aktivitas tersebut di alam terjadi secara inkonsisten, menyebabkan rendahnya persen daya kecambah benih.

Sebagai alternatif, kondisi buatan dapat digunakan untuk memecah dormansi benih. Ada tiga metode potensial yang dapat diterapkan untuk mengurangi tingkat dormansi fisik, yaitu (1) aplikasi mekanis dengan memberi perlakuan fisik pada benih, (2) aplikasi kimiawi dengan menggunakan zat asam atau bahan kimia lainnya, dan (3) aplikasi morfologi dengan memanen benih yang belum matang secara fisiologi untuk mencegah hambatan fisik penyebab dormansi terbentuk sempurna. Namun metode terakhir yang disebut tidak dapat digunakan untuk memecah dormansi benih kelapa sawit. Menurut Lubis (2008), embrio kelapa sawit terbentuk sempurna pada hari ke-111 setelah penyerbukan terjadi, sementara proses pembentukan cangkang benih yang merupakan penghalang fisik bagi embrio untuk berkecambah, telah selesai tiga minggu sebelumnya atau pada hari ke-90 setelah penyerbukan. Oleh sebab itu, perlakuan mekanis dan kimiawi menjadi dua pilihan untuk memecahkan dormansi benih kelapa sawit.

Skarifikasi Mekanis pada Benih Kelapa Sawit

Teknik skarifikasi mekanis yang paling sering digunakan untuk memecah dormansi benih kelapa sawit adalah *heat method*, yang menurut Bewley & Black (1985) ditujukan untuk merusak integritas cangkang benih, khususnya pada daerah disekitar embrio benih. Oleh karena itu, skarifikasi mekanis harus dilaksanakan dengan waktu yang tepat karena aplikasi berlebih berpotensi merusak embrio sehingga menyebabkan daya kecambah yang rendah (Copeland & McDonald, 2001). Selain itu, Nwankwo & Krikorian (1982) dan Hussey (1958) sepakat bahwa persyaratan lain teknik skarifikasi mekanis adalah keberadaan oksigen yang dibutuhkan selama dan setelah perlakuan panas diberikan. Jika oksigen tidak diberikan dalam jumlah yang cukup, benih akan menghasilkan daya kecambah yang rendah meski perlakuan panas telah diaplikasi pada benih-benih tersebut.

Berdasar kebutuhan kadar air benih selama proses perlakuan panas, Corley & Tinker (2003) membagi *heat method* kedalam dua kelompok, yaitu *dry heat method* dan *wet heat method*.

1. *Dry heat method*

Menurut Herrera *et. al.*, (1998), *dry heat method* diperkenalkan pada 1953 untuk mempercepat pengecambahan benih kelapa sawit, dan digunakan secara komersial di Malaysia enam tahun setelahnya. Meski Martine *et. al.*, (2009) menyatakan bahwa metode ini mahal dan membutuhkan waktu yang lama karena membutuhkan waktu sekitar 4-6 bulan untuk memperoleh persentase kecambah yang layak, metode ini digunakan secara luas oleh produsen-produsen kecambah di dunia. Hal ini diduga karena *dry heat method* menghasilkan persentase daya kecambah yang lebih tinggi dibanding hasil yang diperoleh pada perlakuan pemecahan dormansi secara kimiawi. Hasil penelitian Herrera *et. al.*, (1998) memperlihatkan bahwa *dry heat method* memberikan 88% daya kecambah, jauh lebih tinggi dibanding persen daya kecambah yang didapat pada perlakuan kimiawi dengan menggunakan CH_2N_2 dan Ethepon sebesar 70%. Selain itu, jika dibanding *wet heat method* (subbab 3.1.2), yang merupakan bagian dari metode skarifikasi mekanis, *dry heat method* menghasilkan kecambah dalam waktu yang relatif lebih seragam sehingga metode ini disukai oleh produser kecambah.

Proses *dry heat method* dijelaskan oleh Lubis (2008) dan Corley & Tinker (2003) dimana tahap awal proses ini adalah perendaman benih kelapa sawit selama 5 hari untuk meningkatkan kadar air menjadi 18%. Setelah dikering-anginkan, benih lalu diletakan pada ruang dengan suhu yang diatur konstan antara 38-40°C selama 60 hari, dan dilanjutkan dengan perendaman benih selama 3 hari untuk kembali menaikkan kadar air benih menjadi 21-23%. Tahap akhir metode ini adalah meletakkan benih pada ruang pengecambahan dengan suhu antara 26-28°C dan melaksanakan pemilihan kecambah yang dihasilkan dengan frekuensi pemilihan seminggu sekali.

Merupakan hal penting untuk melaksanakan setiap tahap *dry heat method* secara tepat. Hussey (1958) meyakini bahwa suhu ruang panas harus dijaga antara 38 - 40°C karena suhu ruang panas dibawah 38°C berpotensi tidak efektif untuk mematahkan dormansi benih kelapa sawit, sedangkan suhu di atas 40°C dapat berbahaya bagi embrio. Sebagai tambahan, benih harus diletakkan di dalam ruang panas selama sekitar 60 hari. Penelitian Martine *et. al.*, (2009) memperlihatkan bahwa perlakuan 80 hari dan 40 hari di ruang panas menghasilkan daya kecambah yang sangat rendah, hanya 44,96% untuk perlakuan 80 hari, dan 38,85% untuk perlakuan 40 hari di ruang panas. Selain suhu ruang, kadar air benih selama proses pengecambahan juga merupakan faktor penting untuk memperoleh daya kecambah yang tinggi. Kadar air benih yang tepat akan mengaktifkan enzim tertentu yang mendukung proses perkecambahan berlangsung, serta mengubah kandungan tertentu dalam benih menjadi energi yang dibutuhkan embrio untuk berkecambah (Copeland dan McDonald, 2001). Pada benih kelapa sawit, Ngui dan Ngim (1982) mengamati bahwa benih yang direndam selama 3 dan 5 hari dan diikuti 1 jam kering angin, menghasilkan daya kecambah yang sangat rendah dibanding benih yang direndam selama 1 hari dan diikuti 1 jam kering angin.

2. *Wet heat method*

Metode skarifikasi mekanis lainnya berdasar perlakuan suhu, adalah *wet heat method*. van Klinken & Flack (2005) berargumen bahwa metode ini didasarkan oleh mekanisme yang terjadi secara alami di daerah tropis dimana basah dan panas berlangsung sepanjang tahun. Lebih lanjut, dengan menggunakan benih Mexican palo-verde (*Parkinsonia aculeate*), penulis menyatakan bahwa metode ini efektif untuk mengecambahkan benih dengan dormansi fisik. Meski teknik ini menghasilkan kecambah yang tidak seragam jika dibandingkan hasil yang diperoleh proses *dry heat method* (Corley & Tinker, 2003), namun *wet heat method* dapat menghasilkan kecambah dalam waktu yang relatif lebih singkat dibanding *dry heat method*.

Tahapan *wet heat method* pada benih kelapa sawit dijelaskan oleh Corley & Tinker (2003) dimana proses pemecahan dormansi diawali dengan peningkatan kadar air benih hingga 21-22%, lebih tinggi dibanding kadar air benih pada *dry heat method* sebesar 18%, lalu benih diletakkan pada ruang panas (39°C) dimana perkecambahan berlangsung selama 80 hari pada proses ini. Setelahnya, sisa benih diletakkan pada ruang dengan suhu antara 26-28°C untuk menunggu perkecambahan benih yang tersisa. Proses ini membutuhkan waktu yang lebih singkat (80 hingga 100 hari) dibanding waktu yang dibutuhkan *dry heat method* (90 hingga 150 hari) untuk menghasilkan kecambah.

Skarifikasi Kimiawi

Sebagaimana skarifikasi mekanis untuk mematahkan dormansi fisik, skarifikasi kimiawi juga ditujukan untuk merusak integritas cangkang benih dengan menggunakan bahan kimia, dimana asam sulfat (H_2SO_4) digunakan secara luas (Copeland & McDonald, 2001). Contoh diberikan oleh Herrera *et. al.*, (1998) dengan merendam benih kelapa sawit pada larutan H_2SO_4 selama 10 menit yang diikuti dengan perendaman benih dalam larutan hidrogen sianida (CH_2N_2), menghasilkan daya kecambah yang lebih tinggi (88%) dibanding daya kecambah yang dihasilkan pada perlakuan kontrol tanpa perlakuan H_2SO_4 dengan hanya 40% daya kecambah. Selain persen kecambah yang lebih tinggi, perlakuan H_2SO_4 juga mendorong laju perkecambahan yang lebih cepat (25 hari) dibanding kontrol yang membutuhkan waktu 75 hari.

Lebih lanjut, Herrera *et. al.*, (1998) juga memperlihatkan bahwa meski dengan persen daya kecambah yang lebih rendah dibanding perlakuan H_2SO_4 benih kelapa sawit dapat dikecambahkan dengan menggunakan bahan kimiawi lain, seperti CH_2N_2 dan ethephon, tanpa menggunakan H_2SO_4 yang merupakan bahan kimiawi berbahaya. Penulis memperlihatkan bahwa perendaman benih kelapa sawit dalam larutan 0,75% CH_2N_2 selama 48 jam menghasilkan 20% daya kecambah. Namun dengan mengurangi durasi perendaman menjadi 24 jam,

persen daya kecambah meningkat dua kali lipat menjadi 40%. Penulis menyarankan penelitian lebih lanjut untuk memperoleh daya kecambah yang lebih tinggi dengan menggunakan konsentrasi CH_2N_2 yang lebih tinggi.

Bahan kimiawi lain yang dipercaya dapat digunakan untuk mematahkan dormansi pada benih kelapa sawit adalah ethephon. Dengan merendam benih kelapa sawit dalam larutan 1,2% ethephon setelah 10 menit perendaman dalam H_2SO_4 , Herrera *et. al.*, (1998) memperoleh 70% perkecambahan dalam 43 hari. Bahkan persentase daya kecambah yang lebih tinggi (88%) dihasilkan dalam 25 hari dengan menggunakan konsentrasi ethephon yang lebih rendah (0,6%). Sebagai tambahan, sebagaimana bahan kimia lainnya, lama periode aplikasi ethephon dapat mempengaruhi daya kecambah. Herrera *et. al.*, (1998) juga mengamati bahwa benih yang direndam ethephon selama 24 jam menghasilkan kecambah yang lebih lama (97 hari) dibanding lama waktu yang diperlukan untuk menghasilkan kecambah (25 hari) pada perlakuan perendaman dengan ethephon selama 48 jam. Penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ethephon terhadap perkecambahan benih kelapa sawit tanpa perlakuan H_2SO_4 disarankan.

Metode skarifikasi kimiawi untuk memecahkan dormansi benih kelapa sawit tidak diterapkan secara skala produksi karena beberapa alasan. Menurut Copeland & McDonald (2001), teknik ini membutuhkan perlakuan tambahan, seperti pencucian dan pengeringan, setelah aplikasi bahan kimia untuk menjamin viabilitas benih. Lebih lanjut, skarifikasi berlebih, baik karena konsentrasi bahan kimia yang terlalu tinggi atau karena aplikasi yang terlalu lama, dapat berpengaruh fatal bagi embrio benih. Selain itu, teknik kimiawi cenderung menghasilkan daya kecambah yang lebih rendah dibanding *dry heat method* yang telah digunakan secara luas untuk menghasilkan kecambah kelapa sawit skala besar (Herrera *et. al.*, 1998).

KESIMPULAN

Dormansi pada benih kelapa sawit dikategorikan sebagai dormansi exogenous dimana faktor lingkungan yang mendukung proses pengecambahan benih terhalang oleh karakter cangkang benih yang tebal dan keras. Oleh karena itu, dipercaya bahwa merusak integritas cangkang benih merupakan proses yang esensial untuk memperoleh persen daya kecambah yang tinggi. Di alam, proses ini terjadi melalui proses alami seperti pencernaan hewan, perubahan suhu lingkungan, atau bahkan aktivitas mikroorganisme. Namun, proses alami yang tidak dapat dikontrol tersebut mendorong daya kecambah yang rendah. Dua tehnik utama yang digunakan untuk memecah dormansi pada benih kelapa sawit adalah metode mekanis dan kimiawi, dimana tiap metode memiliki kelebihan dan kelemahan tersendiri.

Metode mekanis dengan memberi perlakuan panas pada benih digunakan secara luas dalam proses produksi kecambah kelapa sawit secara komersial, namun metode ini membutuhkan biaya yang relatif lebih tinggi karena diperlukannya pengaturan suhu ruang panas selama periode waktu tertentu. Di sisi lain, skarifikasi secara kimiawi dapat diterapkan untuk memproses benih dalam jumlah sedikit dengan biaya yang relatif lebih murah dibanding tehnik pemecahan dormansi secara mekanis. Namun metode ini menggunakan bahan kimia yang dapat berbahaya bagi orang yang mengaplikasi, lingkungan, dan bagi embrio benih jika aplikasi dan penanganan bahan kimia yang digunakan tidak dilaksanakan dengan baik. Dipercaya bahwa menemukan metode pengecambahan baru atau menyempurnakan metode yang telah ada merupakan hal penting untuk menekan kekurangan tiap tehnik dengan tetap mempertahankan kelebihan tiap metode.

DAFTAR PUSTAKA

- Bewley, J. D. dan Black, M. 1985, Seeds physiology of development and germination. Plenum Press, New York.
- Copeland, L. O. dan McDonald, M. B. 2001, Seed science and technology. 4th edn, Kluwer Academic Publisher. Belanda.
- Corley, R. H. V. dan Tinker, P. B. 2003. The oil palm. 4th edn. Blackwell Science Ltd. Oxford.
- Fenner, M. dan Thompson, K. 2005, The ecology of Seed. Cambridge University Press. Cambridge.
- Gooding, M. J., Murdoch, A. J., dan Ellis, R. H. 2000. 'The value of seeds' dalam M Black & JD Bewley (eds). Seed technology and its biological basis. Sheffield Academic Press Ltd. Sheffield. Inggris.
- Herrera, J., Alizaga, R., dan Guevara, E. 1998. Use of chemical treatments to induce seed germination in oil palm *Elaeis guineensis* Jacq. ASD oil palm papers. No. 18.
- Hussey, G. 1958. An analysis of the factors controlling the germination of the seed of the oil palm, *Elaeis guineensis* (Jacq.). Annals of Botany. Vol. 22. No. 86.
- Lubis, A. U. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. 2nd edn. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Martine, B. M., Laurent, K. K., Pierre, B. J., Eugene, K. K., Hilaire, K. T., dan Justin K. Y. 2009. Effect of storage and heat treatments on the germination of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seed. African Journal of Agricultural Research. Vol. 4. No. 10.
- Ngui, M. & Ngim, K. S. 1982. An empirical modification to the method of germinating seeds in commercial oil palm seed production. Technical Bulletin. No. 6. Department of Agriculture. Malaysia.
- Nwankwo, B. A. 1981. Facilitated germination of *Elaeis guineensis* var. *pisifera* seeds. Ann. Bot. Vol. 48.
- Nwankwo, B. A. dan Krikorian, A. D. 1982. Water as storage medium for *Elaeis guineensis* (*pisifera*) seeds under aseptic conditions. Ann. Bot. Vol. 50.
- Tsiantis, M. 2006. Plant development: Multiple strategies for breaking seed dormancy. Current Biology. Vol. 16. No. 1.
- van Klinken, R. D. dan Flack, L. 2005. Wet heat as a mechanism for dormancy release and germination seeds with physical dormancy. Weed Science. Vol. 53.
- Wahid, M. B., Abdullah, S. N. A., dan Henson, I. E. 2005. Oil palm – achievements and potential. Plant. Prod. Sci. Vol. 8. No. 3.