

KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN FISILOGI TANAMAN ABNORMALITAS KIMERA BIBIT KELAPA SAWIT

Muhdan Syarovy, Suroso Rahutomo, Eka Listia, Agus Susanto, dan Agus Eko Prasetyo

Pusat Penelitian Kelapa Sawit

e-mail : muhdan.syarovy@gmail.com

ABSTRAK

Kimera pada tanaman merujuk pada kemunculan sifat yang dikendalikan lebih dari satu konstitusi genotip dan tumbuh berdampingan di suatu jaringan. Kimera pada kelapa sawit dapat muncul sejak di pembibitan. Namun demikian, seleksi bibit yang kurang baik mengakibatkan kelapa sawit kimera sering ditemukan di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat karakteristik morfologi dan fisiologi bibit kelapa sawit kimera yang dibandingkan dengan tanaman normal. Berdasarkan karakteristik morfologi, tanaman kimera memiliki fenotipe yang dicirikan dengan terdapatnya anak daun berwarna putih atau kuning terang memanjang sejajar lidi. Selain itu, bibit kimera umumnya memiliki keragaan yang kurang jagur jika dibandingkan dengan bibit normal. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa karakter fisiologi bibit kelapa sawit kimera berbeda dengan bibit normal. Pada bibit kelapa sawit kimera, laju fotosintesis, laju transpirasi, dan konduktansi stomata cenderung tidak terdeteksi, sementara interseluler CO₂ tidak memiliki pola yang seragam. Dengan demikian, seleksi yang lebih ketat dengan *thining out* bibit yang menunjukkan gejala kimera merupakan upaya yang sudah tepat untuk mendapatkan tanaman dengan potensi tinggi di lapangan.

Kata kunci: pembibitan, kelapa sawit, kimera, karakter morfologi, karakter fisiologi

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak nabati terbesar di dunia. Untuk terus menghasilkan produktivitas yang tinggi, faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit seperti genetik, lingkungan, hingga kultur teknis perlu diperhatikan sejak dini (Lubis, 2008). Kegiatan kultur teknis seleksi kelapa sawit di pembibitan sering dilakukan tidak baik sehingga pengaruhnya akan terlihat pada tanaman belum menghasilkan maupun menghasilkan. Kegiatan seleksi ini sangat penting terutama untuk *thining out* tanaman yang memiliki kelainan secara genetik (Corley dan Thinker, 2015). Keragaan tanaman dengan kelainan genetik umumnya tidak dapat diperbaiki sehingga seleksi yang tidak ketat akan menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan yang buruk di lapangan.

Kimera merupakan kelainan genetik yang cukup sering ditemukan pada tanaman kelapa sawit. Kimera pada tanaman merujuk pada kemunculan sifat yang dikendalikan lebih dari satu konstitusi genotip dan tumbuh berdampingan di suatu jaringan (Broertjes and van Harten, 1988). Fenotipe tanaman kimera paling umum dicirikan oleh daun dengan jaringan berwarna putih di antara jaringan berwarna hijau. Kimera pada tanaman muncul akibat mutasi pada saat pembelahan sel secara alamiah maupun terinduksi mutagen kimia atau paparan radiasi (Schutzki dan Cregg, 2007). Akibat mutasi ini, beberapa sel tidak mampu mensintesis klorofil dan membentuk jaringan berwarna putih, sementara sel lainnya yang bersebelahan mampu mensintesis klorofil sehingga jaringan yang terbentuk berwarna hijau. Istilah kimera pertama kali muncul dalam literatur pertanian di tahun 1674 pada tanaman jeruk (Frank and Chitwood, 2016). Penelitian Hernawan *et al.* (2013) menunjukkan bahwa kemunculan sifat kimera pada kelapa sawit terjadi secara alami dan pola gejalanya bersifat acak dengan tingkat abnormalitas mencapai 0,64% dari 66.396 bibit kelapa sawit yang diamati pada penelitian tersebut.

Pada tanaman-tanaman ornamental, kimera dianggap memiliki keunikan sehingga seleksi diarahkan untuk mendapatkan tanaman yang berdaun kuning dan hijau tersebut. Karena mutasi secara alamiah sangat kecil peluangnya dibandingkan dengan mutasi karena induksi, seleksi untuk mendapatkan kimera pada tanaman ornamental dilakukan dengan induksi seperti yang dilakukan oleh Aisyah *et al.*, (2009) menggunakan iradiasi sinar gamma untuk menginduksi mutasi pada stek pucuk anyelir. Di sisi lain, kimera pada kelapa sawit dianggap sebagai abnormalitas karena produk utama yang diharapkan pada tanaman ini adalah minyak nabati. Dengan demikian, genotype kimera tidak disukai dalam proses pemuliaan kelapa sawit. Jika fenotipe kelapa sawit kimera muncul dalam satu populasi

misalnya di pembibitan, maka umumnya tanaman tersebut menjadi target *thining out* dan dimusnahkan.

Pada beberapa kasus, seleksi yang kurang ketat dapat meloloskan bibit sawit kimera untuk ditanam di lapangan. Dengan ketiadaan klorofil pada beberapa jaringan di organ daun, dapat diduga bahwa fotosintesis pada sawit kimera akan berlangsung kurang optimal dibanding pada sawit normal yang keseluruhan daunnya berwarna hijau. Hal ini dapat berakibat pada kurangnya fotosintat yang ditranslokasikan untuk pengisian buah sehingga potensi produksi pada sawit kimera kemungkinan akan rendah. Untuk mendapatkan data kuantitatif proses metabolisme pada daun kimera, telah dilakukan pengukuran laju fotosintesis, laju transpirasi, konduktansi stomata, dan interseluler sel pada bibit kelapa sawit yang secara fenotipe menunjukkan ciri-ciri kimera untuk selanjutnya dibandingkan dengan bibit sawit normal. Data kuantitatif ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam praktek agronomis selama ini yang mengklasifikasikan bibit sawit kimera sebagai bibit abnormal dan menjadi target *thining out* pada saat seleksi di pembibitan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian Medan, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, pada Februari 2018. Bibit kelapa sawit yang digunakan berumur 9 bulan, terdiri dari satu bibit normal dan satu bibit menunjukkan gejala kelainan genetik kimera. Pertukaran gas CO₂ dan H₂O pada kedua tanaman tersebut diukur menggunakan *gas analyzer* LICOR Li 6800 selama 3.000 detik untuk mendapatkan variabel pengamatan laju fotosintesis, laju transpirasi, interseluler sel dan konduktansi stomata. *Photosynthetically active radiation* (PAR) dan *flow* CO₂ yang digunakan untuk pengukuran ini berturut-turut sebesar 1400 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ dan 400 mol CO₂ mol⁻¹. Pengukuran pada tanaman kelapa sawit kimera dilakukan pada anak daun berwarna kuning terang, sedangkan pengukuran pada tanaman normal dilakukan pada daun

berwarna hijau di posisi pelepah yang sama dengan posisi daun yang diukur pada tanaman kimera.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik morfologi tanaman kimera

Fenotipe bibit sawit kimera dan bibit sawit normal yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1. Pada bibit normal, seluruh daun cenderung berwarna hijau gelap dan keragaan bibit secara umum tergolong jagur. Keragaan bibit kelapa sawit kimera yang kurang jagur ini sesuai dengan hasil penelitian Hernawan *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa tinggi dan diameter bonggol bibit sawit kimera dengan tingkat abnormalitas berat cenderung tertekan dibandingkan dengan bibit normal.

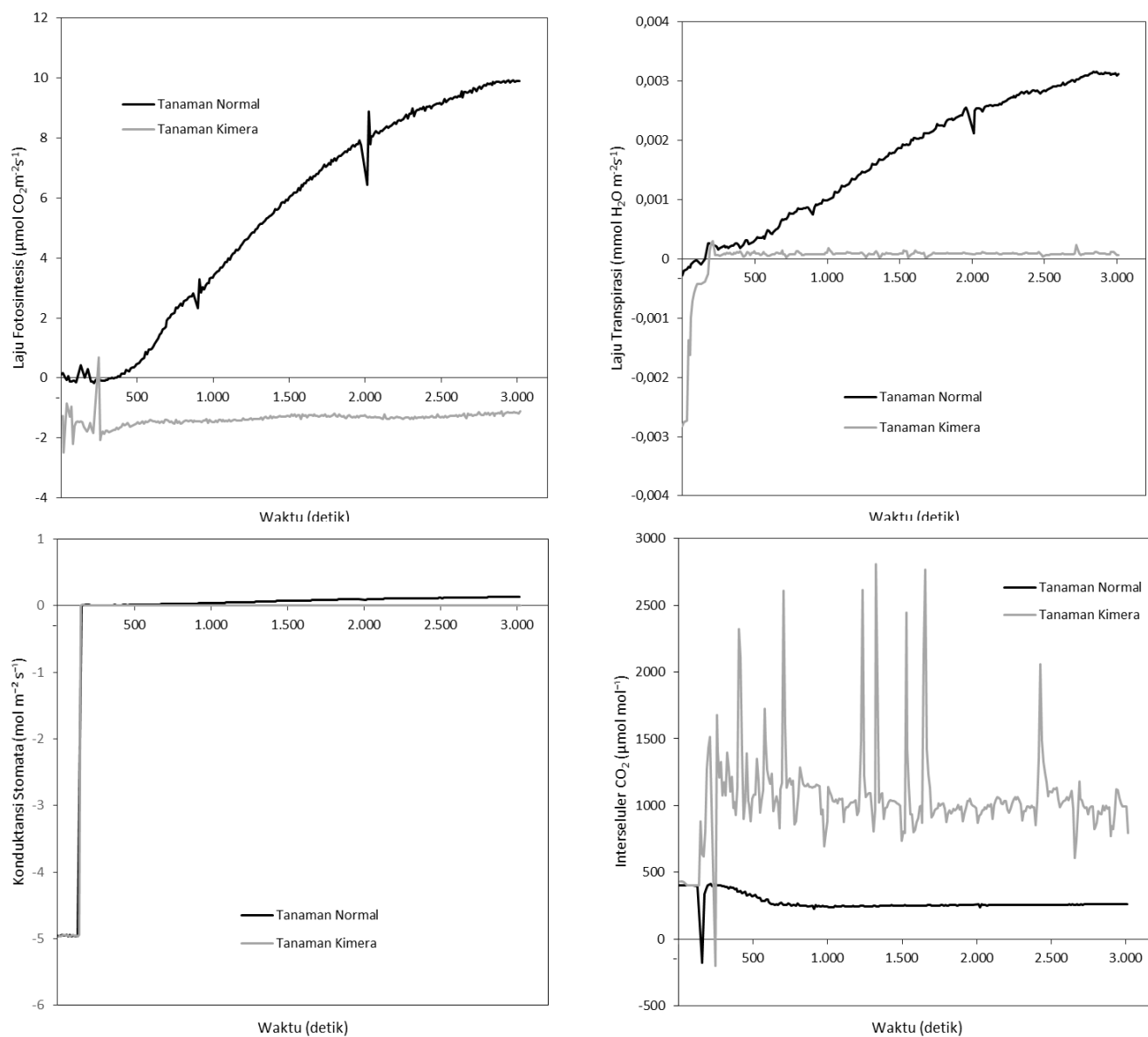
Pada bibit sawit kimera, terdapat warna kuning terang memanjang sejajar lidi pada sebagian area di beberapa anak daun pada posisi pelepah nomor 3. Pada anak daun yang sama, bagian lain yang bersebelahan dengan bagian berwarna kuning tersebut berwarna hijau. Anak daun pada bibit kimera yang tidak memiliki garis berwarna kuning terang secara umum berwarna hijau yang lebih terang dibandingkan dengan anak daun pada bibit sawit normal. Menurut Hernawan *et al.* (2013) tanaman kimera memiliki berbagai macam tipe seperti daun klorosis dan matinya jaringan di tepi daun, kuning, bergaris kuning, putih, bergaris putih, dan hijau pucat. Kimera terjadi karena terdapatnya perubahan perkembangan kloroplas yang mengakibatkan berubahnya kandungan klorofil (Su, *et al.* 2012 dan Egel, 2012). Klorofil merupakan pigmen daun yang sangat penting untuk menyerap energi dari sinar matahari sehingga air dan karbondioksida dapat dikombinasikan menjadi karbohidrat (Lobato, *et al.* 2010).



Gambar 1. Fenotipe bibit kelapa sawit normal (kiri) dan kimera (kanan)

Karakteristik fisiologi tanaman kimera

Hasil pengukuran laju fotosintesis, laju transpirasi, inteselular sel, dan konduktansi stomata pada bibit kelapa sawit kimera dan bibit normal disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan variabel laju fotosintesis, terlihat bahwa daun yang menunjukkan kelainan kimera cenderung tidak melakukan proses fotosintesis, sementara laju fotosintesis di daun normal menunjukkan peningkatan dengan kisaran optimal pada $9-10 \mu\text{mol CO}_2\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Laju fotosintesis yang tidak terdeteksi pada daun kelapa sawit kimera diduga disebabkan oleh tidak adanya klorofil yang sangat dibutuhkan dalam proses laju fotosintesis (Duca, 2015). Selain itu, hasil penelitian Lobato, *et al.* (2010) menyebutkan bahwa menurunnya kandungan klorofil di daun dapat mengakibatkan penurunan laju fotosintesis pada kacang buncis (*Phaseolus vulgaris*).



Gambar2. Laju fotosintesis, laju transpirasi, konduktansi stomata, dan interseuler CO₂ pada bibit kelapa sawit normal dan kimera.

Variabel laju transpirasi menunjukkan pola yang sama dengan laju fotosintesis. Laju transpirasi tidak terdeteksi dengan baik pada daun kimera, sementara daun normal memiliki laju transpirasi hingga 0,0031 mmol H₂O m⁻²s⁻¹. Tidak terdeteksinya laju transpirasi pada daun kimera menunjukkan bahwa organ tersebut tidak melakukan metabolisme yang baik untuk

mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Laju transpirasi merupakan salah satu indikasi pengangkutan hara oleh air yang dibawa dari akar dan disitribusikan ke seluruh bagian tanaman (Larcher, 2000; Fragoso, *et al.* 1992).

Pada variabel konduktansi stomata (proses membuka dan menutupnya stomata), terlihat bahwa nilai variabel tersebut pada tanaman kimera sangat kecil dibandingkan dengan daun normal. Hal ini menunjukkan bahwa pada daun kimera proses metabolisme yang ditandai dengan aliran pertukaran gas (CO_2 dan H_2O) tidak berlangsung dengan baik di stomata. Menurut Soleh *et al.* (2017), konduktansi stomata akan terhambat apabila terjadi stres abiotik ataupun kelainan genetik. Karena stres abiotik dalam penelitian ini diminimalkan, dapat diduga bahwa terhambatnya konduktansi stomata pada daun kimera ini berkaitan dengan kelainan genetik. Selanjutnya, perbedaan konduktansi stomata pada bibit sawit kimera dan normal pada penelitian ini diduga tidak berkaitan dengan tingkat kerapatan stomata. Hal ini seperti ditunjukkan oleh Hernawan *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa tingkat kerapatan stomata tidak berbeda nyata antara bibit kelapa sawit kimera dan normal yang berkisar antara 117 – 289 buah dengan rerata 192,65 buah.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa konduktansi stomata pada daun normal memiliki interselular CO_2 dengan pola yang lebih seragam dibandingkan pada daun kimera. Interselular CO_2 merupakan mekanisme tanaman dalam mempertahankan konduktansi stomata yang dibutuhkan untuk berfotosintesis (Yoshie, 1986). Pola yang tidak seragam pada daun kimera menunjukkan bahwa proses membuka dan menutupnya stomata tidak dapat diatur dengan baik sehingga aliran CO_2 yang masuk menjadi tidak stabil dan selanjutnya menyebabkan rendahnya laju fotosintesis.

KESIMPULAN

Karakteristik morfologi bibit kelapa sawit kimera dicirikan oleh fenotipe warna kuning terang memanjang pada sebagian anak daun. Selain itu, bibit kelapa sawit kimera memiliki keragaan yang cenderung lebih tertekan dibandingkan bibit normal. Berdasarkan karakteristik fisiologi yang diukur pada variabel laju fotosintesis, laju transpirasi, inteselular sel, dan konduktansi stomata, bagian berwarna kuning pada bibit kelapa sawit kimera tidak menunjukkan adanya aktivitas metabolisme dibandingkan dengan daun berwarna hijau pada bibit sawit normal. Dengan memperhatikan data kuantitatif aktivitas fotosintesis yang tidak optimal serta keragaan yang kurang jagur pada bibit kimera dalam penelitian ini, maka *thinning out* pada bibit sawit kimera yang selama ini lazim dilakukan di tahap pembibitan telah sesuai dengan upaya mendapatkan tanaman yang memiliki potensi produksi tinggi di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. I., H. Aswidinnoor, A. Saefuddin, B. Marwoto, S. Sastrosumarjo. 2009. Induksi mutasi pada stek pucuk anyelir (*Dianthus caryophyllus* Linn.) melalui iradiasi sinar gamma. *J. Agron, Indonesia*. 37 (1): 62-70.
- Broertjes, C., A. M. van Harten. 1988. *Applied mutation breeding for vegetatively propagated crops*. Elsevier. Amsterdam.
- Corley R. H. V., dan P. B. Tinker. 2015. *The oil palm: fifth edition*. Wiley-Blackwell. United Kingdom.
- Duca, M. 2015. *Plant physiology*. Springer International Publishing. Switzerland.
- Egel, D. 2012. Plant chimera. Diakses dari <https://ag.purdue.edu> pada tanggal 26 April 2018.
- Fragoso M. A. C., M. L. Van Beusichem dan A. Houwers. 1992. Optimization of plant nutrition. *Plant and Soil*. Volume 154. No. 1
- Frank, M. H., and D. H. Chitwood. 2016. Plant chimeras: the good, the bad, and the 'Bizzaria'. *Developmental Biology*. 419 (1) : 41-53.
- Hernawan, Y. R., N. Supena, R. Faizah, dan Y. Yenni. 2013. Fenomena abnormalitas kimera bibit kelapa sawit. *Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2013*. Yogyakarta.

Larcher, W. 2000. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos, RiMa. 531p.

Lobato, A.K.S., M. C. Goncalves-Vidigala , P. S. Vidigal Filhoa , C. A. B. Andradea , M. V. Kvitschalb and C. M. Bonatoc. 2010. Relationships between leaf pigments and photosynthesis in common bean plants infected by anthracnose. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. Vol. 38, No. 1: 29-37.

Lubis, A. 2008. *Kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Indonesia*. Pusat Kelapa Sawit Medan.

Schutzki, R. E. dan B. Cregg. 2007. *Abiotic plant disorders symptoms, signs and solutions a diagnostic guide to problem solving*. Extension Bulletin E-2996.

Soleh, M.A., R. Manggala, Y. Maxiselly, M. Ariyanti, I.R.D. Anjarsari. 2017. Respons konduktansi stomata beberapa genotipe tebu sebagai parameter toleransi terhadap stress abiotik. *Jurnal Kultivasi* Vol. 16 (3): 490-493.

Su, N., M. L. Hu, D. X. Wu, F. Q Wu, G. L. Fei, Y. Lan, X. L. Chen, X. L Shu, X. Zhang, X. P. Guo, Z. J. Cheng, C. L. Lei, C. K. Qi, L. Jiang, H. Wang, dan J. M. Wan. 2012. Disruption of a rice pentatricopeptide repeat protein causes a seedling-specific albino phenotype and its utilization to enhance seed purity in hybrid rice production. *Plant Physiol*. 159(1): 227–238.

Yoshie, F., 1986. Intercellular CO₂ concentration and water-use efficiency of temperate plants with different life-forms and from different microhabitats. Diakses dari <https://doi.org/10.1007/BF01036741> pada tanggal 27 Maret 2018.