

HUBUNGAN KESEHATAN TANAMAN TERHADAP PENYERBUKAN KELAPA SAWIT

Agus Susanto, Agus Eko Prasetyo, dan Hari Priwiratama

Abstrak - Tandan buah kelapa sawit yang dipanen dapat menggambarkan proses penyerbukan yang terjadi pada 6 bulan sebelumnya dan keadaan nutrisi selama proses perkembangan buah. Penyerbukan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan polen dengan viabilitas yang tinggi dan kecukupan populasi serangga penyerbuk *Elaeidobius kamerunicus*. Penelitian ini mengkaji dua kelompok tanaman dengan kondisi fisik yang berbeda yaitu tanaman jagur dan tanaman kurus. Kajian dilakukan masing-masing pada tanaman tahun tanam 2000, 2006, dan 2010. Pengamatan meliputi penghitungan nilai *fruit set* dan *fruit to bunch* tandan kelapa sawit, produksi dan viabilitas polen dari bunga jantan yang dihasilkan, jumlah populasi kumbang *E. kamerunicus* per ha, dan analisis hara daun dan tanah. Hasil kajian menunjukkan bahwa nilai *fruit set* dan *fruit to bunch* pada tanaman kurus jauh lebih rendah dibandingkan dengan tanaman jagur. Secara umum, semakin tua umur tanaman maka *fruit set* dan *fruit to bunch* semakin tinggi. Nilai *fruit set* sangat dipengaruhi oleh produksi dan viabilitas polen dari bunga jantan mekar dan kecukupan populasi *E. kamerunicus* yang selalu di atas 20.000 kumbang/ha. Sementara itu, nilai *fruit to bunch* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi dalam tanah dan konsentrasi hara dalam daun kelapa sawit.

Kata kunci: vigor tanaman, penyerbukan, *fruit set*, *fruit to bunch*, status hara

PENDAHULUAN

Penyerbukan merupakan kunci awal mencapai produktivitas yang tinggi dalam budidaya kelapa sawit (Pallas et al., 2013). Kelapa sawit merupakan tanaman *monoceaus* dimana waktu antesis bunga jantan dan betina jarang bersamaan sehingga proses penyerbukannya adalah penyerbukan silang yang sangat tergantung pada agen penyerbuk seperti angin (*anemophili*) dan serangga (*entomophili*) (Appiah & Agyei-Dwarko, 2013). Agen serangga penyerbuk kelapa sawit utama hingga saat ini di Indonesia adalah *Elaeidobius kamerunicus* (Desmier de Chenon, 2016)

Selain adanya agen penyerbuk *E. kamerunicus*, keberhasilan penyerbukan juga ditentukan oleh beberapa faktor yaitu bahan tanaman, ketersediaan polen kelapa sawit dan iklim mikro terutama suhu dan intensitas cahaya (Harahap et al., 2013; Purba et al., 2016). Kesehatan tanaman juga menentukan produktivitas kelapa sawit (Tui et al., 2019). Kualitas dan kuantitas tandan bunga jantan dan bunga betina

akan dipengaruhi oleh kondisi defisiensi unsur hara tanaman (Sidhu, Kong, Sinuraya, Kurniawan, & Hasyim, 2009). Ketersediaan hara tanaman sangat ditentukan oleh kegiatan pemupukan yang mengikuti 4 T yakni tepat jenis, tepat dosis, tepat cara, dan tepat waktu. Di tengah harga *crude palm oil* (CPO) yang menurun akhir-akhir ini, banyak pekebun kelapa sawit yang menunda pemupukan sebagai bentuk penghematan biaya produksi (Lee & Mohd. Salihuddin, 2013).

Kondisi yang lebih buruk terjadi di perkebunan rakyat yang tidak hanya menunda pemupukan tetapi juga tidak melaksanakan pemupukan secara berkesinambungan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan kesehatan tanaman terhadap karakteristik tandan buah segar yang terbentuk.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun kelapa sawit milik rakyat, kecamatan Gunung Tua, Kabupaten Padang Lawas Utara, Sumatera Utara pada Maret 2016 hingga Februari 2017. Dua areal yang memiliki populasi tanaman kelapa sawit DxP dengan kenampakan vigor tanaman yang jagur dan kurus (Gambar 1) dipilih sebagai objek kajian. Tanaman yang dipilih pada

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

Agus Susanto(✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: agusmarihat@gmail.com

masing-masing wilayah tersebut meliputi tahun tanam 2000, 2006, dan 2010. Pengamatan dilakukan tiap bulan meliputi nilai *fruit set* dan *fruit to bunch* kelapa sawit, produksi dan viabilitas polen kelapa sawit, dan

jumlah populasi kumbang *E. kamerunicus* per ha. Analisis juga dilakukan terhadap kandungan hara tanah dan daun kelapa sawit dari masing-masing wilayah dan tahun tanam.



Gambar 1. Kenampakan tanaman yang kurus (kiri) dan jagur (kanan) secara visual

Nilai *fruit set* dan *fruit to bunch*

Sebanyak 3 sampel tandan buah segar fraksi nol (buah sudah matang secara morfologis tetapi belum membrondol) dipilih secara acak dari tiap wilayah dan tahun tanam. Setiap tandan sampel tersebut ditimbang kemudian dicincang untuk memisahkan setiap spikelet buah. Dalam setiap spikelet, dipisahkan buah yang jadi karena penyerbukan (*developed*) dan buah yang tidak jadi karena tidak terjadinya penyerbukan (*parthenocarpy*). *Fruit set* kelapa sawit merupakan persentase buah yang jadi terhadap total keseluruhan buah sampel. Sementara, *fruit to bunch* kelapa sawit merupakan persentase bobot brondolan dibandingkan dengan berat tandan.

Produksi dan viabilitas polen

Jumlah polen kering ditentukan dari pemanenan satu tandan bunga jantan kelapa sawit dengan tingkat kemekaran 50-75%. Polen diayak dengan saringan 100 m kemudian dikeringanginkan hingga kadar air 4-6% menggunakan oven dengan suhu 37-40 oC selama 12-14 jam. Sementara itu, viabilitas polen diukur dengan mengecambahkan polen kelapa sawit pada media cair yang mengandung 8% sukrosa dan 15 mg H₃BO₃ kemudian diinkubasi pada suhu 37-40 oC selama 2 jam (Prasetyo & Susanto, 2012). Polen dikategorikan telah berkecambah apabila tabung polen yang terbentuk

telah mencapai paling sedikit sama dengan panjang diameter polen (Corley & Tinker, 2016).

Populasi *Elaeidobius kamerunicus*

Sejumlah 136 tanaman di setiap tahun tanam pada dua wilayah penelitian dipilih secara acak sebagai tanaman sampel yang diamati setiap bulan. Jika terdapat tandan bunga jantan yang *anthesis*, sebanyak minimal 3 spikelet masing-masing bunga yang berada di bagian dekat ujung tandan diambil sebagai sampel. Pengambilan sampel spikelet ini dilakukan dengan hati-hati menggunakan sungkup plastik transparan sehingga serangga yang sedang mengunjungi bunga tersebut tidak terbang. Jumlah kumbang *E. kamerunicus* yang tertangkap kemudian dihitung dengan metode yang dijabarkan oleh Prasetyo dan Susanto (2012) sehingga diketahui populasinya per spikelet, per tandan, dan per hektar.

Analisis hara tanah dan daun

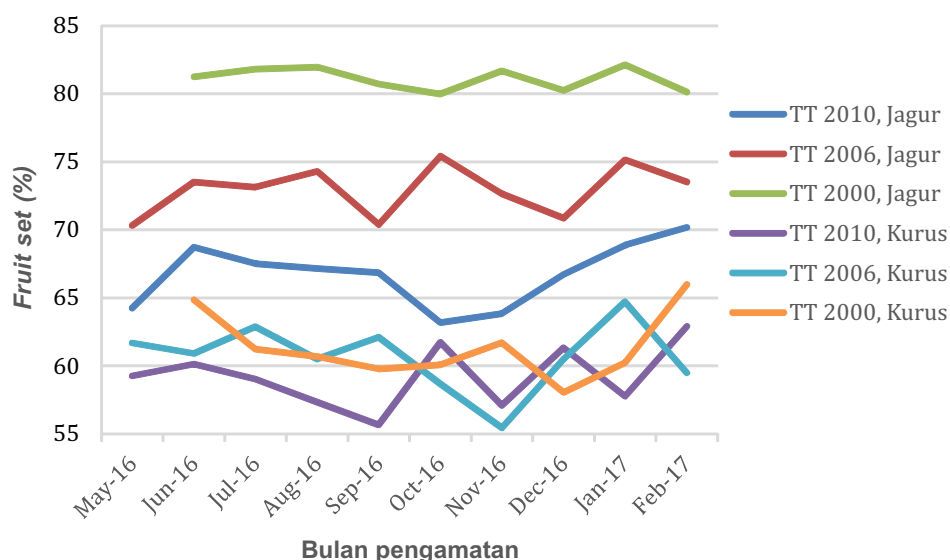
Sampel tanah pada kedalaman 15-20 cm diambil menggunakan bor tanah pada 3 titik di setiap tahun tanam di dua wilayah penelitian. Sampel tanah tersebut kemudian dikompositkan hingga diperoleh seberat 1 kg untuk dianalisis kandungan fraksi pasir, debu, dan liat, pH, unsur C, N, P, K, Ca, Na, Mg, C/N ratio, JKB, KTK, KB, dan Al-dd. Sementara itu, sampel daun diambil dari daun ke-17 sebanyak 6 helai daun di

kanan dan kiri ekor kadal untuk kemudian dianalisis kandungan hara N, P, K, Ca, dan Mg.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, tandan kelapa sawit pada tanaman dengan vigor jagur lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang terlihat kurus. Nilai *fruit set* tandan kelapa sawit pada tanaman vigor jagur tersebut selalu lebih tinggi di setiap bulan pengamatan (Gambar 2). Rerata *fruit set* kelapa sawit tanaman vigor jagur pada TT 2010, 2006, dan 2000 berturut-turut adalah 66,73%; 72,92%; dan 81,10%, sedangkan pada tanaman yang kurus adalah 59,22%; 60,68%; dan 61,40%. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa nilai *fruit set* cenderung memiliki tren meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman kelapa sawit.

Umumnya, tanaman kelapa sawit muda memiliki karakteristik sex ratio yang lebih tinggi (Corley & Tinker, 2016). Hal ini berarti bahwa produksi bunga betina jauh lebih banyak dibandingkan dengan bunga jantan. Sebaliknya, pada tanaman lebih tua, produksi bunga jantan akan semakin banyak sehingga jumlah ketersediaan polen sebagai sarana penyerbukan secara alami lebih terpenuhi. Menurut Susanto, Purba, dan Prasetyo (2007), untuk membentuk nilai *fruit set* di atas 75% dibutuhkan sejumlah minimal 3 tandan bunga jantan anthesis per ha. Gambar 2 memperlihatkan bahwa pada tanaman dengan vigor jagur, permasalahan *fruit set* masih relatif dijumpai pada tanaman muda TT 2010 (umur 6 tahun atau TM3). Hal ini sesuai dengan berbagai laporan yang ada di Indonesia sejak 2007 bahwa permasalahan *fruit set* paling banyak terjadi pada tanaman muda TM 1-3 (Prasetyo & Susanto, 2012).



Gambar 2. Perbandingan *fruit set* kelapa sawit antara tanaman jagur dan tanaman kurus

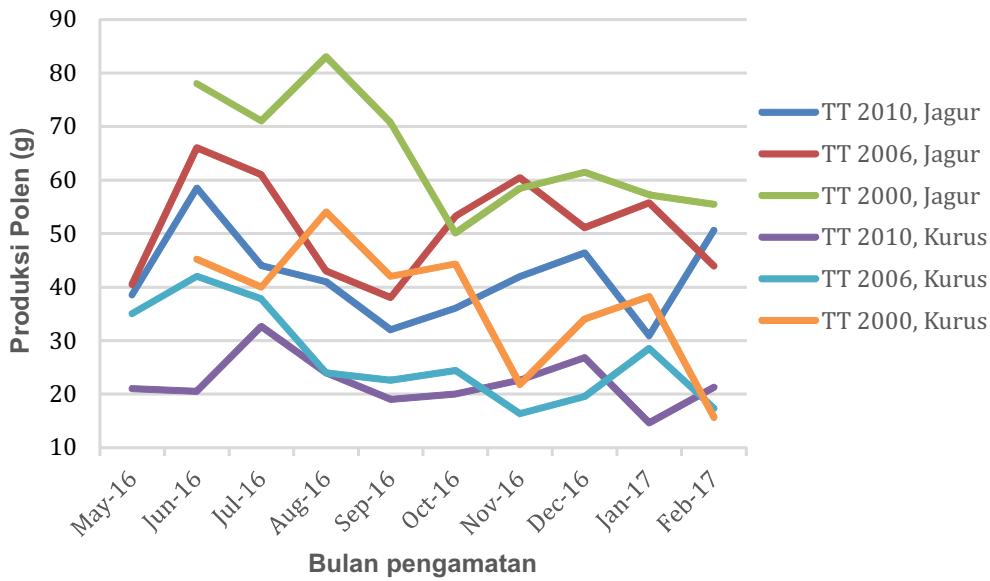
Di sisi lain, nilai *fruit set* tanaman yang kurus cenderung lebih rendah pada berbagai umur tanaman. Hal ini disebabkan karena produksi polen yang lebih rendah dibandingkan pada tanaman vigor jagur (Gambar 3). Rerata produksi polen kering dari tiap tandan tanaman yang kurus TT 2010, 2006, dan 2000 berturut-turut sebesar 22,37 g; 26,74 g; dan 35,68 g, sedangkan tandan bunga jantan mekar dari tanaman vigor jagur menghasilkan polen kering sejumlah 41,99 g; 51,28 g; dan 65,03 g. Minimnya produksi polen pada tanaman yang kurus ini juga

diikuti dengan daya kecambah polen yang lebih rendah. Gambar 4 menunjukkan bahwa viabilitas polen dari tandan bunga jantan tanaman yang kurus TT 2010, 2006, dan 2000 berturut-turut sebesar 72,85%; 73,04%; dan 74,84%, sedikit lebih rendah dibandingkan pada tanaman vigor jagur yakni sebesar 78,39%; 78,98%; dan 80,61%.

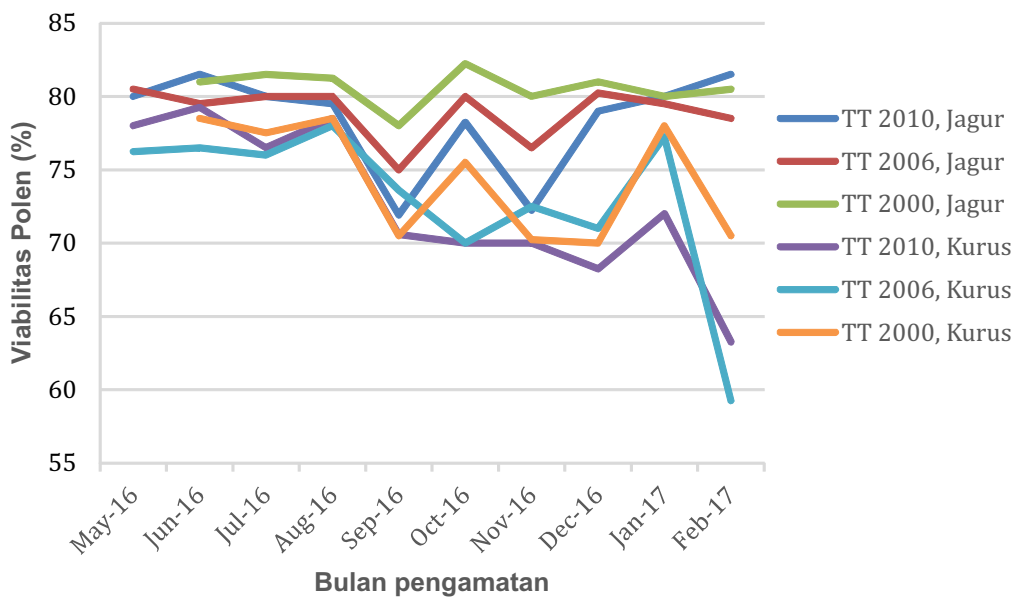
Viabilitas polen yang optimal untuk menunjang penyerbukan kelapa sawit adalah minimal 60% (Widiastuti & Palupi, 2008). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa viabilitas polen baik pada

tanaman vigor jagur maupun tanaman yang kurus masih di atas 60%, akan tetapi produksi polen yang lebih sedikit pada tanaman yang kurus menyebabkan kecukupan polen untuk menyerbuki bunga betina secara alami menjadi kurang optimal. Selain itu, menurut Corley dan Tinker (2016), kondisi

tanaman yang kurus memperlihatkan adanya stress yang dapat berakibat pada terjadinya aborsi bunga. Oleh karena itu, tidak hanya kuantitas dan kualitas bunga jantan yang akan menurun namun juga produksi tandan bunga betina akan berkurang sehingga produktivitas kelapa sawit akan rendah.



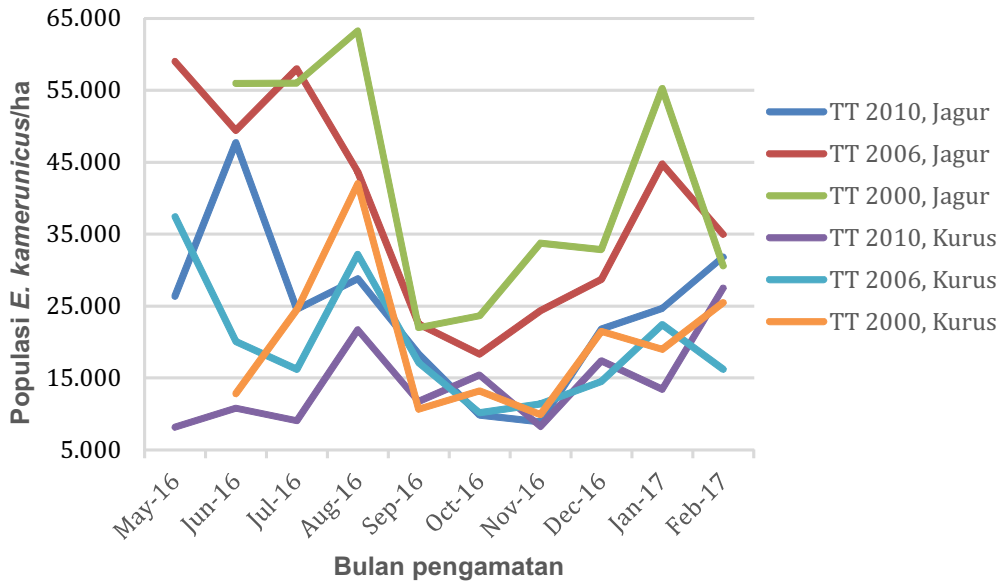
Gambar 3. Berat polen kelapa sawit per tandan bunga jantan mekar dari tanaman jagur dan kurus



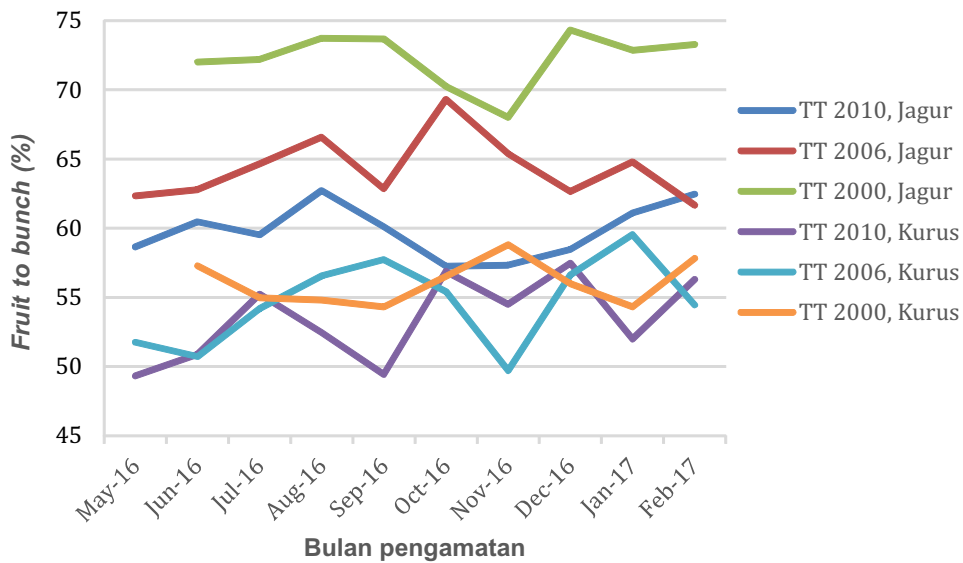
Gambar 4. Viabilitas polen kelapa sawit dari tanaman jagur dan kurus

Di sisi lain, populasi kumbang *E. kamerunicus* sebagai serangga penyerbuk utama kelapa sawit pada tanaman yang kurus cenderung lebih sedikit (Gambar 5). Rerata populasi kumbang *E. kamerunicus* pada tanaman yang kurus TT 2010, 2006, dan 2000 berturut-turut adalah 14.319

kumbang/ha; 19.759 kumbang/ha; dan 19.869 kumbang/ha. Idealnya, kebutuhan serangga penyerbuk tersebut adalah minimal 20.000 kumbang/ha sehingga dapat memenuhi penyerbukan alami dengan *fruit set* yang terbentuk >75% (Prasetyo, Arif, & Hidayat, 2012).



Gambar 5. Jumlah populasi kumbang *Elaeidobius kamerunicus* per ha dari areal tanaman jagur dan kurus



Gambar 6. *Fruit to bunch* kelapa sawit dari tanaman jagur dan kurus

Standar minimal populasi *E. kamerunicus* tersebut dipenuhi oleh tanaman vigor jagur TT 2010, 2006, dan 2000 dengan populasi berturut-turut 24.265 kumbang/ha; 38.362 kumbang/ha; dan 41.456 kumbang/ha. Kajian yang dilakukan oleh Lubis, Sudarjat, dan Dono (2017) menunjukkan bahwa populasi *E. kamerunicus* paling tinggi pada perkebunan kelapa sawit areal tanah berliat dan lebih rendah pada areal berpasir dan gambut yang secara umum memiliki vigor tanaman yang lebih baik.

Meskipun demikian, Gambar 5 juga memperlihatkan bahwa terjadi fluktuasi populasi serangga penyerbuk pada tiap bulan pengamatan. Populasi *E. kamerunicus* cenderung lebih tinggi pada Mei-Agustus 2016 kemudian menurun pada periode September-November 2016 dan kembali naik hingga akhir Januari 2017. Fluktuasi populasi *E. kamerunicus* tersebut diduga dipengaruhi oleh pola curah hujan. Umumnya, populasi *E. kamerunicus* cukup tinggi pada musim penghujan dan berkurang pada musim kemarau meskipun agresivitas menunjukkan perilaku sebaliknya. Gambar 5 juga menunjukkan bahwa semakin tua umur tanaman maka populasi *E. kamerunicus* lebih tinggi.

Gambaran nilai *fruit to bunch* dari tiap tandan sampel sejalan dengan hasil penghitungan *fruit set*. Semakin besar nilai *fruit set* maka nilai *fruit to bunch* cenderung lebih tinggi. Secara umum, nilai *fruit to bunch* dari tandan kelapa sawit pada tanaman vigor jagur lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang kurus (Gambar 6). Rerata nilai *fruit to bunch* pada tanaman vigor jagur TT 2010, 2006, dan 2000 berturut-turut adalah

59,80%; 64,27%; dan 72,20% sedangkan pada tanaman yang kurus adalah 53,44%; 54,66%; dan 56,09%. Nilai *fruit to bunch* ini sangat mempengaruhi rendemen minyak yang dihasilkan dengan standar minimal nilai yang baik adalah >59% (Susanto et al, 2014).

Semakin tinggi nilai *fruit to bunch* menandakan bahwa bobot brondolan semakin berat. Brondolan yang lebih berat diindikasikan dengan ukuran yang lebih besar. Oleh karena itu, fase pembesaran buah pada umur tandan 1-4 bulan dan fase pengisian minyak umur 5-6 bulan sangat penting bagi besarnya nilai *fruit to bunch*. Hidayat, Harahap, Pangaribuan, Fauzi, dan Hasrsanto (2012) menyebutkan bahwa nutrisi dan air merupakan faktor penting bagi fase pembesaran buah dan pengisian minyak tersebut. Tanaman dengan kondisi yang kurus menghasilkan asimilat yang lebih sedikit sehingga tidak mencukupi bagi pembesaran buah dan pengisian minyak tersebut. Harahap dan Lubis (2018) membuktikan melalui sebuah model bahwa asimilat yang dihasilkan dari proses fotosintesis terlebih dahulu akan digunakan untuk fase vegetatif dan sisanya untuk fase generatif.

Dua wilayah yang menjadi objek penelitian memiliki karakteristik komposisi fraksi tanah yang relatif sama, begitu juga dengan derajat keasaman tanah yang agak masam (Tabel 1). Hasil analisis kandungan hara tanah dan daun menunjukkan bahwa kandungan nutrisi pada areal dengan tanaman yang jagur lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang kurus (Tabel 2 dan 3). Konsentrasi hara K, Ca, Mg sebagai unsur penyusun tandan buah kelapa sawit pada tanaman yang kurus lebih rendah dibandingkan dengan tanaman vigor jagur.

Tabel 1. Rerata kandungan fraksi dan pH tanah pada areal tanaman yang kurus dan jagur

Tanaman	Fraksi			pH	
	% Pasir	% Liat	% Debu	H ₂ O	KCL
TT 2010, Jagur	56,7	17,0	26,3	4,7	4,0
TT 2006, Jagur	58,0	15,0	27,0	4,8	3,9
TT 2000, Jagur	66,0	13,0	21,0	4,6	3,9
TT 2010, Kurus	48,7	24,3	27,0	4,5	3,8
TT 2006, Kurus	61,3	14,3	24,3	4,8	3,9
TT 2000, Kurus	60,7	15,7	23,7	4,5	3,8

Tabel 2. Rerata kandungan kimia tanah pada areal tanaman yang kurus dan jagur

Tanaman	C (%)	N (%)	C/N	P (ppm)	K (m.e/100g)	Ca (m.e/100g)	Na (m.e/100g)	Mg (m.e/100g)	JKB (m.e/100g)	KTK (m.e/100g)	KB (%)	Al-dd (m.e/100g)
TT 2010, Jagur	2,4	0,2	12,3	38,6	0,2	3,8	0,1	2,2	6,3	23,6	22,3	1,2
TT 2006, Jagur	2,2	0,2	12,0	49,0	0,3	6,1	0,1	4,6	11,1	29,4	41,0	1,1
TT 2000, Jagur	1,7	0,1	11,7	47,9	0,1	3,4	0,1	1,5	5,0	14,0	37,0	0,6
TT 2010, Kurus	1,5	0,1	10,7	32,4	0,1	1,6	0,1	1,1	2,9	20,0	11,3	1,8
TT 2006, Kurus	0,8	0,1	10,0	42,1	0,2	2,3	0,1	1,7	4,2	21,7	18,7	2,3
TT 2000, Kurus	2,1	0,2	14,7	33,5	0,2	1,7	0,1	1,1	3,1	30,6	9,3	2,3

Tabel 3. Rerata kandungan hara daun pada tanaman yang kurus dan jagur

Tanaman	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
TT 2010, Jagur	2,360	0,150	1,134	0,454	0,378
TT 2006, Jagur	2,578	0,180	1,011	0,392	0,365
TT 2000, Jagur	2,327	0,177	1,156	0,356	0,396
TT 2010, Kurus	2,043	0,118	0,579	0,523	0,527
TT 2006, Kurus	2,334	0,147	0,956	0,596	0,484
TT 2000, Kurus	2,151	0,161	0,779	0,458	0,509

KESIMPULAN

Kesehatan tanaman sangat mempengaruhi performa tandan buah kelapa sawit yang dihasilkan. Pada tanaman yang kurus, nilai *fruit set* dan *fruit to bunch* lebih rendah dibandingkan dengan tanaman jagur. Nilai *fruit set* dan *fruit to bunch* ini akan semakin tinggi dengan bertambahnya umur tanaman. *Fruit set* kelapa sawit yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh produksi dan viabilitas polen dari bunga jantan mekar dan kecukupan populasi *E. kamerunicus* yang selalu di atas 20.000 kumbang/ha, sedangkan *fruit to bunch* sangat dipengaruhi oleh kondisi hara dalam tanah dan daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Appiah, S., & Agyei-Dwarko, D. J. E. A. (2013). Studies on Entomophil pollination towards sustainable production and increased profitability in the oil Palm: a review. 55, 12878-12883.
- Corley, R. H. V., & Tinker, P. B. (2016). *The Oil Palm* (5 ed.). Chichester, UK: Blackwell Science Ltd.
- Desmier de Chenon, R. (2016). *The current and future challenges of pests, disease, weeds and biodiversity in oil palm*. Paper presented at the Sixth IOPRI-MPOB International Seminar of Pests and Diseases, Medan.
- Ditjenbun. (2019). *Statistik Perkebunan Indonesia 2017-2019: Kelapa Sawit*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan [Ditjenbun], Kementerian Pertanian.
- Harahap, I. Y., & Lubis, M. E. S. (2018). Dinamika air dan fase-fase perkembangan pembungaan penentu produktivitas kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 26(3), 101-112.
- Harahap, I. Y., Sumaryanto, Fauzi, W. R., Prasetyo, A. E., Damanik, R., & Arif, M. (2013, 7-9 Mei 2013). *Buah landak kelapa sawit: ditinjau dari aspek ekofisiologi*. Paper presented at the Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2013, Jakarta, Indonesia.
- Hidayat, T. C., Harahap, I. Y., Pangaribuan, Y., Fauzi, W. R., & Hasrsanto, W. A. (2012). *Bunga, Buah, dan Produksi Kelapa Sawit*. Medan, Indonesia: PPKS.
- Lee, C. T., & Mohd. Salihuddin, M. Y. (2013). *Fertiliser management during low CPO prices*. Paper presented at the The ISP Selangor/WP Branch Seminar Putrahaya, Malaysia.
- Lubis, F. I., Sudarjat, S., & Dono, D. (2017). Populasi serangga penyerbuk kelapa sawit *Elaeidobius kamerunicus* Faust dan pengaruhnya terhadap nilai *fruit set* pada tanah berliat, berpasir dan gambut di Kalimantan Tengah. *Jurnal Agrikultura*, 28(1), 39-46.
- Pallas, B., Mialet-Serra, I., Rouan, L., Clément-Vidal, A., Caliman, J.-P., & Dingkuhn, M. (2013). Effect of source/sink ratios on yield components, growth dynamics and structural characteristics of oil palm (*Elaeis guineensis*) bunches. *Tree Physiology*, 33(4), 409-424. doi:10.1093/treephys/tpt015
- Prasetyo, A. E., Arif, M., & Hidayat, T. C. (2012). Buah landak pada tanaman muda kelapa sawit. *Warta PPKS*, 17(1), 13-20.
- Prasetyo, A. E., & Susanto, A. (2012). *Meningkatkan Fruit Set Kelapa Sawit dengan Teknik Hatch & Carry Elaeidobius kamerunicus*. Medan: PPKS.
- Purba, A. R., Prasetyo, A. E., Kurniawan, A., Supena, N., Siregar, H. A., Hasibuan, H. A., . . . Suprianto, E. (2016, 27-29 September 2016). *Oil Palm Pollinator Weevil Elaeidobius kamerunicus and The Fruit Set in Indonesia*. Paper presented at the The Sixth IOPRI-MPOB International Seminar of Oil Palm Pests and Diseases, Medan, Indonesia.
- Sidhu, M., Kong, C., Sinuraya, Z., Kurniawan, M., & Hasyim, A. (2009). Resumption of manuring and its impact on the nutrient status, growth and yield of unfertilised oil palm. *The Planter*, 85(1004), 675-689.
- Susanto, A., Prasetyo, A. E., Rahmadi, H. Y., Santoso, H., Hasibuan, H. A., & Purba, A. R. (2014). Rendemen-meter kelapa sawit. *Warta PPKS*, 19(3), 91-101.
- Susanto, A., Purba, R. Y., & Prasetyo, A. E. (2007). *Elaeidobius kamerunicus: Pollinator Insect of oil Palm* (Vol. 28). Medan, Indonesia: PPKS.
- Tui, L. C., Selvaraja, S., Yaw, S. K., Mahdhar, S., Hussaid, S., & Bador, S. (2019). Impact of ceased manuring on oil palm. *The Planter*, 95(116), 157-168.

Widiastuti, A., & Palupi, E. R. (2008). Viabilitas serbuk sari dan pengaruhnya terhadap keberhasilan pembentukan buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Biodiversitas*, 9(1), 35-38.