



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 4, Nomor 1, April 2022)

Fenologi Pembungaan Dua Varietas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Pabatu PT. Perkebunan Nusantara IV

Flowering Phenology of Two Oil Palm Varieties at Pabatu Estate PT. Perkebunan Nusantara IV

Izni Havira¹, Irfan Suliansyah², Wulan Kumala Sari²

¹Jurusan Budidaya Perkebunan, Fakultas Pertanian, Kampus III Universitas Andalas, Dharmasraya, Sumatera Barat

²Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Limau Manis 25175, Padang, Sumatera Barat

Email: iznihavira14@gmail.com

ABSTRACT

Oil palm has the prospect of rapid development in Indonesia, which causes an increase in plantation area to continue. However, the problem that is still encountered is the low productivity and quality of crop production. The solution that can be used is the use of planting material derived from superior varieties. High-yielding varieties are assembled through hybridization of two varieties that have the desired superior properties. Observation of the flower development cycle is needed as the basis for the hybridization process. Flower development is not only influenced by genetic factors, but also by environmental factors, especially climate. Observations on plant responses are part of a phenological study. This research was carried out in April-August 2021 at Pabatu Gardens, PTPN IV with the aim of observing the flowering phenology of the DxP 540 NG and DxP Socfindo MT Gano varieties. The climatic conditions of the research location during the observation were an average temperature of 29°C, 80% humidity, and an average rainfall of 145 mm/month. The average time required for the DxP 540 NG variety of male and female flowers, the growth phase of the sheath until the outer sheath broke, was 40 days and 38 days, the outer sheath broke until the inner sheath burst was 15 days and 18 days, the inner sheath broke to full bloom was 12 days and 16 days, and in full bloom until the flowers are completely pollinated, namely 4 days and 6 days. The average time required for the DxP 540 NG variety of male and female flowers in the growth phase of the sheath until the outer sheath breaks are 32 days and 30 days, the outer sheath breaks until the inner sheath bursts are 16 days and 15 days, the inner sheath bursts to full bloom, namely 11 days and 15 days, and in full bloom until the flowers are perfectly pollinated, namely 4 days and 6 days. The total time required for flowering for the male and female DxP 540 NG varieties was 71 days and 78 days, while for the DxP Socfindo MT Gano variety, male and female flowers were 63 days and 66 days, respectively.

Keywords: *palm oil flowers, phenology, varieties DxP 540 NG, varieties DxP Socfindo MT Gano*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting sebagai penyumbang devisa terbesar di Indonesia. Produk yang dikembangkan dalam wujud CPO (*Crude Palm Oil*) dan PKO (*Palm Kernel Oil*) mengalami surplus dalam kegiatan ekspor dan impor setiap tahunnya. Pada tahun 2018, neraca perdagangan Indonesia tercatat mengalami surplus sebesar 16,5 miliar USD untuk CPO dan turunannya dan 1,8 miliar USD untuk PKO dan turunannya (Kementan RI, 2019). Selain itu, prospek perkembangan industri kelapa sawit yang sangat pesat menyebabkan peningkatan luas areal perkebunan setiap

tahunnya. Pada tahun 2019 tercatat mencapai 16,38 juta hektar di Indonesia (PPKS, 2019).

Peningkatan luas areal belum menjawab permasalahan yang masih ditemukan pada perkebunan kelapa sawit seperti rendahnya produktivitas dan mutu produksi. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangnya yaitu dengan perakitan varietas unggul. Varietas unggul dirakit melalui persilangan (hibridisasi) dua varietas yang masing-masing memiliki sifat unggul berbeda yang diinginkan. Pada proses hibridisasi, sangat dibutuhkan informasi tentang bunga dari varietas kelapa sawit yang akan disilangkan. Pengamatan karakter generatif terutama perkembangan bunga sangat penting karena akan menentukan



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 4, Nomor 1, April 2022)

keberhasilan pemuliaan dan seleksi tanaman (Jamsari *et al.*, (2007) cit., Damaiyani dan Metusala, 2011).

Kelapa sawit merupakan tanaman monokotil dengan bunga betina dan jantan terdapat pada satu pohon, namun pada tandan yang berbeda. Umumnya terjadi kawin silang dengan bantuan agen polinator yaitu kumbang *Elaeidobius kamerunicus* untuk menghasilkan tandan buah sawit (Razali *et al.*, 2012). Pengamatan terhadap siklus perkembangan bunga hingga buah bisa menjadi acuan terhadap waktu pemanenan (Syamsuwida *et al.*, 2012) dan dibutuhkan untuk mengatasi persoalan-persoalan yang berhubungan dengan produksi buah yang rendah (Camellia *et al.*, 2012). Informasi perkembangan kuncup menjadi calon bunga, waktu perbungaan, dan menjadi buah sangat menentukan keberhasilan sebuah kegiatan perkawinan antar pohon (Baskorowati *et al.*, 2008).

Proses pembungaan dipengaruhi oleh faktor genetik dan iklim. Kelapa sawit membutuhkan curah hujan optimum yaitu antara 2.000–2.500 mm/Tahun (Lubis, 2008), lama penyinaran optimum yaitu 5-7 jam/hari, temperatur optimum yaitu 24-28°C, kelembaban optimum yaitu 80-90%, dan kecepatan angin yaitu 5-6 km/jam (Kiswanto *et al.*, 2008).

Pengamatan tentang respons tanaman yang dipengaruhi oleh kondisi iklim dan lingkungan dapat disebut sebagai fenologi. Penelitian tentang fenologi ini masih terbatas dalam jumlah dan belum diteliti untuk semua varietas. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati bagaimana fenologi pembungaan dua varietas kelapa sawit di Kebun Pabatu PT. Perkebunan Nusantara IV.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Pabatu PT. Perkebunan Nusantara IV, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga Agustus 2021. Kebun penelitian berada di 2 lokasi yaitu Afdeling II (DxP 540 NG), Kelurahan Gunung Kataran, Kecamatan Tebing Tinggi (3°14'02.8" LU dan 99°06'06.4" BT) dan Afdeling III (DxP Socfindo MT Gano), Desa Pabatu I, Kecamatan Dolok Merawan (3°16'11.4" LU dan 99°06'56.8" BT).

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Tanaman Kelapa Sawit varietas DxP 540 NG (*New Generation for Ganoderma*) dan DxP Socfindo MT (Moderat Tahan) Gano berumur ±5 tahun yang ditanam di Kebun Pabatu PT. Perkebunan Nusantara IV dan cat minyak. Sedangkan alat yang digunakan yaitu penggaris, alat tulis, kamera digital, parang, pisau dan termohigrometer.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini berbentuk survei dengan pengambilan dan penyajian data secara deskriptif. Tanaman sampel ditentukan dengan metode *purposive sampling* (secara sengaja) sebanyak 5 tanaman untuk masing-masing varietas DxP 540 NG (*New Generation for Ganoderma*) dan DxP Socfindo MT (Moderat Tahan) Gano sehingga digunakan 10 tanaman. Tanaman sampel yang dipilih harus telah memasuki fase generatif, berumur seragam, dan berada pada posisi yang dapat mewakili seluruh populasi yang ada di lapangan. Pelepah setiap tanaman sampel diberi tanda dengan cat minyak berwarna putih. Pengamatan perkembangan bunga meliputi fase inisiasi bunga hingga fase penyerbukan sempurna, jumlah spikelet per tandan, rata-rata kuncup bunga per spikelet, serta kisaran lama pembungaan. Pengamatan faktor lingkungan juga dilakukan seperti suhu, kelembaban, dan curah hujan di lokasi penelitian. Deskripsi fase perkembangan bunga menggunakan kode BBCH (*Biologische Bundesantalt Bundessortenamt und Chemische Industrie*) pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel kode BBCH dan deskripsi perkembangan generatif tanaman kelapa sawit.

Kode BBCH	Deskripsi
500	Bunga belum terlihat kasat mata.
501	Bunga belum terdiferensiasi, ukuran bunga masih 10% .
503	Bunga berukuran 30% dari struktur bunga normal.
505	Bunga berukuran 50% dari struktur bunga normal.
509	Bunga berukuran 90% dari struktur bunga normal.
Tahapan pertumbuhan ke-6 : bunga jantan dan betina	
Bunga Betina	
601	Pra-reseptik I, posisi tangkai bunga mengarah ke tengah sehingga posisi bunga berada di tengah, berwarna hijau terang, tepal kuncup bunga belum terlihat.
602	Pra-reseptik II, rachis atau tangkai bunga mulai membuka, tertutup oleh lingkaran kelopak berwarna hijau pucat atau kemerahan dan mulai dapat dilihat tepal.
603	Pra-reseptik III, rachis atau tangkai bunga membuka lebih kuat.
607	Reseptik, lebih dari 70% tepal terbuka, sehingga dapat dilihat tepal berwarna krem.
609	Fase transisi dari bunga betina menjadi tandan dimana terjadi penyerbukan pada bunga betina, dan terjadi perubahan warna pada stigma bunga menjadi warna ungu.

Tabel 1. (lanjutan)

Kode BBCH	Deskripsi
Bunga Jantan	
601	Pra-antesis I, seludang bunga mulai pecah, kumpulan spikelet tersusun rapat.
602	Pra-antesis II, seludang dan spikelet mulai membuka.
603	Pra-antesis III, tangkai bunga memanjang, dan memacu pembukaan spikelet.
607	Antesis. Spikelet bunga sudah terbuka sempurna, terdapat serbuk sari pada anther dan mengeluarkan zat aromatik bau adas.
609	Akhir antesis. Bunga jantan berubah menjadi cokelat gelap, dan mengering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase Perkembangan Bunga

a. Fase Inisiasi Bunga

Pada fase ini, pengamatan dilakukan pada ketiak pelepah untuk mengamati pertumbuhan bakal bunga atau seludang yang tampak seperti mata pisau. Rohim (2019) memaparkan bahwa tidak dapat diketahui secara pasti kapan awal dari fase inisiasi tersebut. Ketiak pelepah dipenuhi dengan serabut. Perhitungan ukuran seludang pertama dimulai saat seludang berukuran ± 10 cm.

b. Fase Pertumbuhan Seludang

Pada fase ini, bunga masih belum dapat diidentifikasi karena masih tertutupi oleh seludang atau biasa disebut dengan bunga dompet. Ciri-ciri bunga dompet yaitu tebal di pangkal dan semakin pipih ke ujung. Ukuran bunga dompet bertambah panjang dan lebar setiap harinya sampai seludang terbuka. Pengamatan dilakukan mulai dari pertumbuhan seludang hingga seludang dalam pecah atau terbuka.

Seludang bunga terdiri atas seludang luar dan dalam. Setiani (2019) menyatakan seludang luar bertekstur keras, berwarna cokelat tua dan kusam. Sedangkan seludang dalam berwarna cokelat cerah. Pengukuran seludang dilakukan pada pangkal hingga ujung seludang. Adapun perbedaan seludang jantan dan betina menurut Fauzi *et al.*, (2012) yaitu seludang jantan berbentuk memanjang, meruncing pada ujungnya dan memiliki garis tengah kecil, sedangkan seludang betina berbentuk agak bulat, tidak meruncing pada ujungnya dan memiliki garis tengah lebih besar. Perbedaan ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Pertumbuhan seludang berdasarkan kode Tabel BBCH 501-509 menunjukkan pertumbuhan ukuran mulai dari 10% hingga 90% dari struktur bunga normal. Pertambahan ukuran seludang dapat dilihat pada Gambar 2.



A



B

Gambar 1. Seludang bunga kelapa sawit (A) jantan dan (B) betina.



501



503



505



509

Gambar 2. Fase bunga dompet (bakal bunga) terdiri atas fase (501) ukuran bunga 10%, (503) ukuran bunga 30%, (505) ukuran bunga 50% dan (509) ukuran bunga 90% dari struktur bunga normal.

Fase selanjutnya yaitu pecah seludang dalam hingga pra-antesis atau pra-reseptik. Pada fase ini perbedaan bunga jantan dan betina dapat dilihat dengan jelas. Bunga jantan tersusun atas spikelet berwarna cokelat, berbentuk silinder dengan ujung meruncing dan tersusun rapat (Gambar 3). Sedangkan, bunga betina tersusun atas spikelet yang berbentuk seperti duri panjang berwarna hijau dan kuncup bunga belum membuka (Gambar 3b).



a



a1



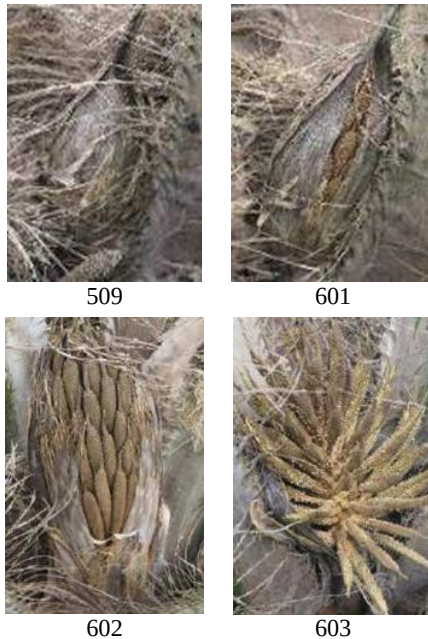
b



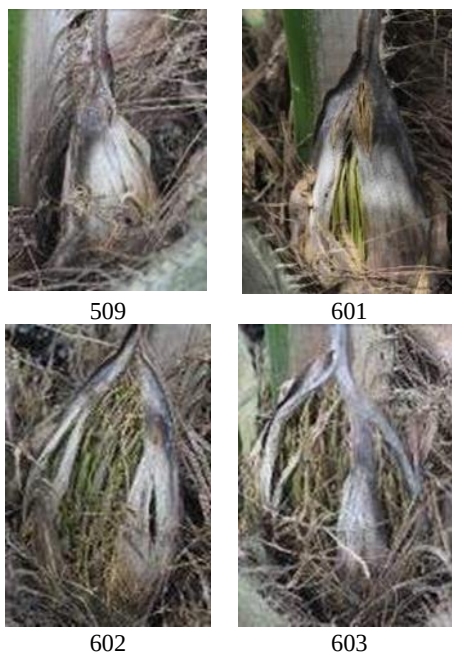
b1

Gambar 3. (a) Bunga jantan dengan seludang, (a1) bunga jantan tanpa seludang, (b) bunga betina dengan seludang, dan (b1) bunga betina tanpa seludang.

Selanjutnya, seludang serta spikelet akan semakin membuka. Pada bunga betina, kuncup bunga mulai membuka yang tampak berbentuk tiga cuping. Perkembangan bunga jantan dan betina dari fase pecah seludang luar hingga pecah seludang dalam atau kode BBCH 509-603 dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



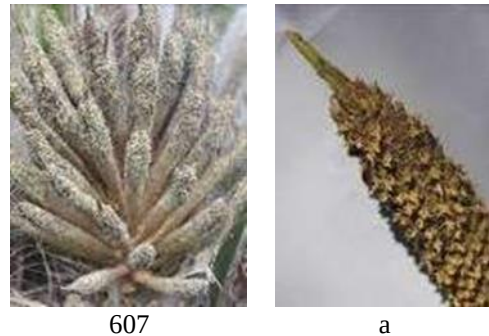
Gambar 4. Bunga jantan mengalami (509) fase pecah seludang luar, (601-602) pecah seludang dalam dan (603) pra-antesis.



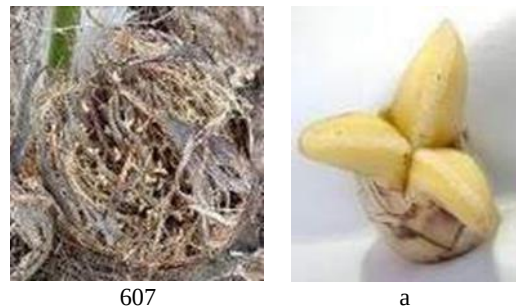
Gambar 5. Bunga betina mengalami (509) fase pecah seludang luar dan (601-603) pecah seludang dalam.

c. Fase Mekar Sempurna

Pada fase ini, bunga mekar mengeluarkan bau khas yang menyengat berasal dari senyawa *p-metoksialilbenzene (estragole)* (Agus *et al.*, 2007). Bau khas ini juga dikenal sebagai kairomon yang bersifat atraktan sehingga dapat menarik serangga *Elaeidobius kamerunicus* Faust untuk membantu terjadinya proses penyerbukan. Bunga jantan dan betina mekar dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Bunga jantan mekar sempurna (607) dan (a) satu spikelet bunga jantan.



Gambar 7. Bunga betina mekar sempurna (607) dan (a) satu kuncup bunga betina.

Spikelet pada bunga jantan antesis (Gambar 6) akan dipenuhi oleh serbuk sari berwarna kuning muda hingga keemasan yang dikeluarkan dari kantong sari dan mudah terbawa oleh angin. Pada pengamatan di lapangan, bunga jantan mekar dari pangkal, tengah, hingga ujung secara bertahap. Bunga jantan mekar sempurna pada hari ke 3. Sedangkan, kuncup bunga betina reseptik (Gambar 7) akan menunjukkan kepala putik yang terbuka dengan tiga cuping (*trilobe*) berbentuk sabit berwarna putih kekuningan dan mengeluarkan cairan bening. Pada fase ini, bunga betina siap untuk diserbuki. Bunga betina mekar sempurna pada hari ke 2 hingga 4.

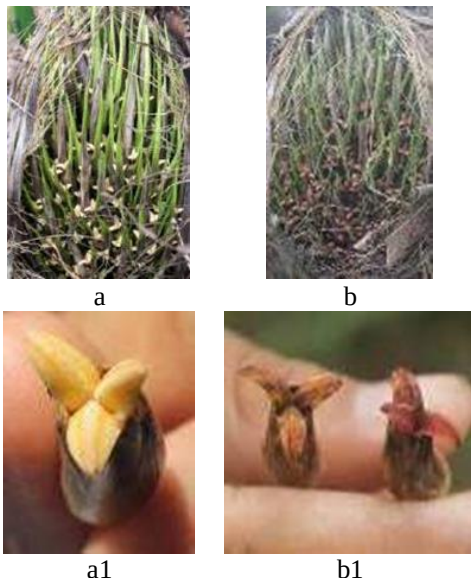
Waktu mekarnya bunga jantan dan betina tidak terjadi secara bersamaan. Adam *et al.*, (2011) menyampaikan bahwa kelapa sawit disebut sebagai *dioceous temporal* karena meskipun bunga jantan dan bunga betina tumbuh pada satu pohon yang sama, tetapi waktu pematangannya berbeda sehingga memungkinkan terjadinya penyerbukan silang.

d. Fase Penyerbukan Sempurna

Penyerbukan tanaman kelapa sawit terjadi secara silang. Pada umumnya, proses penyerbukan dibantu oleh angin dan agen polinator lain seperti serangga dan manusia. Fase penyerbukan sempurna terjadi ketika serbuk sari berhasil jatuh di kepala putik yang dilanjutkan dengan adanya proses pembuahan. Spikelet pada bunga jantan setelah masa antesis akan berubah menjadi kecokelatan dan mengering yang dapat dilihat pada Gambar 8, sedangkan bunga betina yang telah terserbuki ditandai dengan berubahnya warna kepala putik menjadi kuning kemerahan seperti pada Gambar 9. Tandon *et al.*, (2011) menyatakan bahwa kepala putik mekar menghasilkan *anthosianin* yang menyebabkan perubahan warna putik bunga menjadi merah keunguan (jingga).



Gambar 8. Perubahan warna spikelet dan kuncup bunga jantan pada (a) fase antesis dan (b) setelah fase antesis berakhir

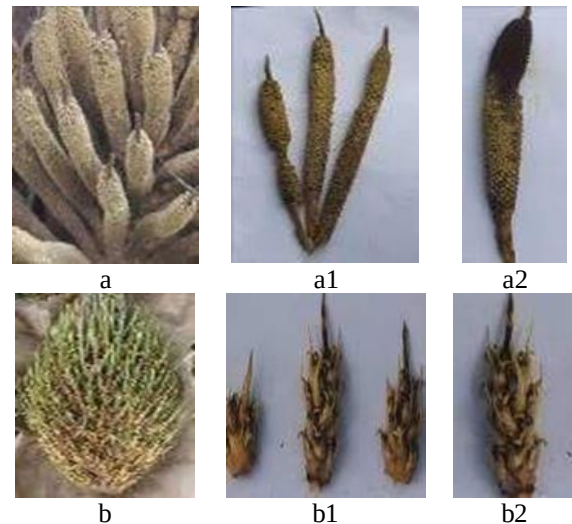


Gambar 9. Perubahan warna tepal bunga betina dari (a) fase reseptik (mekar sempurna) ke (b) fase penyerbukan sempurna dan (a1) kuncup bunga reseptik dan (b1) kuncup bunga terserbuki.

e. Jumlah Spikelet dalam Satu Tandan

Pengamatan dilakukan pada tandan bunga yang telah mengalami fase pecah seludang bagian dalam. Spikelet bunga jantan tampak berbentuk seperti tabung memanjang terdiri dari kuncup bunga yang tersusun secara spiral pada masing-masingnya. Sedangkan,

Spikelet bunga betina tersusun atas beberapa kuncup bunga yang menempel dengan daun pelindung bunga berbentuk runcing seperti duri. Perbedaan jumlah spikelet ini diduga karena faktor genetik dan perawatan pada tanaman. Perbedaan spikelet bunga jantan dan betina dapat dilihat pada Gambar 10 dan rata-rata jumlah spikelet dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 10. Tandan (a) bunga jantan dan (b) betina yang terdiri dari spikelet, (a1) spikelet bunga jantan bagian ujung, tengah, pangkal, (a2) satu spikelet bunga jantan, (b1) spikelet bunga betina bagian ujung, tengah, pangkal, dan (b2) satu spikelet bunga betina.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah spikelet bunga jantan dan betina pada setiap tandan

Varietas	Rata-rata Jumlah Spikelers/Tandan	
	Jantan	Betina
DxP 540 NG	103	108
DxP Socfindo	93	104
MT Gano		

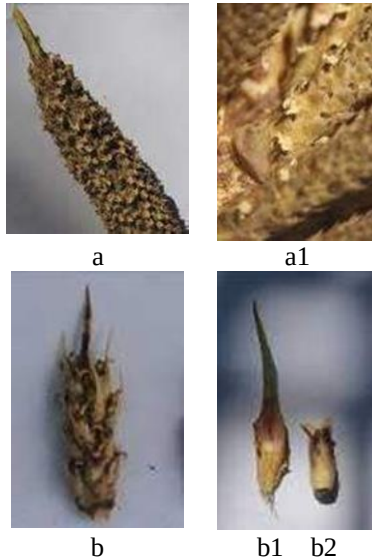
f. Rata-Rata Jumlah Kuncup Bunga dalam Satu Spikelet

Pengamatan dilakukan pada saat bunga mekar sempurna dan diambil dari spikelet bagian pangkal, tengah dan ujung dari tandan bunga kemudian dirata-ratakan. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, rata-rata jumlah kuncup bunga betina dan jantan pada masing-masing varietas yang diamati dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah kuncup bunga jantan dan betina pada setiap spikelet

Varietas	Rata-rata Jumlah Spikelers/Tandan	
	Jantan	Betina
DxP 540 NG	674	9
DxP Socfindo	668	11
MT Gano		

Jumlah kuncup bunga jantan lebih banyak daripada bunga betina. Namun, bentuk kuncup bunga jantan lebih kecil daripada bunga betina. Kuncup bunga betina dilindungi oleh modifikasi yang berbentuk seperti duri. Perbedaan jumlah kuncup bunga dapat dipengaruhi oleh genetik dan iklim di lingkungan. Perbedaan ini dapat dilihat pada Gambar 11.



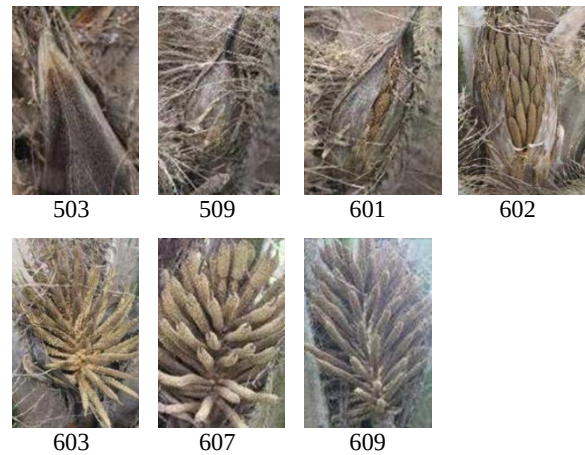
Gambar 11. (a) Satu spikelet bunga jantan, (a1) kuncup bunga jantan, (b) satu spikelet bunga betina, (b1) modifikasi kuncup bunga seperti duri, dan (b2) kuncup bunga betina.

g. Kisaran Lama Pembungaan

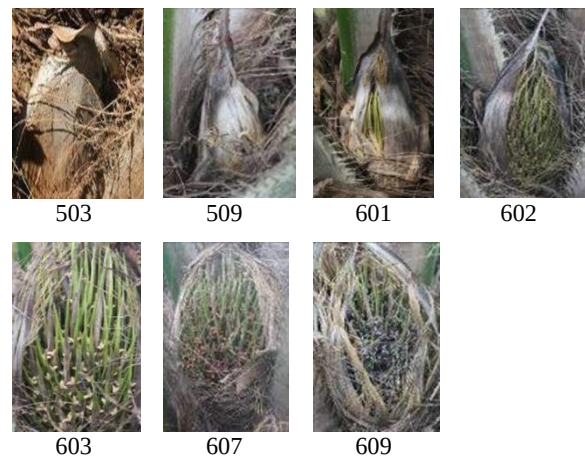
Kisaran waktu pembungaan diakumulasi dari awal fase inisiasi bunga hingga bunga terserbuki sempurna. Hasil pengamatan menunjukkan perbedaan durasi pada setiap fase dari masing-masing varietas. Perbedaan waktu ini dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Varietas DxP Socfindo MT Gano mengalami fase pertumbuhan seludang bunga lebih singkat daripada varietas DxP 540 NG. Kondisi iklim di kedua lahan tidak jauh berbeda karena hanya berjarak 7,8 km. Kondisi iklim selama penelitian dilaksanakan didapatkan rata-rata suhu yaitu 29°C, rata-rata kelembaban yaitu 80%, rata-rata curah hujan yaitu 145 mm/bulan (bulan lembab). Perpaduan faktor iklim yang mendukung dapat mendukung produktivitas tanaman.

Pada penelitian Armansyah (2017), Putrianti (2018), dan Setiani (2019) yang meneliti varietas DxP Sungai Pancur 2 dan DxP Marihat Klon pada Kebun Binaan PPKS, Kabupaten Dharmasraya namun pada bulan atau musim yang berbeda didapatkan hasil durasi pembungaan yang berbeda. Proses pembungaan terjadi

lebih singkat pada bulan Mei-Agustus daripada Januari-April maupun Agustus-November. Hal ini berhubungan dengan faktor iklim yaitu suhu dan curah hujan yang berbeda pada periode penelitian. Bulan Mei-Agustus memiliki suhu lebih tinggi dan curah hujan lebih sedikit. Berdasarkan perbandingan hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa faktor iklim memiliki peran penting pada proses pembungaan tanaman kelapa sawit. Proses pembungaan dengan kode BBCH dan durasi setiap fase dapat dilihat pada Gambar 12 dan 13 serta Tabel 4.



Gambar 12. Kondisi bunga jantan pada (503) fase pertumbuhan seludang, (509) pecah seludang luar, (601) dan (602) pecah seludang dalam, (603) pra-antesis, (607) antesis (mekar sempurna), dan (609) antesis berakhir



Gambar 13. Kondisi bunga betina pada (503) fase pertumbuhan seludang, (509) pecah seludang luar, (601) dan (602) pecah seludang dalam, (603) reseptik (mekar sempurna), (607) penyerbukan sempurna, dan (609) transisi bunga menjadi buah.



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 4, Nomor 1, April 2022)

Tabel 4. Rata-rata durasi yang dibutuhkan bunga jantan dan betina pada fase pembungaan.

Fase Pembungaan	Varietas			
	DxP 540 NG		DxP SocfindoMT Gano	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
Seludang s.d. seludang luar terbuka (hari)	40	38	32	30
Seludang luar s.d. seludang dalam terbuka (hari)	15	18	16	15
Seludang dalam terbuka s.d. mekar sempurna (hari)	12	16	11	14
Mekar sempurna s.d. terserbuki sempurna/mati bunga jantan (hari)	12	16	11	14
Jumlah Hari	71	78	63	66

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang fenologi pembungaan dua varietas tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Pabatu PT. Perkebunan Nusantara IV, disimpulkan bahwa:

1. Rata-rata waktu yang dibutuhkan varietas DxP 540 NG bunga jantan dan betina pada fase pertumbuhan seludang hingga seludang luar pecah yaitu 40 hari dan 38 hari, fase seludang luar pecah hingga seludang dalam pecah yaitu 15 hari dan 18 hari, fase seludang dalam pecah hingga mekar sempurna yaitu 12 hari dan 16 hari, dan fase mekar sempurna hingga bunga terserbuki sempurna yaitu 4 hari dan 6 hari.
2. Rata-rata waktu yang dibutuhkan varietas DxP 540 NG bunga jantan dan betina pada fase pertumbuhan seludang hingga seludang luar pecah yaitu 32 hari dan 30 hari, seludang luar pecah hingga seludang dalam pecah yaitu 16 hari dan 15 hari, seludang dalam pecah hingga fase mekar sempurna yaitu 11 hari dan 15 hari, dan fase mekar sempurna hingga bunga terserbuki sempurna yaitu 4 hari dan 6 hari.
3. Total waktu yang dibutuhkan pada fase pembungaan untuk varietas DxP 540 NG bunga jantan dan betina yaitu 71 hari dan 78 hari, sedangkan untuk varietas DxP Socfindo MT Gano bunga jantan dan betina yaitu 63 hari dan 66 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, H., Jouannic, S., Morcillo, F., Verdeil, J.L., Duval, Y., and Tregear, J.W. 2007. Determination of flower structure in *Elaeis guineensis*: Do palms use the same homeotic genes as other species?. *Annals. Bot.* 100 (1):1-12.
- Agus, S., Roletha, Y.P., dan Agus, E.P. 2007. *Elaeidiobius kamerunicus*, serangga penyerbuk kelapa sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Alam, N.C.N., Thohirah, L.A., and Abdullah, N.A.P. 2012. Floral biology, flowering behaviour and fruit set development of *Jatropha curcas* L. in Malaysia. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 35 (4): 737-748.
- Armansyah. 2017. Fenologi pembungaan dua varietas tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Kebun Binaan PPKS di Kabupaten Dharmasraya. [Skripsi]. Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya. Dharmasraya. [Indonesia]
- Baskorowati, L., Umiyati, R., Kartikawati, N.K., Rimbawanto, A. dan Susanto, M. 2008. Pembungaan dan pembuahan *Melaleuca cajuputi* Subsp. *Cajuputi* Powell di Kebun Benih Semai Paliyan, Gunungkidul, Yogyakarta: Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan, Vol. 2 (2):189-202.
- Damaiyani, J., dan Metusala, D., 2011. Fenologi perkembangan bunga *Centella asiatica* dan studi waktu kematangan pollen pada berbagai stadia. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus: 7A(75-78)*.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y.E., Satyawibawa, I., dan Paeru, R.H. 2012. Kelapa sawit budidaya pemanfaatan hasil & limbah analisis usaha & pemasaran. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kementan RI. 2019. Statistik perkebunan Indonesia komoditas kelapa sawit tahun 2018-2020. Dirjen Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Kiswanto, Purwanta, J.H., dan Wijayanto, B. 2008. Teknologi budidaya kelapa sawit. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Lubis, A.U. 2008. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Indonesia Edisi ke-2. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- [PPKS] Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2021. The statistics of Indonesian oil palm industry in 2019. <https://www.iopri.org/> [15 Februari 2021]



JAGUR

Jurnal Agroteknologi

Website: jagur.faperta.unand.ac.id (Volume 4, Nomor 1, April 2022)

- Putrianti, A. 2018. Fenologi pembungaan dua varietas tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada Kebun Binaan PPKS di Kabupaten Dharmasraya. [Skripsi]. Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya. Dharmasraya.
- Razali, M.H., Ssomad, M. and Roslan, S. 2012. A review on crop plant production and ripeness forecasting. IJACS : International Journal of Agricultural and Crop Sciences. 4 (2): 54–63.
- Rohim, M. 2019. Fenologi bunga tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) varietas dumpy dan simalungun di perkebunan rakyat Nagari Gunung Selasih Kabupaten Dharmasraya. [Skripsi]. Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya. Dharmasraya.
- Setiani, G. 2019. Fenologi pembungaan dua varietas tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada Kebun Binaan PPKS di Kabupaten Dharmasraya. [Skripsi]. Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya. Dharmasraya.
- Sujadi dan Supena, N. 2020. Tahap perkembangan bunga dan buah tanaman kelapa sawit. Warta PPKS, 25(2), 64–71.
- Syamsuwida, D., Palupi, R.E., Siregar, I.Z., and A. Indrawan. 2012. Flower initiation, morphology, and developmental stages of flowering-fruiting of Mindi (*Melia azedarach* L). Jurnal Manajemen Hutan Tropika, 18(1): 10–17.
- Tandon, R., Manohara, T.N., Nijalingappa, B.H.M., Shivanna K.R. 2011. Pollination and pollenpistil interaction in oil palm, *Elaeis guineensis*. Annal. Bot. 87(6): 831-838.