



Induksi Pembungaan Pohon *Innercycle* dengan Sitokinin, Asam Humat dan Asam Borat



Project Leader :
Prof. Dr. Ir. Endang Siti Rahayu, M.S.

Team Project:

1. Dr. Solichatun, SSi., MSi. Prodi Biologi, FMIPA UNS
2. Dr. Ir. Eko Murniyanto, M.P. Prodi PSDA-Agroteknologi, FP UTM
3. Dr. Komariyati, M.P. (FP UNTAN)
4. Putu Wirabumi, Dipl., SSi., MSc. Prodi Geografi Fisipol UNESA
5. Arbianti, S.P., M.P. (FP UTP)



TUJUAN RISET

1. Menginduksi pembungaan pada kasus *innercycle* dengan hormon dan nutrisi
2. Menemukan tindakan penunjang budidaya saat aplikasi untuk mendorong induksi pembungaan
3. Menentukan teknik aplikasi pada skala lebih luas serta menghitung kelayakan finansial.

JUSTIFIKASI RISET

PENGALIHAN FASE VEGETATIF KE GENERATIF

- Kubah apical pada meristem di ketiak daun berubah menjadi kuncup bunga melalui beberapa sinyal/ rangsang biokimia yang belum diketahui.
- Induksi bunga bergantung pada gerakan simplastik sinyal 'florigenik', termasuk hormon dan sukrosa, dari daun ke puncak pucuk (Willmann, 2022)
- Pasca inisiasi bunga (BBCH 500) hingga terbentuk bakal bunga/bunga dompet (BBCH 509) memerlukan 232 hari (Sujadi dan Supena, 2020)
- Pohon *innercycle* terjadi pada semua varietas yang ditanam maka gen bukan menjadi penyebab. Namun pada pohon monokotil belum

EKOLOGI PEMBUNGAAN

- Induksi bunga berkaitan perubahan source-sink, ketersediaan nutrisi dan suhu rendah (Jackson and Sweet, 1972), pencahayaan (spektrum infra red) dan ketersediaan air (Sugito, 1990).
- Zhu et al. (2010) menemukan hubungan produktivitas tanaman (Y) dengan energi radiasi total yang di areal pertanaman (St), efisiensi intersepsi cahaya (i), efisiensi konversi (c), dan indeks panen atau efisiensi partisi (p), sebesar $Y = 0,487 \cdot St \cdot c \cdot i \cdot p$
- Ditemukan GA7 menginduksi pembungaan (Pharis et al., 1987; Thromp, 1982), namun saat terbentuk bunga kadar GA tanaman rendah tetapi sitokinin tinggi (Goeckeritz dan Hollender, 2021). Asam humat dan asam borat dapat menginduksi bunga dan malformasi (Hoseiny et al., 2020).
- Ditemukan sitokinin dalam bentuk BAP meningkatkan persentase jumlah bunga (Rosliani et al., 2013)

INDUKSI PEMBUNGAAN

- As. humat merangsang enzim yang meningkatkan metabolisme sintesis klorofil dan laju fotosintesis, mendorong metabolisme gula dan asam amino, dan meningkatkan ketebalan dinding sel (Abd El-Razek et al., 2012; Hagagg et al., 2013)
- Boron memiliki fungsi utama yaitu menjaga integritas struktural dinding sel, ikatan silang (cross-links) antara polisakarida dengan dinding sel sehingga fleksibel, transport air, hara, dan gula hasil fotosintesis ke jaringan meristematik dan jaringan penyimpanan (Miwa et al., 2013 cit Ginting dan Pane, 2023).
- Kinetin memiliki kemampuan dalam proses pembelahan sel dan memacu perkembangan kuncup (Heriansyah, 2018)
- Pengaturan kinetin, asam humat, asam borat pada momentum pengalihan vegetative ke generative diikuti pengaturan pencahayaan dan kecukupan air akan menginduksi pembungaan pada pohon *innercycle*.

BIG PICTURE RISET.

Kegiatan

2025

- Menginduksi pembungaan pada kasus *innercycle* dengan hormon dan nutrisi
- Menemukan tindakan penunjang budidaya saat aplikasi untuk mendorong induksi pembungaan

2026

Menentukan teknik aplikasi pada skala lebih luas serta menghitung kelayakan finansial.

Luaran

- Jenis, kombinasi hormon dan waktu untuk induksi bunga kelapa sawit.
- Tindakan budidaya yang menunjang aplikasi

- Perubahan pohon *innercycle* menjadi flowering

Biaya

Rp.247.950.000

Rp.45.000.000

METODOLOGI RISET

A. PENENTUAN SAMPEL

Identifikasi varietas dan observasi pohon

Identifikasi tahap pertumbuhan

Identifikasi tanah dan iklim

B. APLIKASI Hormon dan Bo

Persiapan bahan dan alat

Penetapan takaran dan waktu aplikasi

Aplikasi pada ketiak

Analisa induksi dan tahap pertumbuhan 6

Penyesuaian kerapatan tajuk

Penyemprotan dan injeksi

- Mikroskopis
- Metode BBCH
- Malformation % = (Number of malformed panicles per tree/Total number of panicles per tree) X100

C. PERLUASAN APLIKASI

Penggunaan Drone

Kelayakan ekonomi: B/C

SOP

GANCHART RISET

Kegiatan	Tahun 2025 (Bulan)												Tahun 2026 (Bulan)												Lokasi
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1. Pengajuan proposal																						UNS			
2. Koordinasi dengan mitra																						PT.BGA			
3. Persiapan bahan dan alat																						UNS			
4. Menetapkan sampel varietas, pohon dan lingkungan																									
- Identifikasi pohon berdasarkan varietas																						PT.BGA			
- Identifikasi tahap pertumbuhan																						PT.BGA			
- Identifikasi kesuburan tanah dan Analisa data cuaca																						UNS			
5. Aplikasi hormon dan Bo																						PT.BGA			
- Menentukan kadar larutan sesuai tahap induksi																						UNS			
- Penyemprotan pada kuncup meristem dan injeksi pada petiole																						PT.BGA			
- Analisa induksi pembungaan																						PT.BGA UNS			
- Analisa tahap pertumbuhan 6																						PT.BGA UNS			
6. Perluasan aplikasi hormon dan Bo																									
- Penggunaan drone																						PT.BGA			
- Perhitungan kelayakan ekonomis																						UNS			
- Penyusunan SOP																						UNS			
7. Penyusunan laporan dan presentasi																						UNS PT.BGA			
8. Pembuatan artikel																						UNS			

LUARAN RISET



Jenis hormon dan Bo penginduksi bunga pohon innercycle



Dosis dan timing aplikasi



Cara aplikasi



Tindakan budidaya penunjang aplikasi induksi pembungaan



Kelayakan ekonomi



SOP



Publikasi Ilmiah bersama PT. BGA



RENCANA ANGGARAN RISET

REKAPITULASI BIAYA		
No	Komponen Belanja	Biaya (Rp.)
1	Bahan dan Alat	73000000
2	Jasa	83950000
3	Honorarium	136000000
	Jumlah	292950000

II	JASA	Satuan	Jumlah/Frek uensi	Harga satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
	1 Aplikasi formula larutan	kali	6	300000	1800000
	2 Transportasi	orang/kali	15	2500000	37500000
	3 Akomodasi	kali	6	1200000	7200000
	4 Pengamat lapang	orang/bl	12	1500000	18000000
	5 Pemeliharaan laboratorium	paket	1	2500000	2500000
	6 Tenaga aplikator	orang/bl	3	1500000	4500000
	7 Tenaga pemeliharaan pohon	orang/bl	1	1500000	1500000
	Jumlah				73000000

I	BAHAN HABIS PAKAI				
No	Komponen Belanja Barang	Satuan	Jumlah Barang	Harga satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
1	Kinetin	g	500	75000	37500000
2	Asam Humat	kg	5	2000000	10000000
3	Asam Borat	kg	5	2000000	10000000
4	Pelarut	lt	20	60000	1200000
5	Tenaga	org/bl	12	1500000	18000000
6	Pewarna preparat	paket	30	75000	2250000
7	Peralatan penunjang (penyemprot, injektor, kantung kasa, bambu, plastik dll)	set	1	5000000	5000000
	Jumlah				83950000

III	HONORARIUM					
No	Nama	Klasifikasi	Kualifikasi	Volume (bl)	Harga satuan (Rp)	Honor (Rp)
1	Prof. Dr. Ir. Endang Siti Rahayu, MS.	Ketua Tim	Agribisnis	20	2000000	40000000
2	Dr. Solichatun, Ssi., MSi.	Anggota 1	Biologi	18	1500000	27000000
3	Dr. Ir. Eko Murniyanto, MP.	Anggota 2	Agroekotek	18	1500000	27000000
4	Dr. Komariyati, M.P. .	Anggota 3	Geografi	12	1500000	18000000
5	Putu Wirabumi, Dipl.,Ssi.,MSc	Asisten 1	Tanah	12	1000000	12000000
6	Arbianti	Asisten 2	Fitokimia	12	1000000	12000000
			Jumlah			136000000

DAMPAK RISET (FINANCIAL & NON FINANCIAL)

Dampak Finansial

- Teknologi induksi pembungaan pohon *innercycle* sehingga menambah produksi tandan
- Jasa konsultasi dari stakeholders adanya keberhasilan induksi pembungaan
- Jasa aplikasi induksi pembungaan dari stakeholders dalam penyemprotan skala kebun
- Mengurangi biaya pemeliharaan pada pohon *innercycle*

Dampak Non Finansial

- Terbangunnya kerjasama antara Perusahaan dengan PT dalam mengatasi permasalahan kebun.
- Meningkatnya pengetahuan dan ketrampilan karyawan sehingga menjamin rasa memiliki terhadap kebun
- Meluasnya inovasi induksi pembungaan bagi khalayak.



DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Razek, E., A. Abd-allah, and M. Saleh. 2012. Yield and fruit quality of Florida prince peach trees as affected by foliar and soil applications of humic acid. *J. Appl. Sci. Res.* 8:5724–5729.
- Alwee, S.S., C.G. Van der Linden, J. Van der Schoot, S. de Folter, G.C. Angenent, S-C. Cheah, M.J.M. Smulders. 2006. Characterization of oil palm MADS box genes in relation to the mantled flower abnormality. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* : DOI 10.10076/s11240-006-9084-4
- Abou Seeda M.A., Abou El-Nour E.A.A., Yassen, A.A., and Hammad S.A. 2021. Boron, Structure, Functions and Its Interaction with Nutrients in Plant Physiology. A Review. *Middle East Jour.Agric.Research* Vol 10 | Issue: 01| Jan. - March| 2021
- Ginting, EN. dan RDP. Pane. 2023. Boron – Hara Mikro Esensial Untuk Tanaman Kelapa Sawit. *Warta PPKS*, 2023, 28(2): 71-84
- González-Fontes, A. 2019. Why boron is an important element for vascular plants . *New Phytologis*
- Hagagg, L.F., M.F.M. Shahin, N.S. Mustafa, M.A. Merwad, and F.H. Khalil. 2013. Influence of using humic acid during full bloom and fruit set stages on productivity and fruit quality of ‘Kalamata’ olive trees. *J. Appl. Sci. Res.* 9: 2287–2292.
- Harahap, IY., Sumaryanto, TC. Hidayat, WR, Fauzi, dan Y,Pangaribuan. 2017. Produksi Jenis Kelamin Tandan Bunga Kelapa Sawit dan Responsnya Terhadap Perlakuan Exogenous Hormone Tanaman Pada Lahan Yang Mengalami Kekeringan. *J.Pen.Kelapa Sawit*,25(1): 31-46
- Heriansyah, P., H. B. Jumin., dan M. Maizar. 2020. In-Vitro Rooting Induction on the Embryo Somatic of Dendrobium Species From Riau Province Indonesia. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian* Vol. 8(2): 93-98. <https://journal.unwin.ac.id>
- Nambara, E, Saskia C. M. Van Wees. 2021. Plant hormone functions and interactions in biological systems. *The Plant Journal* 105 (2): 287-289
- Rosliani, R, Palupi, ER, dan Hilman, Y. 2013. Pengaruh Benzilaminopurin dan Boron Terhadap Pembungaan, Viabilitas Serbuk Sari, Produksi, dan Mutu Benih Bawang Merah di Dataran Rendah. *J. Hort.* 23(4):339-349
- Camba,RC., C. Sánchez , N. Vidal and JMa Vielba. 2022. Plant Development and Crop Yield: The Role of Gibberellins Plants, 11, 2650
- Matthew R. Willmann. 2002. Restriction of anti-florigenic signals from shoot tips during flower induction? [Trends in Plant Science Journal](#)
- Zhu, XG, Long, SP and Ort, DR 2010, Improving photosinthetic efficiency for greater yield, *Annual Review Plant Biology*, 61:235–261.



Terimakasih

Open Innovation BGA Tahun 2025

