

Kode>Nama Rumpun Ilmu:
152/Hortikultura

**LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN
HIBAH DAKAB**



INDUKSI PEMBUNGAAN KALE

**HENY AGUSTIN, SP, M.Si (0316088801)
AHMAD RIFQI FAUZI, SP, M.Si (0327078705)**

**UNIVERSITAS TRILOGI
NOVEMBER 2018**

**LEMBAR PERTANGGUNGJAWABAN
PENELITIAN HIBAH DAKAB**

Judul Penelitian : Induksi Pembungaan Kale
Kode>Nama rumpun ilmu : 152/Hortikultura

Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : HENY AGUSTIN, S.P, M.Si
b. NIDN : 0316088801
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Agroekoteknologi
e. Nomor HP : 081284040486
f. Alamat e-mail : henyagustin@trilogi.ac.id

AnggotaPeneliti (1)
a. Nama Lengkap : AHMAD RIFQI FAUZI, SP, M.Si
b. NIDN : 0327078705

Biaya Penelitian
: - diusulkan ke Universitas Trilogi Rp 8,000,000
- yang telah digunakan Rp 5,049,295

Mengetahui,
Kepala LPPM


(Dr. P. Setia Lenggono)
NIK 140115

Jakarta, 30 November 2018
Ketua Tim Pelaksana


(Heny Agustin, SP, M.Si)
NIK 140207

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
RINGKASAN	3
BAB 1 PENDAHULUAN	4
Latar Belakang	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
Karakteristik Kale	6
Syarat Tumbuh dan Fisiologi Pembungaan Kale	6
Induksi Pembungaan	7
Keseimbangan hara dalam Pembungaan	7
Pengaruh Asam Giberelat (GA ₃) Terhadap Pembungaan	8
BAB 3 METODE PENELITIAN	10
Waktu dan Tempat	10
Bahan dan Alat	10
Metode Penelitian.....	10
Prosedur Percobaan	11
Percobaan 1. Induksi pembungaan melalui modifikasi dosis N dan P dalam tanah	11
Percobaan 2. Induksi pembungaan melalui penyemprotan dengan GA ₃	11
Pengamatan respon pertumbuhan tanaman.	11
BAB IV. KEMAJUAN PENELITIAN.....	13
Gambaran Umum	13
Percobaan 1. Induksi pembungaan melalui modifikasi dosis N dan P dalam tanah	13
Percobaan 2. Induksi pembungaan melalui penyemprotan dengan GA ₃	15
BAB V. RENCANA KEGIATAN PENELITIAN	18
BAB VI. PENGGUNAAN DANA.....	19

RINGKASAN

HENY AGUSTIN DAN AHMAD RIFQI FAUZI. INDUKSI PEMBUNGAAN KALE

Kesadaran akan pentingnya hidup sehat membuat masyarakat mulai memilih komoditi pangan yang dikonsumsi. Salah satu tanaman yang kini sedang naik daun karena manfaatnya yang begitu besar adalah kale. Kale menjadi salah satu tanaman pilihan yang kaya akan nutrisi terutama unsur vitamin C yang terkandung didalamnya. Namun harga sayuran ini tergolong mahal karena benihnya harus dimpor dari luar negeri. Impor benih dilakukan karena kale tidak mampu berbunga apabila ditanam pada kondisi iklim tropis seperti Indonesia. Beberapa upaya untuk menginduksi pembungaan kale dilakukan untuk menekan harga jual sayuran ini. Penelitian ini bertujuan untuk menginduksi pembungaan kale dengan beberapa upaya seperti memodifikasi pemberian dosis pemupukan N dan P serta memberikan zat pengatur tumbuh (ZPT) khususnya giberelin dengan berbagai konsentrasi untuk menginduksi munculnya bunga. Penelitian ini akan dilakukan pada Agustus-Desember 2018 di Kebun Percobaan Agroekoteknologi, Universitas Trilogi, Jakarta. Penelitian akan terdiri atas dua set percobaan. Percobaan pertama menggunakan rancangan acak kelompok dua faktor, yaitu faktor pertama adalah dosis pupuk N dengan tiga taraf yaitu 0 kg/ha (kontrol), 100 kg/ha dan 200 kg/ha. Sementara faktor kedua adalah pemberian fosfor dengan beberapa dosis yaitu 0 kg/ha (kontrol), 100 kg/ha, 200 kg/ha, 300 kg/ha, 400 kg/ha dan 500 kg/ha. Percobaan kedua menggunakan rancangan acak kelompok satu faktor yaitu dengan menggunakan 11 taraf konsentrasi GA₃ yaitu kontrol (tanpa penambahan GA₃), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, 600 ppm, 700 ppm, 800 ppm, 900 ppm, 1000 ppm. Sampai dengan akhir November tanaman kale pada set percobaan 1 yang ditanam masih memasuki tahap awal vegetatif sehingga indikator yang baru teramati adalah jumlah daun dengan rata-rata 9-12 helai daun di seluruh perlakuan, tinggi tanaman berkisar 6-9 cm dan daun pertama muncul saat 3 HST. Sementara percobaan kedua, umur tanaman kale masih 3 MST sehingga belum cukup untuk dilakukan pengamatan lapang.

Kata kunci: fosfor, giberalin, kale, nitrogen, vitamin C.

BAB 1 PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kesadaran hidup sehat menjadi topik yang sedang tren saat ini. Empat dari lima orang di Indonesia merasa dirinya sehat dan 73% masyarakat menempatkan kesehatan pribadi menjadi isu nomor satu dalam prioritas hidup di Indonesia (Sun life health index 2015). Kelompok masyarakat yang sadar akan hidup sehat ini mulai mengatur pola makan dengan memilih bahan pangan sehat untuk dikonsumsi. Salah satu tanaman yang disebut sebagai *superfood* karena manfaatnya yang begitu besar terhadap kesehatan adalah kale.

Kale merupakan tanaman sayur yang kaya akan nutrisi dengan kandungan vitamin A, C, K, kalium, kalsium, zat besi, dan mangan (Andersen 2015). Kandungan vitamin C kale berkisar antara 98.30 mg/100 g hingga 109.43 mg/100 g bergantung pada waktu panennya. Pemanenan kale yang dilakukan saat mulai muncul bunga justru menghasilkan kandungan vitamin C tertinggi dibandingkan saat fase roset maupun saat tanaman bertunas (Acikgoz 2011). Jumlah kandungan vitamin C ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan jambu biji (49.86 mg/100 g) maupun jeruk (96.8 mg/100 g) yang dikenal secara luas memiliki kandungan vitamin C tinggi (Febrianti *et al*, 2016). Menurut Migliozi *et al*. (2015) kandungan karbohidrat pada kale dianggap sebagai makanan kesehatan yang mengenyangkan, bahkan studi terbaru menunjukkan bahwa kale diperkaya dengan karbohidrat prebiotik dan serat makanan yang berpotensi untuk mengurangi risiko penyakit seperti obesitas, kanker, jantung, dan diabetes.

Manfaat kale yang begitu besar tidak diimbangi dengan harga yang terjangkau. Harga sayuran kale jauh diatas rata-rata sayuran lainnya dengan harga jual mencapai Rp 100.000/kg. Harga ini tentu saja sulit dijangkau oleh masyarakat secara luas karena setara dengan harga daging sapi. Salah satu yang membuat harga sayuran ini melonjak tajam dikarenakan benihnya yang diimpor dari luar negeri. Impor benih dilakukan karena kale tidak mampu berbunga apabila ditanam pada kondisi iklim tropis seperti Indonesia. Menurut USDA (2015) kale lebih menyukai kondisi cuaca yang dingin dan rasanya akan lebih manis apabila dipanen saat turun salju. Meskipun demikian, Delahaut & Newenhouse (1997) menyatakan bahwa kale termasuk jenis sayuran kubis-kubisan yang sangat toleran terhadap suhu rendah maupun tinggi. Keuntungan tumbuh pada kisaran suhu yang luas tersebutlah yang membuat tanaman ini dapat tumbuh dengan baik termasuk di Indonesia.

Sentra penanaman kale di Indonesia berada di kawasan Batu, Jawa timur dan Bandung, Jawa Barat. Kale dapat dipanen untuk pertama kalinya pada usia 45-55 hari setelah tanam, kemudian dipanen selanjutnya setelah kurang lebih 25-30 hari setelah panen pertama dan begitu selanjutnya. Kemudahan penanaman kale hingga fase vegetatif tidak diikuti dengan mudahnya untuk berbunga. Sulitnya kale berbunga dikarenakan tanaman ini membutuhkan suhu dibawah 10 °C atau dikenal dengan sebutan vernalisasi untuk menstimulasi munculnya bunga. Kondisi yang tidak memenuhi syarat untuk pembungaan tersebut membuat tanaman ini selalu berada pada fase vegetatif sehingga tanaman seolah-olah menolak penuaan. Keadaan ini sebetulnya membuat kale dapat dipanen berkali-kali hanya dengan satu kali penanaman, namun gagalnya berbunga menyebabkan impor benih terus berjalan.

Berbagai upaya dalam penelitian ini akan dilakukan untuk menstimulasi pembungaan pada kale diantaranya pemberian modifikasi unsur nitrogen dan fosfor dalam tanah serta pemberian hormon giberalin. Beberapa penelitian terdahulu melaporkan bahwa pemberian nitrogen yang rendah (1/20 konsentrasi) dan fosfor yang tinggi (5x konsentrasi) dapat menginduksi bunga anggrek (Kostenyuk 1999); pemberian 100 kg/ha fosfor mampu menghasilkan jumlah bunga maksimal dengan tambahan nitrogen 150 kg/ha dan kalium 100 kg/ha pada krisantemum (Dorajeero *et al.* 2012) serta perlakuan kombinasi dengan pemberian fosfor sebanyak 280 kg/ha dan GA₃ sebesar 25 ppm menghasilkan persentase tanaman berbunga yang tinggi pada bawang merah (Pandiangan *et al.* 2015).

Sementara itu pengaruh giberalin sebagai salah satu ZPT juga tercatat sukses untuk menginduksi pembungaan. Tercatat beberapa percobaan telah melaporkan seperti berhasilnya stimulasi pembungaan pada komoditi selada dan lobak dengan pemberian GA₃ pada konsentrasi 100-1000 ppm (Weaver 1972); aplikasi GA₃ dengan konsentrasi 300 ppm pada komoditi peppermint (Bosela & Smik 1977), pemberian GA₃ dengan konsentrasi 400 mg/l mampu menstimulasi pembungaan pada komoditi labu botol dan oyong (Chaudhry & Khan 2006), pemberian giberalin hingga 450 ppm berpengaruh nyata terhadap umur berbunga dan kadar vitamin C pada tomat (Simanungkalit 2011), konsentrasi 200 ppm berpengaruh nyata terhadap pembungaan, pembuahan dan biji tss bawang merah (Sumarni *et al.* 2013), serta konsentrasi 20 ppm efektif terhadap umur berbunga cabai (Arifin *et al.* 2014). Penelitian ini bertujuan untuk menginduksi pembungaan kale dengan harapan kale dapat berbunga di Indonesia sehingga harganya dapat dijangkau oleh masyarakat.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Karakteristik Kale

Kale merupakan tanaman sayuran yang dekat hubungannya dengan kol tetapi tidak memiliki pucuk layaknya kubis dan kuncup bunga yang dapat dikonsumsi seperti brokoli dan kembang kol (Prohens *et al* 2008). Varietas kale yang dikenal awalnya berwarna hijau, memiliki daun yang besar dan rata, namun akhir-akhir ini muncul varietas baru di pasaran yaitu kultivar yang memiliki tepi daun keriting (Podsdek 2000).

Kale dikenal sebagai tanaman yang dapat tumbuh di kondisi lingkungan yang sangat dingin. Untuk konsumsi sehari-hari umumnya kale dipanen dalam bentuk lembaran daun walaupun dapat dipanen utuh dan dikemas dalam plastik film transparan (Podsdek 2000). Varietas kale beragam dengan variasi yang tinggi dalam bentuk, ukuran tanaman, dan karakter daunnya. Secara umum terdapat dua jenis kelompok utama kale yang dikenal, yaitu: kale daun lurus dan kale daun keriting (disebut kale *Scotch* atau *borecole*).

Kale memiliki kandungan nutrisi yang sangat tinggi, antara lain beta karoten, vitamin K, vitamin C, dan kalsium. Selain itu, seperti sayuran dalam genus *Brassica* lainnya, kale juga mengandung zat anti kanker (*sulphoraphane*) yang muncul ketika sayuran dipotong (Prohens *et al* 2008). Hampir dari semua mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dimiliki oleh kale dalam jumlah yang tinggi dibandingkan jenis sayuran dari keluarga kubis-kubisan lainnya. Emebu & Anyika (2011a) melaporkan bahwa kale mengandung vitamin C yang cukup untuk kebutuhan tubuh dari bayi lahir hingga usia 12 tahun. Oleh karenanya kale memiliki potensi kandungan gizi yang baik. Emebu & Anyika (2011b) menambahkan bahwa kale merupakan sumber protein (11.67 %) dan serat yang sangat baik (3.0 %). Kandungan mineral yang dimiliki oleh kale diantaranya natrium (4.69 mg/ 100g), kalium (7.03 mg/ 100g), kalsium (4.05 mg/ 100 g), besi (8.94 mg/ 100 g), seng (2.16 mg/100 g) dan magnesium (6.69 mg/ 100 g).

Syarat Tumbuh dan Fisiologi Pembungaan Kale

Sesuai daerah asalnya, kale sangat cocok dibudidayakan di daerah beriklim subtropis dengan kelembaban relatif tinggi dengan suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman berkisar antara 10-25 °C. Menurut Mc Cormack (2005) suhu lingkungan kale yang di atas 27 °C akan memperlambat pertumbuhan tanaman, tetapi menariknya tanaman ini juga dapat beradaptasi

dengan baik di lingkungan tropis. Benih kale akan berkecambah mulai 5-18 hari setelah semai. Jika melalui media persemaian, maka benih yang telah menjadi bibit harus dipindah tanam ke media yang lebih luas setelah muncul tiga daun dengan jarak tanam 30-45 cm.

Umur panen kale pertama kali adalah pada hari ke 50-65 hari setelah tanam. Bunga kale akan mulai muncul pada usia 4-12 bulan setelah tanam. Bunga kale berwarna kuning dengan susunan empat kelopak bunga. Selain untuk diambil benihnya, bunga kale juga berfungsi menarik polinator sehingga dapat terjadi penyerbukan silang dan memunculkan varietas baru.

Spesies yang termasuk dalam *Brassicaceae* ini memiliki struktur bunga yang terdiri atas dua sepal, empat kelopak, enam benang sari (empat diantaranya merupakan benang sari yang panjang dan sisanya pendek), dan ginesium yang dibentuk oleh dua karpel dan ovarium superior. Buahnya merupakan silikula yang terbagi dalam dua lokul oleh sebuah septum. Kale merupakan tanaman binneal pada kondisi pertumbuhan yang normal (Prohens *et al* 2008).

Induksi Pembungaan

Induksi pembungaan biasanya dilakukan pada tanaman yang membutuhkan waktu pembungaan cepat dan serentak. Induksi pembungaan dilakukan karena beberapa tanaman sulit untuk berbunga. Teknik induksi pembungaan dapat dilakukan dengan cara mekanis dan kimia. Secara mekanis dilakukan dengan beberapa cara seperti: melakukan pengeratan batang, pemangkasan cabang, pelukaan, pengikatan, dan pengeringan atau stres air. Sementara cara kimia yaitu dengan merubah fisiologis tanaman dengan menghambat terbentuknya hormon yang dapat memicu pertumbuhan vegetatif agar muncul fase generatif, yaitu bunga dan buah. Induksi secara kimia dapat dilakukan dengan memberikan zat pengatur tumbuh pada tanaman yang akan diinduksi. Zat pengatur tumbuh (ZPT) yang sering digunakan antara lain NAA, auksin, giberelin, paklobutrazol, dan kalium klorat ($KClO_3$) (Sutopo 2015).

Faktor lingkungan yang dapat berpengaruh pada induksi pembungaan yaitu suhu atau cekaman lingkungan. Suhu 18 °C di siang hari dan 10 °C di malam hari memicu perkembangan bunga pada tunas generatif mangga di daerah subtropis (Whiley *et al. dalam* Davenport 2009).

Keseimbangan hara dalam Pembungaan

Prinsip induksi pembungaan secara mekanis adalah merubah perbandingan unsur karbon (C) dan nitrogen (N) dalam tubuh tanaman. Hal ini dikarenakan faktor yang

banyak mempengaruhi induksi pembungaan adalah kandungan nitrogen, karbohidrat, dan nisbah C/N yang terdapat dalam tanaman. Proses pembentukan bunga dipengaruhi oleh keseimbangan antara karbohidrat dan nitrogen (C/N Ratio) dalam tanaman. Rasio C/N yang tinggi diperlukan untuk merangsang pembungaan dan pembuahan. Salah satu teknologi yang dapat dilakukan adalah dengan memodifikasi pemberian dosis hara makro.

Pembungaan pada tanaman dapat dirangsang dengan menekan pertumbuhan vegetatif yang banyak dipengaruhi oleh keseimbangan hara. Salah satu hara yang penting dalam pembungaan adalah hara makro fosfor. Menurut Wattimena *et al.* (1992) fosfor berperan dalam pembentukan gula yang dibutuhkan untuk proses pembungaan. Pemberian fosfor sering juga diaplikasikan untuk menstimulasi pembungaan pada kondisi pertumbuhan secara *in vitro*. Fosfor memegang peranan penting dalam kebanyakan reaksi enzim yang tergantung kepada fosforilase. Oleh karena fosfor merupakan bagian dari inti sel, sehingga penting dalam pembelahan sel dan juga untuk perkembangan jaringan meristem. Dengan demikian fosfor dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman muda, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji atau gabah. Selain itu juga sebagai penyusun lemak dan protein (Sarief, 1986).

Peningkatan rasio C/N juga dapat dilakukan dengan menekan pemberian hara nitrogen (N). Fungsi hara N sangat penting terutama pada pembentukan senyawa-senyawa protein dalam tanaman. Nitrogen mempunyai peran penting bagi tanaman padi yaitu mendorong pertumbuhan tanaman yang cepat dan memperbaiki tingkat hasil dan kualitas gabah melalui peningkatan jumlah anakan, pengembangan luas daun, pembentukan gabah, pengisian gabah, dan sintesis protein (Patty *et al.*, 2013). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian hara N akan mendorong pertumbuhan vegetatif lebih dominan. Untuk dalam merangsang pembungaan, salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan mengurangi pemberian pupuk N untuk menekan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Pengaruh Asam Giberelat (GA3) Terhadap Pembungaan

Pemberian hormon giberalin juga terbukti mampu menstimulasi pembungaan pada beberapa tanaman. Salah satu fungsi giberalin menurut Dwijoseputro (1988) adalah mampu menstimulasi pembungaan pada tumbuhan berhari panjang yang ditanam di hari pendek. Giberelin mampu mempengaruhi pembungaan, partenokarpi, dan mobilisasi karbohidrat selama masa perkecambahan berlangsung (Yasmin *et al.* 2014). Contoh giberelin yang biasa digunakan

adalah GA₁, GA₂, GA₃, GA₄, dan lain-lain. Semua giberelin bersifat asam oleh karena itu disebut asam giberelat atau *Giberellic Acid* (GA) yang dinomori untuk membeda-bedakannya (Salisbury dan Ross *dalam* Fitria 2017).

Pengaruh giberalin dapat memperbesar buah dan bunga, serta mengganti perlakuan suhu rendah 2 – 4 °C pada tanaman yang membutuhkan perlakuan suhu rendah untuk pembungaannya (Prawinata 1981). Peningkatan pemberian giberalin dengan konsentrasi 5-15 ppm dapat mempercepat umur berbunga tomat (Novita 2004). Penggunaan GA₃ 100 ppm mampu memacu pembungaan anggrek jenis *Phalaenopsis* lebih cepat hingga 20 hari dibandingkan ZPT yang lain (A *et al.* 2011). Perlakuan kombinasi antara vernalisasi umbi bawang merah pada 10 °C dengan pemberian GA₃ 200 ppm meningkatkan pembungaan 233 kali lebih baik dari kontrol (Fahrianty 2013).

Aplikasi hormon giberalin yang diberikan umumnya dilakukan dengan beberapa cara seperti: penyemprotan ke seluruh bagian tanaman pada anturium (Purwoko *et al.* 1997); melalui penyemprotan pada komoditi tanaman cabai (Sulistyaningsih 2000) maupun perendaman selama 30 menit pada komoditi bawang merah (Sumarni *et al.* 2013).

BAB 3 METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2018 hingga Januari 2019. Penyemaian dan penanaman kale dilakukan di Kebun Percobaan Agroekoteknologi, Universitas Trilogi Jakarta.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih kale kultivar berdaun hijau *Nero Toscana*, pupuk nitrogen, pupuk fosfor, GA₃, kompos, sekam bakar, label, plastik, aquades dan ATK. Alat yang digunakan antara lain: tray, polibag berukuran 40 cm x 40cm, alat tanam, timbangan digital, cawan petri, gembor, selang air, *hand sprayer*, gelas ukur, spatula.

Metode Penelitian

Penelitian terdiri atas dua percobaan. Percobaan 1 ditujukan untuk mendapatkan informasi stimulasi pembungaan melalui modifikasi dosis pemupukan N dan P. Sedangkan percobaan 2 bertujuan melihat pengaruh zat pengatur tumbuh (ZPT) giberelin dengan berbagai konsentrasi untuk menstimulasi pembungaan pada Kale. Kedua percobaan dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Setiap perlakuan pada masing-masing percobaan diulang 4 kali dengan lima (5) sampel per ulangan. Parameter yang diamati yaitu pertumbuhan vegetatif yaitu jumlah daun, tinggi tanaman, bobot daun layak konsumsi yang dipanen, waktu muncul daun terbaru serta pertumbuhan generatif yang meliputi waktu muncul bunga, warna bunga, panjang tangkai bunga, jumlah kuntum bunga, jumlah benih yang dihasilkan, bobot benih, dan daya berkecambah benih. Analisis ragam akan dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati menggunakan software Statistical Tool For Agricultural Research (STAR). Apabila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ maka dilakukan uji nilai tengah dengan prosedur Duncan (Gomez & Gomez 1995).

Prosedur Percobaan

Percobaan 1. Induksi pembungaan melalui modifikasi dosis N dan P dalam tanah

Terdapat dua faktor dalam percobaan ini. Faktor pertama adalah dosis pupuk N dengan tiga perlakuan yaitu 0 kg/ha (sebagai kontrol), 100 kg/ha, dan 200 kg/ha. Faktor kedua yaitu pemberian fosfor yang akan dilakukan dengan beberapa dosis yaitu kontrol (tanpa penambahan fosfor), 100 kg/ha, 200 kg/ha, 300 kg/ha, 400 kg/ha dan 500 kg/ha. Percobaan dilakukan secara faktorial, sehingga jumlah kombinasi perlakuan sebanyak 12 kombinasi. Benih kale yang telah disemai di tray akan dipindahkan ke polibag setelah berusia 7 hari setelah tanam. Kale yang telah dipindahkan ke polibag akan diberikan $\frac{1}{2}$ dari dosis fosfor yang telah ditentukan. Penaburan fosfor dilakukan di sekeliling bibit kale di dalam polibag. Pemberian kedua akan dilakukan saat 14 hari sebelum menjelang panen dengan harapan pada fase tersebut tanaman sudah mulai mempersiapkan bakal bunga. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma dan pengendalian hama penyakit

Percobaan 2. Induksi pembungaan melalui penyemprotan dengan GA₃

Perlakuan pemberian hormon GA₃ akan dilakukan dengan menggunakan 11 taraf konsentrasi yaitu kontrol (tanpa penambahan GA₃), 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, 600 ppm, 700 ppm, 800 ppm, 900 ppm, 1000 ppm. Seluruh benih kale yang akan ditanam akan mendapat dua perlakuan yaitu perendaman sebelum benih ditanam selama 1 jam sesuai konsentrasi yang telah ditentukan. Benih kale yang telah direndam kemudian ditiriskan dan ditanam dalam tray. Pemindahan akan dilakukan ke polibag setelah berusia 7 hari setelah tanam. Penyemprotan GA₃ akan dilakukan saat tanaman beranjak dewasa yaitu 14 hari sebelum menjelang panen dengan interval setiap 3 hari sekali. Penyemprotan akan dilakukan ke seluruh bagian tubuh tanaman. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari dengan menggunakan hand sprayer.

Pengamatan respon pertumbuhan tanaman dilakukan setiap kali pemanenan.

1. Jumlah daun (helai), pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang terbentuk setiap satu minggu sekali.
2. Tinggi tanaman (cm), pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dari

batang diatas permukaan tanah sampai ujung tanaman daun dengan menggunakan penggaris, diamati satu minggu sekali.

3. Waktu muncul daun pertama (hari), pengamatan dilakukan saat daun sempurna pertama muncul.
4. Bobot daun layak konsumsi (gram), pengamatan dilakukan dengan memilah daun yang telah dipanen dengan standar layak konsumsi (daun hijau segar, utuh, tidak terkena hama maupun penyakit).
5. Waktu muncul bunga, pengamatan dihitung sejak aplikasi (pemberian N dan P serta GA₃) hingga muncul kuncup bunga dengan ukuran diameter lebih dari 1 mm.
6. Warna bunga, pengamatan dilakukan saat bunga muncul dengan melihat karakter warna bunga yang terbentuk.
7. Panjang tangkai bunga, pengamatan dilakukan setelah bunga muncul dan mekar penuh. Tangkai bunga diukur dari pangkal tangkai bunga sampai dasar kelopak bunga.
8. Jumlah kuntum bunga, pengamatan dilakukan dengan cara menghitung seluruh kuntum bunga yang ada dalam satu malai, baik kuntum bunga yang sudah mekar maupun yang belum mekar.
9. Jumlah benih yang dihasilkan, pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah benih yang terbentuk dalam satu malai bunga.
10. Bobot benih, pengamatan dilakukan dengan menimbang benih yang terbentuk dalam satu malai bunga.
11. Daya berkecambah benih, pengamatan dilakukan dengan menghitung persentase daya kecambah benih dengan menggunakan uji benih diatas kertas (UDK) di laboratorium.

BAB IV. KEMAJUAN PENELITIAN

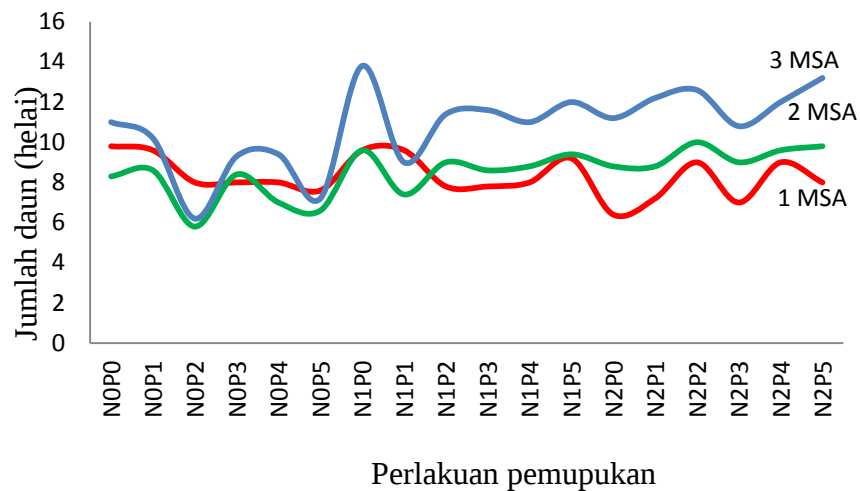
Gambaran Umum

Penelitian mengenai induksi pembungaan pada kale dengan menggunakan jenis kale hijau Nero Toscana masih pada tahap awal penanaman. Seluruh tanaman yang ditanam dalam polibag di Kebun Percobaan Universitas Trilogi berjumlah 145 sampel yang saat ini baru memasuki tahap awal vegetatif. Rata-rata daun pertama muncul setelah 3 hari penanaman dilakukan, daun terus tumbuh seiring dengan umur tanaman. Suhu harian lapang berkisar antara 27-32°C. Kondisi cuaca di bulan Oktober-November 2018 ini cukup banyak dipengaruhi oleh hujan sehingga sempat menyebabkan satu kali kegagalan pada awal tanam yang menyebabkan kale harus disemai ulang dikarenakan tanaman kale mati sesaat setelah proses transplan ke lapang.

Percobaan 1. Induksi pembungaan melalui modifikasi dosis N dan P dalam tanah

Penanaman kale dengan metode induksi melalui modifikasi dosis N dan P dalam tanah sampai dengan pengamatan akhir bulan November telah memasuki usia 8 MST (minggu setelah tanam). Kale baru dapat dipindah ke lapang setelah berusia 2 MST dan baru dapat diaplikasikan dengan penambahan dosis N dan P sesuai dengan set percobaan di bab metodologi setelah 2 minggu di lapang (4 MST). Oleh karena itu, pengamatan kale baru dilakukan sebanyak tiga kali setelah aplikasi modifikasi pemupukan.

Pertumbuhan kale masih dalam kategori vegetatif sehingga indikator pengamatan sebatas jumlah daun dan tinggi tanaman selama tiga minggu setelah aplikasi pemberian pupuk N dan P dilakukan. Secara umum pertumbuhan tanaman cukup baik terlihat dari kontrol (tanpa penambahan pupuk/NOP0) sampai dengan dosis pupuk tertinggi (N2P5). Berdasarkan Gambar 1. tampak bahwa jumlah daun bertambah setiap minggunya dan rata-rata tanaman dengan penambahan N (nitrogen/urea) lebih tinggi jumlah daunnya dibandingkan perlakuan yang tidak diberikan N.

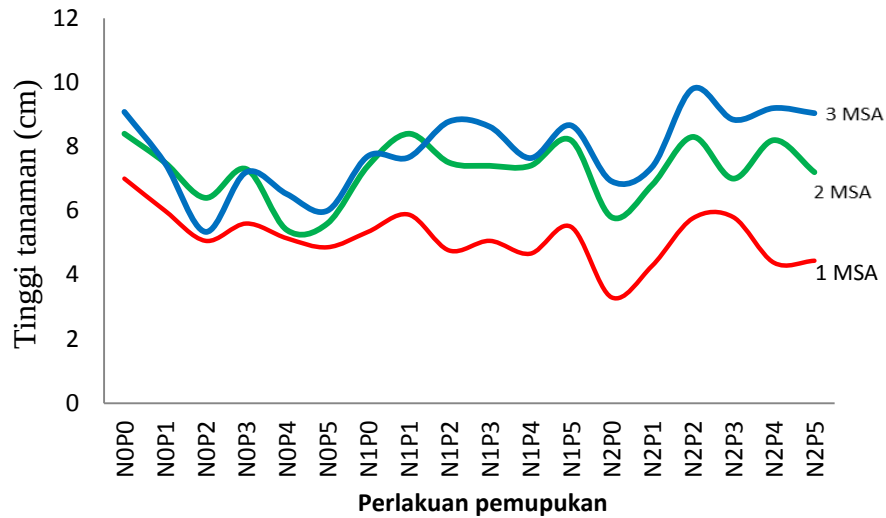


Keterangan: N0P0 (0 kg/ha N, 0 kg/ha P); N0P1 (0 kg/ha N, 100 kg/ha P); N0P2 (0 kg/ha N, 200 kg/ha P); N0P3 (0 kg/ha N, 300 kg/ha P); N0P4 (0 kg/ha N, 400 kg/ha P); N0P5 (0 kg/ha N, 500 kg/ha P); N1P0 (100 kg/ha N, 0 kg/ha P); N1P1 (100 kg/ha N, 100 kg/ha P); N1P2 (100 kg/ha N, 200 kg/ha P); N1P3 (100 kg/ha N, 300 kg/ha P); N1P4 (100 kg/ha N, 400 kg/ha P); N1P5 (100 kg/ha N, 500 kg/ha P); N2P0 (200 kg/ha N, 0 kg/ha P); N2P1 (200 kg/ha N, 100 kg/ha P); N2P2 (200 kg/ha N, 200 kg/ha P); N2P3 (200 kg/ha N, 300 kg/ha P); N2P4 (200 kg/ha N, 400 kg/ha P); N2P5 (200 kg/ha N, 500 kg/ha P).

Gambar 1. Data pengamatan jumlah daun kale dari berbagai perlakuan pemupukan

Jumlah daun dari perlakuan N1P0 (pemberian pupuk 100 kg/ha N tanpa fosfor) dan N2P5 (pemberian pupuk 200 kg/ha N dengan 500 kg/ha P) menunjukkan hasil dengan jumlah daun tertinggi dibandingkan seluruh perlakuan lainnya (Gambar 1). Pemberian pupuk nitrogen diawal tanam memang sangat dibutuhkan untuk menstimulasi pertumbuhan khususnya daun pada setiap tanaman.

Trend yang sama juga tampak pada pengamatan tinggi tanaman kale. Tanaman yang dipupuk N menunjukkan hasil tinggi tanaman lebih baik dibandingkan yang tidak diberikan pupuk urea (Gambar 2). Rata-rata tanaman mengalami peningkatan tinggi sebesar 1-4 cm selama 3 minggu setelah aplikasi pemberian pupuk diberikan. Tinggi tanaman terbaik diperoleh dari perlakuan N2P2 (pemberian 200 kg/ha pupuk N dengan 200 kg/ha pupuk P).



Keterangan: NOP0 (0 kg/ha N, 0 kg/ha P); NOP1 (0 kg/ha N, 100 kg/ha P); NOP2 (0 kg/ha N, 200 kg/ha P); NOP3 (0 kg/ha N, 300 kg/ha P); NOP4 (0 kg/ha N, 400 kg/ha P); NOP5 (0 kg/ha N, 500 kg/ha P); N1P0 (100 kg/ha N, 0 kg/ha P); N1P1 (100 kg/ha N, 100 kg/ha P); N1P2 (100 kg/ha N, 200 kg/ha P); N1P3 (100 kg/ha N, 300 kg/ha P); N1P4 (100 kg/ha N, 400 kg/ha P); N1P5 (100 kg/ha N, 500 kg/ha P); N2P0 (200 kg/ha N, 0 kg/ha P); N2P1 (200 kg/ha N, 100 kg/ha P); N2P2 (200 kg/ha N, 200 kg/ha P); N2P3 (200 kg/ha N, 300 kg/ha P); N2P4 (200 kg/ha N, 400 kg/ha P); N2P5 (200 kg/ha N, 500 kg/ha P).

Gambar 2. Data pengamatan tinggi tanaman kale dari berbagai perlakuan pemupukan

Percobaan 2. Induksi pembungaan melalui penyemprotan dengan GA_3

Percobaan penelitian pada set percobaan kedua sempat mengalami hambatan yaitu pertumbuhan tanaman yang mati di lapang karena kondisi cuaca yang tidak menentu. Kondisi hujan besar yang terjadi hampir setiap sore menyebabkan kale yang masih cukup belia umurnya tidak sanggup mendapatkan deraan di lapang. Oleh karena itu penanaman ulang dilakukan sehingga umur tanaman sampai dengan laporan kemajuan ini dibuat masih dalam usia 3 MST (minggu setelah tanam), yaitu dimana usia tanaman belum cukup untuk dilakukan pengamatan (Gambar 3).

Perlakuan pada set percobaan kedua dengan melihat pengaruh pemberian giberalin dilakukan sejak awal tanam, dimana benih kale direndam selama 1 jam dengan konsentrasi giberalin yang berbeda-beda dari 0-1000 ppm. Hasil semai setelah benih direndam menunjukkan seluruh tanaman mampu hidup (tidak ada tanaman mati setelah perlakuan perendaman GA_3). Meskipun demikian, belum dapat dilihat sejauh mana pengaruh perendaman giberalin pada benih kale karena zat pengatur tumbuh ini akan banyak bekerja ketika tanaman telah memasuki fase generatif.



Gambar 3. Kondisi pertumbuhan tanaman kale pada percobaan kedua
(Induksi pembungaan melalui penyemprotan dengan GA₃)

Secara umum, penelitian induksi pembungaan kale pada set percobaan 1 dan 2 masih cukup jauh untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap munculnya bunga. Masih banyak indikator yang harus diamati setidaknya sampai tanaman memasuki fase generatif. Pertumbuhan kale yang sulit berbunga di iklim tropis menjadi tantangan tersendiri bagi peneliti untuk memecahkan berbagai kendala pembungaan yang terjadi pada tanaman yang masuk dalam kategori sawi-sawian ini.

Penanaman kale akan terus berlanjut hingga 4-5 bulan kedepan dengan beberapa kali panen untuk melihat sejauh mana pengaruh modifikasi pupuk dan pengaruh giberalin terhadap tanda-tanda pemunculan bunga. Penelitian dasar Dakab yang diperoleh oleh peneliti akan menjadi data pendahuluan dalam *roadmap* besar penelitian studi pembungaan kale dalam kurun waktu 2 tahun kedepan.

Tabel 1. Borang Kemajuan Penelitian Hibah Dakab

No	Jenis Luaran				Keterangan
	Kategori	Sub Kategori	Target	Capaian	
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional berputasi			
		Nasional Terakreditasi	V		Masih membutuhkan waktu penanaman yang cukup panjang
		Nasional tidak terakreditasi			
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional Terindeks			
		Nasional			
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah	Internasional			
		Nasional			
4	<i>Visiting Lecturer</i>	Internasional			
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten			
		Paten sederhana			
		Hak cipta			
		Merek dagang			
		Rahasia dagang			
		Desain Produk Industri			
		Indikasi Geografis			
		Perlindungan Varietas Tanaman			
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu			
6	Teknologi Tepat Guna				
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya Seni/Rekayasa Sosial				
8	Buku Ajar (ISBN)				
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)				3

BAB V. RENCANA KEGIATAN PENELITIAN

Rencana kegiatan penelitian hibah dakab

No	Uraian	Oktober				November				Desember				Januari				Februari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumuman penerima hibah																				
2	Pemberian dana																				
3	Pembelian bahan tanam																				
4	Persiapan set percobaan																				
5	Penyemaian benih kale																				
6	Perendaman benih dengan GA3																				
7	Transnplan kale ke lapang																				
8	Pemeliharaan																				
9	Pemberian pupuk																				
10	Penyemprotan GA ₃																				
11	Pengambilan data																				
12	Pengolahan data																				
13	Penyusunan laporan akhir																				
14	Persiapan input jurnal																				
15	Seminar																				

BAB VI. PENGGUNAAN DANA

No	Tanggal	Anggaran	Uraian	No. Bukti	Jumlah
1	29 September 2018	Peralatan penunjang	Label penanda dilapang, kertas flipchart untuk tabel rancangan	1	145500
2	29 September 2018	Peralatan penunjang	ATK (gunting, spidol, double tip, hvs, kertas amplop)	2	266000
3	17 Oktober 2018	Peralatan penunjang	Hand sprayer (penyemprot GA ₃)	3	130000
4	22 Oktober 2018	Peralatan penunjang	Label dan spidol penanda	4	35000
5	22 Oktober 2018	Peralatan penunjang	Tray (alat semai)	5	90000
6	19 November 2018	Peralatan penunjang	Cat, lakban kertas, papan, kuas (rak semai)	6	137000
7	27 November 2018	Peralatan penunjang	Spatula, Rh, timbangan, saringan	7	680000
8	26 September 2018	Bahan habis pakai	Benih kale	8	58000
9	26 September 2018	Bahan habis pakai	Zat pengatur tumbuh GA ₃	9	62000
10	27 September 2018	Bahan habis pakai	Benih kale	10	64500
11	28 September 2018	Bahan habis pakai	Giberalin GA ₃	11	60500
12	29 September 2018	Bahan habis pakai	Kertas buram	12	250000
13	1 Oktober 2018	Bahan habis pakai	Tanah lembang, sekam bakar, polibag, urea	13	882000
14	16 Oktober 2018	Bahan habis pakai	Benih kale	14	55966
15	16 Oktober 2018	Bahan habis pakai	Benih kale	15	55000
16	28 Oktober 2018	Bahan habis pakai	Pestisida dan bahan proteksi lapang	16	272830
17	29 Oktober 2018	Bahan habis pakai	Pembelian pupuk SP36	17	126999
18	26 November 2018	Bahan habis pakai	Minyak (oil), pengencer	18	363000
19	29 Oktober 2018	Bahan habis pakai	Kertas buram	19	150000
20	19 November 2018	Perjalanan	Perjalanan lokal	20	125000
21	26 November 2018	Perjalanan	Biaya kirim barang	21	19000
22	29 Oktober 2018	Lain-lain	Jasa persiapan lahan sep-okt	22	500000
23	30 Oktober 2018	Lain-lain	fotokopi	23	21000
24	29 November 2018	Lain-lain	Jasa pemeliharaan Okt-nov	24	500000
Total Pengeluaran					5049295