



Pengaruh Kalsium, Hormon Auksin, Giberellin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Jagung

Agus Hartanto^a, Abdul Haris^{a*}, Didik Setiyo Widodo^a

^a Analytical Chemistry Laboratory, Chemistry Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University, Jalan Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang 50275

* Corresponding author: a.haris@live.undip.ac.id

Article Info	Abstract
<p>Keywords: calcium, hormone, growth</p>	<p>Research on the effect of calcium, auxin, gibberellin, and cytokinin on growth and development of maize has been conducted. The corn plants which were given calcium and fithormon could grow up to 232 cm while corn plants without calcium and fitohormon grow only up to 209 cm. Corn produced from plants with extra calcium and phyto hormone had an average weight of 200 g while no calcium and phytohormone had an average weight of 95 g</p>
<p>Kata kunci: kalsium, hormon, pertumbuhan</p>	<p>Abstrak</p> <p>Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh pengaruh kalsium, hormon auksin, giberelin, dan sitokinin terhdap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Tanaman jagung yang diberi kalsium dan fithormon dapat tumbuh hingga 232 cm sedangkan tanaman jagung tanpa kalsium dan fitohormon hanya tumbuh hingga 209 cm. Jagung yang dihasilkan dari tanaman dengan tambahan kalsium dan fitohormon memiliki berat rata-rata 200 g sedangkan tanpa kalsium dan fitohormon memiliki berat rata-rata 95 g.</p>

1. Pendahuluan

Optimalisasi penanaman jagung intensifikasi pertanian dapat tercapai apabila faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman terpenuhi. Faktor luar tersebut adlah nutrisi, air, suhu, kelembaban, oksigen dan cahaya, sedangkan faktor dalam adalah gen dan hormon. Beberapa faktor luar dan dalam yang menentukan, sebagian ada yang dapat dikendalikan oleh manusia antara lain pemupukan dan penambahan fitohormon dari luar. Diantara faktor luar yaitu pemenuhan nutrisi atau pemupukan selama ini yang telah dilakukan oleh para petani baik itu pemupukan organik maupun anorganik. Jika analisa melalui kandungan unsur kimia pada pupuk yang digunakan suplai unsur kalsium masih kurang. Kalsium merupakan unsur penting dalam pembentukan meristem tanaman, terutama pada ujung-ujung akar tanaman. kalsium merupakan penyusun kalsium pektat yang mengisi lamela tengah dinding sel, sehingga

kalsium menjadi bahan utama penyusun lapisan tengah dinding sel [1].

Faktor dalam yang dapat ditambahkan pada penelitian ini adalah fitohormon. Hormon tersebut adalah auksin, giberellin, dan sitokinin. Meskipun sebenarnya hormon tersebut sudah disintesis dalam tubuh tanaman dalam jumlah kecil sehingga untuk mengoptimalkan kerja dari hormon perlu ada suplai atau penambahan hormon sintesi dari luar. Hormon auksin berperan untuk merangsang pembentukan bunga dan buah, merangsang pemanjangan titik tumbuh mempengaruhi pembongkolan batang, merangsang pembentukan akar lateral, dan merangsang terjadinya proses diferensiasi. Penambahan hormon giberellin pada tanaman jagung adalah karena hormon tersebut mampu merangsang pembelahan sel kambium, merangsang pembungaan lebih awal sebelum waktunya. Sedangkan sitokinin berfungsi merangsang pembelahan sel, memunda pengguguran daun, bunga, dan buah, mempengaruhi

pertambahan tunas dan akar, meningkatkan daya resistensi terhadap pengaruh yang merugikan seperti suhu rendah infeksi virus, pembunuh gulma, dan radiasi, menghambat menguningnya daun dengan jalan membuat kandungan protein dan klorofil yang seimbang dalam daun atau (senescens) [2].

Pada penelitian ini dilakukan penambahan kalsium, hormon auksin, giberellin, dan sitokinin untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung.

2. Metodologi Penelitian

Bahan: bibit unggul jagung, pupuk NPK, pupuk ZA, pupuk prokalsium, pupuk cair supermes, pupuk petroganik, pupuk urea, fitohormon (Giberellin, Auksin, Sitokinin)

Alat: seperangkat alat pertanian, alat pengukur pertumbuhan tanaman

Fase Pemupukan Organik

Pada penelitian ini pemupukan secara organik dilakukan dengan memberikan pupuk petroganik kepada tanaman jagung sebagai media tumbuh tanaman jagung sebanyak 25 gram pertanaman. Selanjutnya tanaman jagung dibiarkan tumbuh selama 10 hari.

Fase Pemberian Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung

Setelah usia tanaman jagung mencapai 10 hari selanjutnya dilakukan pemupukan dengan campuran pupuk NPK, Urea, ZA dan Prokalsium. Pemupukan ini dilakukan setelah jagung memiliki daun kurang lebih 4-5. Pupuk majemuk memiliki campuran NPK : Urea : ZA : Prokalsium 10:5:1:(0.2).

Fase Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman

Setelah dilakukan fase pemberian kalsium selanjutnya dilakukan aplikasi pupuk kalsium dan zat pengatur tumbuh yaitu hormonik (auksin, gibberellin, sitokinin) sebagai alat pemacu pertumbuhan pada usia tanaman 21 hari. Kalsium yang diberikan adalah 0,162 gram/tanaman. Penyemprotan zat pengatur tumbuh tersebut dilakukan secara simultan dengan penyemprotan supermes. Penyemprotan tersebut dilakukan dengan komposisi 100 ml supermes, 10 ml hormon pemacu pertumbuhan dan dilarutkan dalam 17 liter air. Penyemprotan ini dilakukan kembali pada usia tanaman ke 46. Selanjutnya tanaman tersebut dibiarkan tumbuh hingga usia 75 hari.

Pengamatan Fase Pertumbuhan dan Perkembangan

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran tinggi, ukuran batang, jumlah ruas, kondisi perakaran dan panjang dan lebar daun terhadap tanaman jagung selama 75 hari. Selain itu dilakukan pengukuran berat residu produk jagung dengan perlakuan penambahan pupuk organik, anorganik, pupuk kalsium dan penambahan hormon.

3. Hasil dan Pembahasan

Fase Pemupukan Organik

Perbandingan C/N dari pupuk petroganik ini dapat membantu pertumbuhan fase vegetatif. Unsur C dan N dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman jagung tersebut membutuhkan unsur C dan N untuk membentuk metabolit primer berupa karbohidrat, protein yang berguna untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk ini memiliki kandungan C diatas 12% sehingga membantu fase vegetatif tanaman karena pada fase vegetatif dibutuhkan banyak karbohidrat untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk petroganik memiliki pH 4-8, pH tersebut sesuai dengan kondisi pertumbuhan tanaman jagung sehingga pertumbuhan jagung dapat berjalan secara optimal. Dosis 25 gram pada aplikasi ini sesuai dengan rumusan dosis pupuk organik yang dikombinasi dengan pupuk kimia yaitu:

Pupuk petroganik = %kebutuhan nitrogen ((berat N tanaman – Berat N tanah) x (efisiensi pupuk x 100/0,025) kg.

Diketahui kadang C/N pada pupuk petroganik adalah 25%/20% , sehingga dengan menggunakan pendekatan metode titrimetri dihasilkan berat C/tanaman adalah 6,75 gram/ tanaman dan berat N/tanaman adalah 3,75 gram/tanaman.

Fase Pemberian Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung

Pupuk anorganik yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk majemuk NPK yaitu merek Phonska, ZA, Urea. Aminisasi, amonifikasi, dan oksidasi belerang nyata dipercepat oleh meningkatnya pH yang diakibatkan oleh pemberian kalsium. Dengan meningkatnya pH tanah, maka akan menjadikan tersedianya unsur N, P, dan S, serta unsur mikro bagi tanaman. Fase anorganik dibutuhkan untuk memenuhi sebagian kecil unsur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu unsur N, P, K dan S. Dari hasil perhitungan didapatkan N yang didapatkan dari tiap tanaman sebesar 3,71 gram/tanaman. Selain itu unsur P dan K per tanaman dari perhitungan didapatkan 1,352 gram/tanaman. Selanjutnya unsur S yang diberikan per tanaman adalah 0,43 gram/tanaman.

Fase Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman

Pada penyemprotan hormon dan pupuk kalsium tersebut dilakukan secara simultan dengan pupuk cair supermes. Pupuk supermes adalah pupuk cair dengan efektivitas tinggi yang disusun secara ilmiah dengan formula yang berasal dari tanaman tropis dan unsur-unsur organik lainnya. Dirancang secara ampuh untuk mempercepat pertumbuhan dan pembuahan. Pupuk supermes memiliki kandungan N 18,5%, P₂O₅ 3,5%, K₂O 3,5%, Cu 0,09%, Fe 0,07%, B 0,06%, Mg 0,09%, Mn 0,08% dan Zn 0,08%. Kandungan senyawa mikro dan makro pada supermes inilah yang nantinya berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman jagung sehingga tanaman akan tumbuh dengan optimal karena mineral mikronya terpenuhi. Dosis pemberian

supermes dan hormon sangat kecil yaitu hormon 10 ml, supermes 100 ml dalam 17 liter air karena unsur-unsur tersebut dibuthkan dalam jumlah kecil oleh tanaman.

Pengamatan Fase Pertumbuhan dan Perkembangan

Pengamatan tanaman ini dilakukan pada hari ke 75 pada tanaman tanpa tambahan kalsium dan auksin, gibberellin, serta sitokinin. Pada fase anorganik digunakan beberapa campuran pupuk dengan variabel unsur pupuk sebagai berikut.

Tabel 1: Variabel Unsur pada Fase Pemupukan Anorganik Tanpa Kalsium dan Fitohormon (Auksin, Giberellin dan Sitokinin)

Unsur	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5	Sampel 6
N	3,71 g	3,71 g	3,71 g	3,71 g	3,71 g	3,71 g
P	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g
K	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g
S	0,42 g	0,42 g	0,42 g	0,42 g	0,42 g	0,42 g

Enam sampel awal perlakuan yang diberikan hanya sampai fase anorganik dan tanpa adanya pemberian pupuk procalsium sehingga didapatkan data pertumbuhan tanaman jagung sebagai berikut.



Gambar 1. Keadaan Batang Sampel Tanpa adanya Kalsium, Giberellin, Auksin, Sitokinin



Gambar 2. Perbandingan Residu Produk Tanaman Jagung Sampel 1-6

Pertumbuhan kurang optimal disebabkan kurangnya suplai kalsium terhadap tanaman sehingga batang dan produk jagung kurang optimal. Hal ini disebabkan penyerapan unsur penting kurang optimal dan adanya difisiensi unsur kalsium.

Tabel 2: Data Pertumbuhan Jagung Tanpa Pemberian Kalsium, Auksin, Giberellin, dan Sitokinin

Parameter	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5	Sampel 6
Tinggi tanaman	209 cm	207 cm	211 cm	210 cm	208 cm	209 cm
Ukuran Batang Bawah	4 cm	4 cm	4,5 cm	4,5 cm	4 cm	4 cm
Ukuran Batang Tengah	4 cm	4 cm	4,5 cm	4,5 cm	4 cm	4 cm
Ukuran Batang Atas	1 cm	1 cm	1 cm	1 cm	1 cm	1 cm
Jumlah Ruas	12	12	12	12	12	12
Panjang Ruas Ketiak Bawah	13 cm	13 cm	13,5 cm	13,5 cm	13 cm	13 cm
Panjang Daun Ketiak	82 cm	82 cm	83 cm	83 cm	82 cm	82 cm
Lebar Daun Ketiak	7 cm	7 cm	7,5 cm	7,5 cm	7 cm	7 cm
Jumlah Tangkai Bunga	11	11	11	11	11	11
Ukuran Akar	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm
Kondisi Akar	Kurang sehat	Kurang sehat	Kurang sehat	Kurang Sehat	Kurang sehat	Kurang Sehat
Berat Jagung Kering	92 g	90 g	95 g	95 g	94 g	94 g

Sampel lainnya dalam penelitian ini sebanyak 6 sampel diberikan pupuk procalsium dan dilakukan tahap optimalisasi pertumbuhan tanaman. Tahap optimalisasi pertumbuhan tanaman yaitu meliputi pemberian fitohormon berupa auksi, giberellin dan sitokinin pada tanaman jagung. Diberikannya zat tersebut diharapkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih optimal.

Tabel 3: Variabel Unsur pada Berbagai Sampel dengan Kalsium, Auksin, Giberellin, Sitokinin

Unsur	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5	Sampel 6
N	3,71 g	3,71 g	3,71 g	3,71 g	3,71 g	3,71 g
P	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g
K	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g	1,352 g
S	0,42 g	0,42 g	0,42 g	0,42 g	0,42 g	0,42 g
Ca	0,162 g	0,162 g	0,162 g	0,162 g	0,162 g	0,162 g

Selain ditambahkan kalsium sebanyak 0,162 g pada variasi sampel tersebut juga ditambahkan fitohormon sebanyak $8,94 \cdot 10^{-6}$ mL/tanaman. Sehingga hasil tanaman jagung sampel ini lebih optimal. Hal ini dapat ditunjukkan dari gambar di bawah dan data pada tabel 4.



Gambar 3. Keadaan Batang Sampel dengan adanya Kalsium, Giberellin, Auksin, Sitokinin



Gambar 4. Perbandingan Residu Produk Tanaman Jagung Sampel 1-6

Tabel 4: Data Pertumbuhan Jagung dengan Pemberian Kalsium, Auksin, Giberelin, dan Sitokinin

Parameter	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5	Sampel 6
Tinggi tanaman	232 cm	232 cm	231 cm	231 cm	233 cm	233 cm
Ukuran Batang Bawah	8 cm	8 cm	8 cm	8 cm	8 cm	8 cm
Ukuran Batang Tengah	6 cm	6 cm	6 cm	6 cm	6 cm	6 cm
Ukuran Batang Atas	2,5 cm	2,5 cm	2,5 cm	2,5 cm	2,5 cm	2,5 cm
Jumlah Ruas	15	15	15	15	15	15
Panjang Ruas Ketiak Bawah	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm
Panjang Daun Ketiak	89 cm	89 cm	89 cm	89 cm	89 cm	89 cm
Lebar Daun Ketiak	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
Jumlah Tangkai Bunga	15	15	15	15	15	15
Ukuran Akar	4,6 cm	4,6 cm	4,5 cm	4,5 cm	4,6 cm	4,6 cm
Kondisi Akar	Sangat Sehat	Sangat sehat	Sangat sehat	Sangat Sehat	Sangat sehat	Sangat Sehat
Berat Jagung Kering	200 g	200 g	199 g	199 g	201 g	201 g

4. Kesimpulan

Pemberian kalsium 0,162 gram/tanaman dan pupuk auksin, gibberellin, dan sitokinin sebanyak $8,94 \times 10^{-6}$ mL/tanaman dapat menaikkan produksi tanaman jagung 2 kali lipat. Metode pemberian kalsium 0,162 gram/tanaman dan hormon auksin, gibberellin, dan sitokinin sebanyak $8,94 \times 10^{-6}$ mL/tanaman dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman hingga 11%.

5. Daftar Pustaka

- [1] S Hardjowigeno, Ilmu Tanah Ultisol, Akademika Pressindo, Jakarta, 2003.
- [2] S Dwidjoseputro, Mikrobiologi Pangan, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, (1992).