**PENGGUNAAN HORMON AUKSIN (IAA) DALAM MEMACU PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merr*)* SEBAGAI BAHAN PENGAYAAN MATERI PRAKTIKUM BIOLOGI DI SMA**

**THE USE OF IAA TO PROMOTE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SOYBEAN (*Glycine max* L. MERR) AS A PRACTICE ENRICHMENT MATERIAL FOR BIOLOGY CLASS IN SENIOR HIGH SCHOOL**

**Pathul Yani1), Prapti Sedijani2), AA. Sukarso3)**

**1)Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mataram**

**2) 3)Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mataram**

Universitas Mataram, Jalan Majapahit No.62, Mataram

Email: pathulyani.1453@gmail.com

**ABSTRAK**

Produksi kedelai khususnya di Indonesia mengalami penurunan akibat sempitnya lahan. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi optimal yaitu melakukan intensifikasi. Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan hormon auksin (IAA) terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)*. IAA diberikan pada konsentrasi, 1 ppm, 7 ppm, 14 ppm dan 21 ppm sedangkan 0 ppm sebagai kontrol. Parameter penelitian yang diamati yaitu jumlah daun, tinggi batang, diameter batang, jumlah bunga dan jumlah polong. Penelitian dilakukan selama dua bulan dengan pengamatan satu minggu sekali sejak mulai ditanam sampai pembentukan polong. Hasil penelitian menunjukan bahwa hormon auksin (IAA) pada konsentrasi yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap diameter batang sedangkan jumlah daun, tinggi batang, jumlah bunga dan jumlah polong tidak berpengaruh nyata, tetapi berdasarkan rata-rata parameter penelitian per minggu terdapat kecenderungan bahwa pemberian IAA pada pemberian konsentrasi 1 ppm dan 7 ppm untuk parameter stadia pertumbuhan vegetatif (jumlah daun, tinggi batang dan diameter batang) dan pemberian konsentrasi 21 ppm untuk parameter stadia pertumbuhan generatif (jumlah bunga) lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian IAA kecuali parameter penelitian jumlah polong.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kata kunci:** | *Kedelai (Glycine max* L. Merr*), hormon IAA (Indole Acetat Acid), Pertumbuhan, perkembangan dan Bahan pengayaan materi praktikum Biologi SMA* |

**ABSTRACT**

Soybean production in Indonesia does not meet the soybean national demand due to the limitation of land availability for Agriculture. This research was aimed to explore the possibility of the use of IAA to promote growth and development of soybean *(glycine max* L. Merr). IAA was given weekly at concentration of 1, 7, 14 and 21 ppm or 0 ppm as the control. Stem diameter, stem length, number of leaves, number of flower and number of pods ware recorded weekly until pods were made (8 weeks after planting). The result showed that there was no significant differences between treated and control groups in term of all parameters except for stem diameter. The averages, however, there was a tendency that the treated groups showed higher value that the control except for pod number that were lower than the control.

|  |  |
| --- | --- |
| **Key words:** | *Soybean (Glycine max L. Merr), IAA (Indol Acetal Acid), Growth, Development and* Practice enrichment material for Biology class in Senior High School. |

**PENDAHULUAN**

 Kedelai (*soybean*) merupakan bahan pangan sumber protein nabati bagi manusia. Di Indonesia pada khususnya kedelai merupakan sumber protein yang terjangkau oleh masyarakat menengah kebawah karena harganya cukup murah. Tingginya tingkat konsumsi dan kebutuhan kedelai di Indonesia menyebabkan permintaan kedelai cenderung meningkat dari waktu ke waktu.

 Kedelai dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan, seperti tahu, tempe, tauco, kecap susu sari kedelai dan lain-lain. Selain itu, kedelai digunakan untuk keperluan berbagai industri serta pakan ternak. Kedelai mengandung gizi yang tinggi, terutama kadar protein nabati, dengan kadar asam amino paling lengkap. Komposisi asam amino kedelai berdasarkan berat kering terdiri dari lisin 2,1%, histidin 1,0%, aginin 3,2%, asparkat 4,5%, treonin 1,5%, serin 2,2%, glutamate 7,6%, prolin 1,9%, glisin 1,9%, alanin 1,7%, sistin 0,4%, valin 1,6%, metionin 0,6%, isoleusin 2,1%, leusin 3,3%, tirosin 1,5%, fenilalanin 2,0%, (Sitompul, 1997).

Perkembangan produksi kedelai di Indonesia dibagi dalam dua periode, yaitu pertumbuhan menurun dan stagnan. Pertumbuhan menurun terjadi selama 1990-2000 dengan produksi rata-rata 1,4 juta ton dan menurun 3,6 persen/tahun. Produksi stagnan terjadi pada tahun 2001-2006, produksi menurun drastis dari periode sebelumnya dan bergerak lamban pada angka 742 ton (Kustiari dan Nuryanti, 2007).

 Perkembangan produksi kedelai di Indonesia dibagi dalam dua periode, yaitu pertumbuhan menurun dan stagnan. Pertumbuhan menurun terjadi selama 1990-2000 dengan produksi rata-rata 1,4 juta ton dan menurun 3,6 persen/tahun. Produksi stagnan terjadi pada tahun 2001-2006, produksi menurun drastis dari periode sebelumnya dan bergerak lamban pada angka 742 ton (Kustiari dan Nuryanti, 2007).

 Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2011 produksi kedelai tahun 2010 sebesar 0,9 juta ton atau hanya 70 persen dari target produksi. Pada tahun yang sama, pemerintah melakukan impor kedelai sebanyak 1,7 juta ton untuk mencukupi kebutuhan kedelai nasional (Drajat, 2011).

 Produksi kedelai di Indonesia dari tahun ketahun mengalami penurunan jumlah produksi, sedangkan permintaan terus melonjak. Penurunan jumlah produksi kedelai menurut Sarekat Petani Indonesia (SPI) tahun 2008 disebabkan karena adanya permasalahan-permasalahan seperti, sedikitnya lahan yang digunakan untuk bertanam kedelai, rendahnya kesadaran bagi petani kedelai untuk memperluas area bertanam kedelai, gagal panen, menciutnya lahan tanaman pangan, bencana alam, dan buruknya cuaca. Kondisi ini diperparah karena kebijakan pemerintah melakukan impor kedelai yang harganya lebih rendah dari kedelai lokal, sehingga produksi dalam negeri terpinggirkan yang menyebabkan petani kedelai lokal enggan bertanam kedelai (Drajat, 2011).

 Dari semua permasalahan tersebut, masalah paling signifikan yang dihadapi pemerintah yaitu, sempitnya area bertanam kedelai yang menyebabkan produksi kedelai menurun. Solusi yang diberikan pemerintah untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan melakukan program-program seperti optimalisasi pembinaan seluas 219 ribu hektar, kemitraan seluas 50 ribu hektar, dan upaya khusus seluas 100 ribu hektar, ditambah dengan lahan yang diupayakan secara swadaya oleh masyarakat. Namun realisasi luas tanam kedelai hanya mencapai 75,22 % dari sasaran yang ditetapkan (Drajat, 2011).

 Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai dapat dilakukn secara ekstensifikasi dan intensifikasi. Upaya ekstensifikasi tentunya akan semakin terkendala karena terbatasnya lahan. Upaya intensifikasi merupakan upaya mengoptimalkan lahan yang sudah ada dengan penggunaan berbagai sarana, salah satunya dengan pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) khususnya hormon Indole Acetat Acid (IAA). **IAA merupakan hormon yang dapat meningkatkan aktivitas perpanjangan sel terbentuk dari tryptophan yang merupakan suatu senyawa dengan inti indole (**Abidin, 1982)**.**

 **Hasil-hasil penelitian penggunaan IAA, Benner dan Delvin dalam (Abidin, 1982) mengindikasikan bahwa perpanjangan sel pada koleoptil oat yang tanpa diberi IAA sangat kecil sedangkan yang diberi IAA dengan konsentrasi 2x10-5 M memperlihatkan pertumbuhan yang cepat.** Rachmat (2006) pemberian IAA pada konsentrasi 1 ppm berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah, jumlah cabang non produktif dan panjang akar. Rosidah (1990) mengatakan bahwa pemberian hydrasil 1.5 cc/l dan 3.0 cc/l dapat meningkatkan jumlah cabang pada varietas Merbabu dan meningkatkan persentasi polong biji pada varietas Willis.

 Penelitian tentang kedelai (*Glycine max* L. Merr*.*) sudah banyak dilakukan, tetapi informasi tentang pertumbuhan dan perkembangan kedelai (*Glycine max* L. Merr*.*) menggunakan hormon auksin (IAA) jarang ditemukan. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai bahan pengayaan praktikum Biologi di SMA. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “penggunaan hormon auksin (IAA) dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)* sebagai bahan pengayaan materi praktikum biologi di SMA”.

.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Agustus 2014. Tempat penelitian di Rumah Kaca Gaharu Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

*Alat dan bahan yang digunakan*

Wadah/ baskom, timbangan analitik,

polibag, cangkul, ember plastik, terai pembibitan, pipet ukur, gelas ukur, ajir, hand counter, meteran, *hand sprayer,*  kamera digital, labu erlenmeyer, gelas kimia, cawan petri, jangka sorong dan alat tulis menulis, auksin (IAA), pupuk organik, tanah, abu sekam, kedelai varietas burangrang, air destilasi (aquades), tissue, kertas label, isolasi, puradan dan air.

*Cara kerja penelitian*

 Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal IAA (I) yaitu: I0= konsentrasi IAA 0 ppm, I1=konsentrasi IAA 1 ppm, I7= konsentrasi IAA 1 ppm,I 14=konsentrasi IAA 1 ppm,I21=konsentrasi IAA 1 ppm. Masing-masing perlakuan degan 4 kali ulangan.

 Benih/biji kedelai yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih/biji kedelai varietas Burangrang yang diperoleh di BPTP dengan daya tumbuh 94%.

 Setelah persiapan benih dilanjutkan dengan persiapan IAA. IAA yang digunakan pada penelitian ini dalam bentuk serbuk kristal, sebanyak 0,001 mg dilarutkan dalam 1000 ml (1 ppm), 0,007 mg dilarutkan dalam 1000 ml (7 ppm), 0,014 dilarutkan dalam 1000 ml (14 ppm), dan 0,021 dilarutkan dalam 1000 ml (21 ppm).

 Persiapan media, media penanaman yang digunakan merupakan campuran tanah, pupuk organik dan abu sekam dengan perbandingan 1:1:1. Tanah ditaruh pada media polibag dengan berat kurang lebih 2 kg (Nilasari, 2012). Sebelum kedelai disemai bibit kedelai dipilih atau disortir ukuran dan kualitasnya sama bagus, kemudian direndam dengan menggunakan labu Erlenmeyer pada larutan IAA 30 ml dengan berbagai konsentrasi selama 48 jam di dalam freezer dalam suhu 4 0C sampai kedelai siap untuk ditanam. Setelah direndam kedelai ditiriskan dan ditanam pada media tanah yang sudah disiapkan.

 Perawatan kedelai dilakukan dengan penyiraman air maksimal 2 kali dalam sehari yakni pagi dan sore sejak penanaman sampai akhir pengamatan menggunakan hand sprayer. Penyemprotan IAA dilakukan 2 kali dalam 1 bulan sebanyak 100 ml pada masing-masing konsentrasi. Perawatan dilanjutkan dengan pembersihan kedelai dari kotoran dan gulma, setelah kedelai sudah tumbuh kedelai diberikan ajir dari bambu sepanjang kurang lebih 1,5 cm untuk menopang batang kedelai agar tetap berdiri kuat.

 Pengamatan kondisi fisik lingkungan akan dilakukan setiap hari untuk mengetahui pengaruh kondisi fisik lingkungan terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Adapun kondisi fisik lingkungan yang akan diukur adalah (kelembaban, suhu, intensitas cahaya, suhu tanah dan pH tanah).

 Pengamatan dan pengambilan data dilakukan setiap 1 kali dalam seminggu sejak benih/biji kedelai ditanam dalam polibag dan pengumpulan data dimulai pada saat keluarnya akar (radikula) dan daun (plumula) hingga akhir pengamatan. Pengamatan parameter meliputi: (i) jumlah daun, (ii) tinggi tanaman, (iii) diameter batang, (iv) jumlah bunga, dan (v) jumlah polong.

*Analisi data*

data dianalisis dengan menggunakan analisis varians satu arah pada taraf nyata 5% (Hanafiah, 2002). Analisis data dilakukan secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA (analisis sidik ragam) satu jalur dan uji beda nyata terkecil (BNT). Perhitungan dilakukan dengan program SPSS versi 16.0 dari windows.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*

 Perlakuan IAA dengan berbagai konsentrasi pada penelitian ini diberikan pada tanaman kunyit berumur 8 minggu sejak tanam sampai terbentuk polong.

**Jumlah Daun**

 Daun merupakan organ yang sering diamati pada tumbuhan sebagai parameter pertumbuhan, tempat zat makanan bagi tumbuhan tersebut diolah pada sebagaian besar tumbuhan. Banyaknya daun akan berpengaruh pada hasil fotosintat yang

akan diedarkan ke seluruh bagian tanaman karena berkaitan dengan intersepsi cahaya yang diterima oleh daun Islami dan Utomo (1995) dalam (Fathonah, 2008).

Gambar 1. Perbandingan rata-rata jumlah daun 1 mst-6 mst pada pemberian konsentrasi auksin (*IAA)* yang berbeda-beda pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)*

Parameter penelitian jumlah daun 1 mst-6 mst berdasarkan hasil uji anova satu arah menunjukkan hasil yang tidak signifikan dimana tidak ada pengaruh nyata antara tanaman kedelai yang menggunakan IAA (ekperimen) dan IAA tanpa menggunakan IAA (kontrol).

 Secara perhitungan statistik dengan menggunakan anova satu arah penggunaan IAA tidak signifikan terhadap jumlah daun pada 1 mst-6 mst tetapi ada kecenderungan bahwa penggunaan IAA (ekperimen) pada tanaman kedelai memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman kedelai tanpa penggunaan IAA (kontrol), penelitian serupa oleh Rachmat (2006) pada tanaman tomat bahwa IAA mampu mempengaruhi penambahan jumlah daun secara signifikan pada 11 mst-12 mst sedangkan pada beberapa minggu setelahnya tidak berpengaruh signifikan tetapi ada kecenderungan jumlah daun tanaman yang diberi IAA lebih banyak dibandingkan tanpa IAA.

 Tidak signifikannya secara statistik penggunaan IAA terhadap tanaman kedelai kemungkinan karena spesiesnya yang berbeda karena setiap spesies tumbuhan memiliki gen yang berbeda-beda dalam pertumbuhan dan perkembangannya, sebagaimana dikemukakan Goldsworthy dan Fisher (1992) dalam (Wijayati dkk, 2005) yang menyatakan bahwa jumlah daun sangat ditentukan oleh faktor genetik,

tetapi secara umum penggunaan IAA memiliki kecenderungan dalam menigkatkan jumlah daun.

Berdasarkan Gambar 1 rata-rata jumlah daun yakni menunjukkan data linier yang terus meningkat dari minggu ke minggu pada 1 mst-6 mst. Jumlah daun yang paling banyak terdapat pada 6 mst karena semakin tinggi umur tanaman maka semakin cepat pula pertumbuhan dan perkembangannya begitupula dengan pengggunaan terbaik IAA dilihat pada (akhir pengamatan) yaitu pada 6 mst. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh (Fathonah, 2008) pengambilan data untuk parameter penelitian yang optimal pada tanaman purwaceng diambil pada akhir penelitian yaitu 8 mst, karena pada 8 mst dapat dilihat penggunaan maksimal dan optimal IAA terhadap tanaman purwaceng.

 Terdapat perbedaan rata-rata jumlah daun antara ekperimen dan kontrol dimana ada kecenderungan penggunaan IAA lebih banyak dibandingkan dengan tanpa IAA. Urutan rata-rata jumlah daun terbanyak ke tersedikit pada 6 mst yaitu konsentrasi 7 ppm kemudian 1 ppm, 21 ppm, dan terakhir 14 ppm. Secara kecenderungan rata-rata penggunaan konsentrasi 7 ppm, 1 ppm dan 21 ppm berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman kedelai karena lebih tinggi dibandingkan kontrol sedangkan konsentrasi 14 ppm tidak berpengaruh karena lebih rendah dibandingkan kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah daun terbanyak terdapat pada konsentrasi 7 ppm, dan penggunaan konsentrasi 14 ppm jumlah daun sedikit. Hasil percobaan Noggle dan Fritz (1983) dalam (Wijayati dkk, 2005) menunjukkan bahwa IAA eksogen berperan dalam menghambat pertumbuhan dari ibu tulang daun. Penghambatan pembentukan ibu tulang daun juga akan menghambat pembentukan daun itu sendiri.

**Tinggi Batang**

Pengukuran tinggi batang dimulai pada pangkal batang (di atas permukaan tanah) sampai bagian tanaman tertinggi (pucuk). Parameter tinggi batang tanaman kedelai diukur tiap 1 minggu sekali untuk melihat rata-rata tinggi batang tanaman kedelai per minggu pada penggunaan IAA dan tanpa penggunaan IAA, hal serupa pernah dilakukan Fathonah (2008) bahwa pengambilan data tinggi tanaman purwaceng diambil tiap 1 minggu sekali selama penelitian berlangsung.

Gambar 2 Perbandingan rata-rata tinggi batang 1 mst-6 mst pada pemberian konsentrasi auksin (*IAA)* yang berbeda-beda pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)*.

Parameter penelitian tinggi batang 1 mst-6 mst berdasarkan hasil uji anova satu arah menunjukkan hasil yang tidak signifikan dimana tidak ada pengaruh nyata antara tanaman kedelai yang menggunakan IAA (ekperimen) dan IAA tanpa menggunakan IAA (kontrol).

 Secara perhitungan statistik dengan menggunakan anova satu arah penggunaan IAA tidak signifikan terhadap tinggi batang pada 1 mst-6 mst tetapi ada kecenderungan bahwa penggunaan IAA (ekperimen) pada tanaman kedelai memiliki tinggi batang yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kedelai tanpa penggunaan IAA (kontrol), penelitian serupa (penggunaan IAA) pernah dilakukan oleh Rachmat (2006) pada tanaman tomat bahwa IAA mampu mempengaruhi peningkatan tinggi batang secara signifikan pada 6 mst-8 mst sedangkan pada beberapa minggu setelahnya tidak berpengaruh signifikan tetapi ada kecenderungan tinggi batang tanaman yang diberi IAA lebih tinggi dibandingkan tanpa IAA.

 Tidak signifikannya secara statistik penggunaan IAA terhadap tanaman kedelai kemungkinan karena waktu penelitian yang singkat sehingga membuat laju pertumbuhan kedelai dalam hal ini tinggi batang belum menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hampir semua tanaman tingkat tinggi mengikuti pola pertumbuhan yang sama yakni membentuk kurva sigmoid (Putra dkk, 2014).

 Kurva sigmoid  adalah suatu fungsi  [pertumbuhan](http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Pertumbuhan&action=edit&redlink=1)  yang mencirikan  [pola](http://id.wikipedia.org/wiki/Pola)  pertumbuhan tanaman sepanjang suatu generasi secara khas. Pertumbuhan tanaman pada mulanya lambat kemudian berangsur-angsur lebih cepat sampai tercapai titik maksimum akhirnya laju tumbuh menurun (Anonim, 2014). Pendapat ini juga didukung oleh Wattimena (1987) bahwa keberhasilan pemberian zat pengatur tumbuh tidak selalu ditentukan oleh konsentrasi zat pengatur tumbuh dan waktu aplikasinya, melainkan juga dipengaruhi oleh fase pertumbuhan tanaman.

 Berdasarkan Gambar 2 rata-rata tinggi batang menunjukkan data linier yang terus meningkat dari minggu ke minggu pada 1 mst-6 mst. Tinggi batang yang paling tinggi terdapat pada 6 mst karena semakin tinggi umur tanaman maka semakin cepat pula pertumbuhan dan perkembangannya begitupula dengan pengggunaan terbaik IAA yaitu pada (akhir pengamatan) yaitu pada 6 mst.

 Terdapat perbedaan rata-rata tinggi batang antara ekperimen dan kontrol dimana ada kecenderungan penggunaa IAA lebih tinggi dibandingkan tanpa IAA. Urutan rata-rata tinggi batang tertinggi ke terendah pada 6 mst yaitu konsentrasi 21 ppm, 1 ppm, 7 ppm, dan terakhir 14 ppm. Secara kecenderungan rata-rata penggunaan konsentrasi 21 ppm, 1 ppm dan 7 ppm berpengaruh terhadap tinggi batang tanaman kedelai karena lebih tinggi dibandingkan kontrol sedangkan konsentrasi 14 ppm tidak berpengaruh karena lebih rendah dibandingkan kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tinggi batang tertinggi terdapat pada konsentrasi 21 ppm, dan penggunaan konsentrasi 14 ppm tinggi batang rendah.

 Secara rata-rata penggunaan konsentrasi 21 ppm memang menunjukkan rata-rata tertinggi namun penggunaan konsentrasi 1 ppm menghasilkan rata-rata yang tidak jauh bebeda dengan penggunaan konsentrasi 21 ppm.

 Secara umum penggunaan IAA memiliki kecendrungan mampu meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan tanpa IAA, penelitian serupa pernah dilakukan oleh Fathonah (2008) pada tanaman purwaceng, bahwa IAA berperan dalam pemanjangan sel. Pemanjangan sel ini terutama terjadi pada arah vertikal. Pemanjangan ini akan diikuti dengan pembesaran sel dan meningkatnya bobot basah. IAA akan memperpanjang atau mengembangkan ukuran sel yakni akan melunakan dinding sel sehingga terjadi kenaikan penyerapan air oleh sel yang akan berakibat sel memanjang.

**Diameter Batang**

 Diameter batang erat kaitannya dengan kambium yang ada pada batang tanaman. Umur tanaman pada 1 mst dan 6 mst signifikan. Hasil perhitungan dapat dilihat pada (Tabel 1) dan (Tabel 3 di bawah ini.

Tabel1Analisis varians (ANOVA) satu arah pemberian konsentrasi auksin (*IAA)* yang berbeda-beda dalam memacu diameter batang tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)* pada 1 mst.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SK | db | JK | KT | F hitung |  F Tabel 5 %  |
| Contohperlakuan | 4 | ,005 | ,001 | 3,765 |  3,06 |
| Galat | 15 | ,005 | ,000 |
| Total | 19 | ,010 |

Karena Fhitung>Ftabel maka signifikan dan dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

Tabel 2 Uji BNT taraf 5% pemberian konsentrasi auksin (*IAA)* yang berbeda-

beda dalam memacu diameter batang tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)* pada 1 mst.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Rerata | Rerata + BNT | Notasi atas BNT0,05 |
| I0 | 0,2575 | 0,2575 | b |
| I1 | 0,2775 | 0,2775 | d |
| I7 | 0,245 | 0,2475 | a |
| I14 | 0,27 | 0,27 | c |
| I21 | 0,29 | 0,29 | e |
| BNT0,05 | 0,0025 |  |  |

Keteragan : I menunjukkan pemberian IAA berbagai konsentrasi, BNT menunjukkan beda nyata terkecil.

Tabel 3 Analisis varians (ANOVA) satu arah pemberian konsentrasi auksin (*IAA)* yang berbeda-beda dalam memacu diameter batang tanaman kedelai (*glycine max* l. merr*)* pada 6 mst.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SK | db | JK | KT | F hitung |  F Tabel 5 %  |
| Contohperlakuan | 4 | ,008 | ,002 | 4,615 |  3,06 |
| Galat | 15 | ,007 | ,000 |
| Total | 19 | ,015 |

Berdasarkan tabel uji anova satu arah Karena Fhitung>Ftabel maka signifikan dan dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

Tabel 4 Uji BNT taraf 5% pemberian konsentrasi auksin (*IAA)* yang berbeda-beda dalam memacu diameter batang tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)* pada 6 mst.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Rerata | Rerata + BNT | Notasi atas BNT0,05 |
| I0 | 0,365 | 0,365 | d |
| I1 | 0,3575 | 0,3575 | b |
| I7 | 0,36375 | 0,36375 | c |
| I14 | 0,39125 | 0,39125 | e |
| I21 | 0,3275 | 0,3275 | a |
| BNT0,05 | 0.0035   |  |  |

Keterangan: I menunjukkan pemberian IAA berbagai konsentrasi, BNT menunjukkan beda nyata terkecil.

 Signifikannya diameter batang karena penggunaan IAA yang optimal Uggle dkk (1998) dalam (Fathonah, 2008) eksperimen dengan IAA secara nyata menunjukkan bahwa transport polar IAA menyebabkan pembentukan jaringan berkas pengangkut primer dan aktivitas pembelahan sel dari kambium.

Gambar 3 Perbandingan rata-rata diameter batang 1 mst-6 mst pada pemberian konsentrasi auksin (*IAA)* yang berbeda-beda pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)*.

 Berdasarkan Gambar 3 rata-rata diameter batang yakni menunjukkan data linier yang terus meningkat dari minggu ke minggu pada 1 mst-6 mst. Diameter batang yang paling tinggi terdapat pada 6 mst karena semakin tinggi umur tanaman maka semakin cepat pula pertumbuhan dan perkembangannya begitupula dengan pengggunaan optimal IAA yaitu pada (akhir pengamatan) yaitu pada 6 mst.

 Terdapat perbedaan rata-rata diameter batang antara ekperimen dan kontrol dimana penggunaan IAA lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa IAA. Urutan rata-rata diameter batang tertinggi ke terendah pada 6 mst yaitu konsentrasi 7 ppm, 1 ppm, 21 ppm, dan terakhir 14 ppm. Secara kecenderungan rata-rata penggunaan konsentrasi 7 ppm berpengaruh terhadap diameter batang tanaman kedelai karena lebih tinggi dibandingkan kontrol sedangkan konsentrasi 1 ppm, 21 ppm dan 14 ppm tidak berpengaruh karena lebih rendah dibandingkan kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa diameter batang tertinggi terdapat pada konsentrasi 7 ppm, dan penggunaan konsentrasi 1 ppm, 21 ppm dan 14 ppm diameter batang rendah. Wareing dan Brustrom (1970) dalam (Fatonah, 2008) menyatakan bahwa ada dua fase pertumbuhan dalam siklusnya yaitu pembelahan sel dan pelebaran sel. Pelebaran sel tentu akan membentuk diameter batang karena terjadi pelebaran pada pembuluh kambium, hal ini dipengaruhi oleh pemberian auksin pada tanaman sementara penggunaan konsentrasi 1 ppm, 21 ppm dan 14 ppm ternyata tidak mempengaruhi diameter batang tanaman kedelai karena diameter batang berada di bawah kontrol, ini berarti bahwa pemberian IAA pada konsentrasi 1 ppm, 21 ppm dan 14 ppm justru menghambat diameter batang tanaman kedelai.

 Secara alami tanaman menghasilkan zat pengatur tumbuh sendiri (endogen) dimana proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman selalu melibatkan interaksi antara berbagai jenis hormon tumbuh. Asam absisat (ABA) merupakan salah satu jenis hormon yang bersifat antagonis (menghambat). Dalam hal ini IAA berperanan untuk mendorong pembesaran sel kedelai, tetapi keberadaan hormon ABA akan menghambat proses pembesaran sel. Peristiwa ini sebenarnya dapat diatasi dengan penambahan jumlah IAA yang diberikan sehingga pengaruh ABA dapat dihilangkan Wattimena (1987) dalam (Wijayati, 2005).

**Jumlah Bunga**

 Tanaman kedelai mempunyai bunga sempurna, yaitu dalam 1 bunga terdapat alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (putik). Pada umumnya tanaman kedelai mulai berbunga pada umur 30-50 hari setelah tanam Fachruddin (2002) dalam (Ramadhani, 2009).

 Parameter penelitian jumlah bunga 1 mst-6 mst berdasarkan hasil uji anova satu arah menunjukkan hasil yang tidak signifikan dimana tidak ada pengaruh nyata antara tanaman kedelai yang menggunakan IAA (ekperimen) dan tanpa menggunakan IAA (kontrol).

 Secara perhitungan statistik dengan menggunakan anova satu arah penggunaan IAA tidak signifikan terhadap jumlah bunga pada 5 mst-6 mst tetapi ada kecenderungan bahwa penggunaan IAA (ekperimen) pada tanaman kedelai memiliki jumlah bunga yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman kedelai tanpa penggunaan IAA (kontrol), penelitian serupa dilakukan oleh Rachmat (2006) pada tanaman tomat bahwa IAA tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penambahan jumlah bunga tetapi ada kecenderungan jumlah bunga tanaman tomat yang diberi IAA lebih banyak dibandingkan tanpa IAA.

Gambar 4 Perbandingan rata-rata jumlah bunga 1 mst-6 mst pada pemberian konsentrasi auksin (*IAA)* yang berbeda-beda pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)*.

Secara perhitungan statistik dengan menggunakan anova satu arah penggunaan IAA tidak signifikan terhadap jumlah bunga pada 5 mst-6 mst tetapi ada kecenderungan bahwa penggunaan IAA (ekperimen) pada tanaman kedelai memiliki jumlah bunga yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman kedelai tanpa penggunaan IAA (kontrol), penelitian serupa dilakukan oleh Rachmat (2006) pada tanaman tomat bahwa IAA tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penambahan jumlah bunga tetapi ada kecenderungan jumlah bunga tanaman tomat yang diberi IAA lebih banyak dibandingkan tanpa IAA.

 Tidak signifikannya secara statistik penggunaan IAA terhadap tanaman kedelai kemungkinan tidak hanya dipegaruhi oleh zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam hal ini IAA, melainkan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung lainnya seperti faktor internal (gen dan hormon) dan faktor ekternal (makanan atau nutrisi, suhu, cahaya, air, kelembapan dan tanah) pendapat ini juga didukung oleh Wattimena (1987) yang menyatakan bahwa respon tanaman atau bagian tanaman terhadap hormon yang diberikan akan berbeda-beda tergantung jenis tanaman, umur, keadaan lingkungan, tingkat perkembangan fisiologis terutama kandungan hormon endogen dan unsur hara.

 Hasil ini sejalan dengan penelitian Putra dkk (2014) bahwa pemberian zat pengatur tumbuh dalam hal ini Rotone-F (senyawa IBA dan NAA yang memiliki daya kerja sama seperti IAA) tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman hal ini karena dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan fase pertumbuhan tanaman, tetapi secara umum penggunaan IAA memiliki kecenderungan dalam menigkatkan jumlah bunga.

 Berdasarkan Gambar 4 rata-rata jumlah bunga yakni menunjukkan data linier yang terus meningkat dari minggu ke minggu pada 5 mst-6 mst. Jumlah bunga yang paling banyak terdapat pada 6 mst karena semakin tinggi umur tanaman maka semakin cepat pula pertumbuhan dan perkembangannya begitupula dengan pengggunaan optimal IAA yaitu pada (akhir pengamatan) yaitu pada 6 mst. Urutan rata-rata jumlah bunga terbanyak ke tersedikit pada 6 mst yaitu konsentrasi 21 ppm, 1 ppm, 7 ppm, dan terakhir 14 ppm. Secara kecenderungan rata-rata penggunaan konsentrasi 21 ppm, 1 ppm berpengaruh terhadap jumlah bunga tanaman kedelai karena lebih banyak dibandingkan kontrol sedangkan konsentrasi 7 ppm, dan 14 ppm tidak berpengaruh karena lebih sedikit dibandingkan kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah bunga terbanyak terdapat pada konsentrasi 21 ppm, dan penggunaan konsentrasi 7 ppm dan 14 ppm jumlah bunga sedikit.

 Jumlah bunga terbanyak yaitu pada penggunaan konsentrasi 21 ppm hal ini sesuai dengan salah satu fungsi IAA yaitu absisi (prose pemisahan organ/bagian tanaman dari tanaman). Biggs dan Leopold (1957-1958) dalam (Abidin, 1982) mengemukakan bahwa pengaruh auksin terhadap absisi ditentukan oleh konsentrasi auksin. Konsentrasi auksin yang tinggi akan menghambat terjadinya absisi, sedangkan auksin yang rendah akan mempercepat terjadinya absisi Weaper (1972) dalam (Abidin , 1982).

**Jumlah Polong**

Polong kedelai pertama terbentuk 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm. jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1-10 buah dalam setiap kelompok. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti (Irwan, 2006).

Gambar 5 Perbandingan rata-rata jumlah polong 1 mst-6 mst pada pemberian konsentrasi auksin (*IAA)* yang berbeda-beda pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr*)*.

Parameter penelitian jumlah polong 7 mst-8 mst berdasarkan hasil uji anova satu arah menunjukkan hasil yang tidak signifikan dimana tidak ada pengaruh nyata antara tanaman kedelai yang menggunakan IAA (ekperimen) dan tanpa menggunakan IAA (kontrol).

 Secara perhitungan statistik dengan menggunakan anova satu arah penggunaan IAA tidak signifikan terhadap jumlah polong pada 7 mst-8 mst. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Rachmat (2006) pada tanaman tomat bahwa IAA mampu mempengaruhi jumlah bunga menjadi buah pada 11 mst sedangkan pada beberapa minggu setelahnya tidak berpengaruh signifikan.

 Penggunaan IAA tidak mempengaruhi jumlah bunga menjadi polong, hal ini mungkin disebabkan oleh terlalu tingginya konsentrasi IAA yang diberikan, sehingga pemberian IAA tidak lagi memacu pembentangan sel, tetapi menghambat karena melampaui batas optimum Hopkins (1995) dalam (Wijayati dkk, 2005). Peristiwa ini berhubungan dengan terhambatnya pemasukan air ke dalam sel karena konsentrasi IAA yang terlalu tinggi menyebabkan pH dinding sel berubah, sehingga air tidak dapat terserap secara maksimal. Dengan terhambatnya pemasukan air ini, maka sel menjadi tidak dapat mengambang dan membesar, hal ini kurang sesuai dengan fungsi dari IAA itu sendiri yaitu meningkatkan tekanan osmotik sel yang diatur oleh gradient potensial pada plasma membrane Cleland (1995) dalam (Wijayati dkk , 2005).

 Berdasarkan Gambar 5 rata-rata jumlah polong per-minggu menunjukkan data linier meningkat dan data linier yang menurun. Data linier meningkan (jumlah polong yang meningkat) yaitu pada konsentrasi 1 ppm dan 14 ppm. Data linier yang menurun (jumlah polong yang menurun) yaitu pada konsentrasi 7 ppm dan 21 ppm. Urutan rata-rata jumlah polong terbanyak ke tersedikit pada 6 mst yaitu konsentrasi 14 ppm, 21 ppm, 1 ppm dan terakhir 7 ppm. Secara kecenderungan rata-rata penggunaan 14 ppm, 21 ppm, 1 ppm dan terakhir 7 ppm tidak berpengaruh terhadap jumlah polong karena lebih sedikit dibandingkan kontrol.

**Bahan Pengayaan Materi Praktikum Biologi SMA**

 Kegiatan pengayaan adalah kegiatan yang diberikan kepada siswa kelompok cepat dalam memanfaatkan kelebihan waktu yang dimilikinya sehingga mereka memiliki pengetahuan yang lebih kaya dan keterampilan yang lebih baik (Anonim, 2012). Menurut Gueskey (1989) dalam (Anonim, 2012) kegiatan pengayaan biasanya bersifat fleksibel dibandingkan denga kegiatan remedial. Jenis kegiatan yang dirancang guru dalam mengembangkan potensi siswa dengan memanfaatkan sisa waktu yang dimiliki siswa kelompok cepat yaitu salah satunya melakukan proyek.

 Salah satu bahan pengayaan dalam praktikum SMA kelas 3 semester 1 yaitu penggunaan hormon auksin (IAA) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, sebagai bahan pengayaan praktikum Biologi SMA yang digunakan adalah penggunaan IAA pada konsentrasi 1 ppm dan 7 ppm untuk melihat stadia pertumbuhan vegetatif pada tanaman kedelai. Sedangkan untuk stadia pertumbuhan generatif menggunakan konsentrasi 21 ppm.

**KESIMPULAN**

 Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan: (1) Penggunaan hormon auksin (IAA) secara kecendrungan rata-rata dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai pada parameter penelitian (jumlah daun, tinggi batang, diameter batang dan jumlah bunga) kecuali parameter penelitian jumlah polong; (2) Konsentrasi pemberian hormon auksin (IAA) secara kecendrungan rata-rata dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai yaitu pada konsentrasi 1 ppm dan 7 ppm untuk parameter penelitian (jumlah daun, tinggi batang, diameter batang) dan 21 ppm untuk parameter peneltian (jumlah bunga).

**SARAN**

 Berkaitan dengan penelitian ini, disarankan: yaitu Guru dapat menggunakan hormon auksin (IAA) pada kedelai sebagai bahan pengayaan materi praktikum Biologi di SMA pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan yaitu konsentrasi 1 ppm, 7 ppm untuk parameter stadia pertumbuhan vegetatif meliputi (jumlah daun, tinggi batang, diameter batang) dan 21 ppm untuk parameter stadia pertumbuhan generatif meliputi (jumlah bunga).

**DAFTAR PUSTAKA**

Abidin, Z. 1982. *Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh. Bandung* : Angkasa.

 .1991. *Zat Pengatur Tumbuh Tumbuhan*. Bogor : Pusat Antar Universitas IPB.

Anonim. 2012. *Kegiatan Remidial, Kegiatan Pengayaan serta Pengelolaan Kelas.* Online: [http://little-chiyoo.blogspot.com/2012/12/kegiatan- remidial- kegiatan-pengayaan\_14.html](http://little-chiyoo.blogspot.com/2012/12/kegiatan-%09remidial-%09kegiatan-pengayaan_14.html) . (diakses: pada tanggal 4 Agustus 2014)

Anonim. 2014. *Pertumbuhan Tanaman*. Online: [http://id.wikipedia.org/wiki/Pertumbuhan\_tanaman. (diakses: pada tanggal 19](http://id.wikipedia.org/wiki/Pertumbuhan_tanaman.%20%28diakses%3A%20pada%20tanggal%20%0919) Agustus 2014).

Dewi, A. 2008. Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi PertumbuhanTanaman*. Makalah*. Universitas Padjadjaran.

Drajat, D. 2011. Analisis Fungsi Produksi Tanaman Kedelai di Pulau Jawa. *Skripsi S1*. IPB.

Erlina. 2000. Penentuan Waktu Tanam Kedelai (Glycine max L. Merril) Berdasarkan Neraca Air di Daerah Kabutambahan Kabupaten Buleleng*. Thesis S2* . Universitas Udayana.

Fathonah, D. 2008. Pengaruh IAA dan GA3 terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Saponin Tanaman Purwaceng (Pimpinella alpinna, Molk). *Thesis S2*. Universitas Sebelas Maret.

Hanafiah, K. 2002. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Irwan, W.A. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Meril). *Karya Tulis*. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran.

Juandi, M. 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedela*i (Glycine max* L*.)* Terhadap Pemberian Sumber N dan Perbedaan Kondisi Air Tanah. *Skripsi S1*. Universitas Sumatera Utara.

Krisantini., M. Tanu., dan Irawati. 1999. Pengaruh IAA dan GA3 terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Anggrek Dendrobium Walter Ouemae 4NxSingapore White. *Bul. Argon*. 27(2):18-21.

Kustiari dan Nurhayati. 2006. *Meningkatkan Kesejahteraan Petani Kedelai dengan Kebijakan Tarif Optimal*. Online: <https://www.google.com>. Pdf. (diakses: pada tanggal 7 Mei 2014.

Mohara, AA. 2010. StudiKarakter Morfologi dan Respon Hasil Tanaman Kedelai *(Glycine msx* L. Merril) Mutan Argomulyo pada Generasi M2*. Skripsi S1.* Universitas Sumatera Utara.

Nilasari, W. 2012. Uji Efektivitas Isolate Rhizobia Asal Tanah Mineral dan Tanah Gambut pada Tanaman Kedelai(*Glycine max* (L). Merrill). *Tesis S2.* Universitas Sumatera Utara.

Putra, F., Indriyanto., dan R. Melya. 2014. Keberhasilan Hidup Setek Pucuk Jabon (*Anthocephalus cadamba*) dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi Rotone-F. *Sylva Lestari* Vol 2 no 2 : ISSN 2339-0913.

Rachmat, A. 2006. Pengaruh Pemberian IAA (Indol Acetat Acid) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat *(Lycopersicum esculentum* Mill.*)* pada Berbagai Level Pemberian Air. *Skripsi S1*. Universitas Mataram.

Ramadhani, E. 2009. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai *(Glycine max* L. Merril) Terhadap Perbedaan Waktu Tanaman dan Inokulasi Rhizobium*.*  *Skripsi S1*. Universitas Sumatera Utara.

Rosidah, I. 1990. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Hydrasil terhadap Pertumbuhan, Komponen Hasil dan Hasil Kedelai *(Glicine max* (L) Merril*)* Varietas Merbabu dan Wilis*. Skripsi S1*. IPB.

Salisbury, F.B dan Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. (Terjemahan : Dian R Lukman dan Sumaryono). Bandung : Penerbit ITB.

Sitompul, S. 1997. *Komposisi Asam Amino dari Biji-Bijian dan Kacang-Kacanga.* Online:https://www.google.com. (diakses: pada tanggal 7 Mei 2014).

Suhaemi, Z. 2011. *Diktat Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan*. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian: Universitas Tamansiswa Padang.

Suprapto, A. 2004. Auksin: Zat Pengatur Tumbuh Penting Meningkatkan Mutu Stek Tanaman.*Jurnal*. Vol 21 No 1: 81-90

Wattimena G.A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tumbuhan*. Bogor : Pusat Antar Universitas IPB.

Wijayati, A., Solichatun., dan Sugiyarto. 2005. Pengaruh Asam Indole Acetat terhadap Pertumbuhan, Jumlah, dan Diameter Sel Parenkim Rimpang Tanaman Kunyit *(Curcuma domestica* Val*). Biofarmasi* 3(1): ISSN 1693-2242.