

RESPON PERTUMBUHAN AKAR DAN TAJUK BEBERAPA GENOTIF JAGUNG (*Zea mays*.L) PADA KONDISI SUPLAI HARA RENDAH DENGAN METODE KULTUR AIR

Yopie Moelyohadi

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.

E-mail: yopie_agro@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik pertumbuhan akar dan tajuk serta efisiensi serapan hara pada tanaman jagung galur seleksi efisien hara dibandingkan dengan galur seleksi tidak efisien hara pada kondisi suplai hara rendah yang dapat digunakan sebagai landasan untuk menetapkan varietas jagung yang dapat tumbuh dan berproduksi tinggi di lahan kering marginal. Penelitian ini telah dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UMP dan Laboratorium Ekofisiologi Fakultas Pertanian UNSRI Indralaya. Penelitian akan berlangsung selama 4 bulan, dimulai dari Bulan Mei sampai dengan Bulan September 2014. Bahan-bahan yang diperlukan dalam percobaan ini adalah 3 galur tanaman jagung hasil seleksi efisien hara yang didapat dari hasil penelitian pengembangan genotipe jagung efisien hara di lahan kering marginal terdiri dari 3 galur jagung hasil seleksi sifat efisien hara, yaitu galur B41, Galur L164 dan galur S194 serta varietas BISI 816 sebagai varietas pembanding. Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan Kimura B yang terdiri dari stok A yaitu: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (48,2g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (134,8 g), KNO_3 (18,3 g) dan KH_2PO_4 (24,8 g) dan Stok B yaitu: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (86,17 g), $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (16 g) dan 1 N HCl (42 ml) (Yoshida *et al.*, 1976). Sedangkan alat-alat yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah: paralon sebagai tempat media tanam, styrofoam, pompa air, Chlorofilmeter, oven dan alat-alat laboratorium. Percobaan ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split – Plot*). Sebagai perlakuan petak utama adalah perlakuan berbagai konsentrasi larutan hara, yaitu H_0 = Hara normal (larutan Kimura B 100 % konsentrasi standar), H_1 = Medium defisien hara (larutan Kimura B 50 % konsentrasi standar) dan H_2 = Defisien hara (larutan Kimura B 25 % konsentrasi standar) Sebagai perlakuan anak petak adalah berbagai genotif jagung yaitu: G_1 = Galur B41, G_2 = Galur L164, G_3 = Galur S194 dan G_4 = Varietas BIS 816. Semua perlakuan diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan pemberian berbagai konsentrasi larutan hara memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar dan tajuk tanaman jagung yang ditumbuhkan pada media kultur air dan galur jagung B41 memberikan respon pertumbuhan akar dan tajuk tanaman tertinggi dibandingkan dengan galur jagung lainnya pada berbagai tingkat konsentrasi larutan hara yang diberikan pada media kultur air.

Kata Kunci: Galur jagung efisien hara, kondisi suplai hara rendah

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) sampai saat ini masih merupakan komoditi strategis kedua setelah padi karena di beberapa daerah di Indonesia, jagung masih merupakan bahan makanan pokok kedua setelah beras. Jagung juga mempunyai arti penting dalam pengembangan industri di Indonesia karena merupakan bahan baku untuk industri pangan maupun industri pakan ternak. Dengan semakin berkembangnya industri pengolahan pangan dan pakan ternak di Indonesia maka kebutuhan akan jagung akan semakin meningkat, tetapi jika tidak diimbangi dengan peningkatan produksi yang memadai akan menyebabkan Indonesia harus mengimpor jagung dalam jumlah besar.

Permintaan jagung untuk kebutuhan dalam negeri dalam 10 tahun terakhir diprediksi akan semakin meningkat secara signifikan, seiring dengan meningkatnya produksi pakan pabrikan dan berkembangnya industri peternakan. Disisi lain, di pasar internasional penggunaan jagung makin kompetitif, karena penggunaan jagung tidak hanya untuk pakan ternak dan industri makanan, melainkan juga untuk bahan bakar nabati (*biofuel*) (Swastika *et al.*, 2011)

Kebutuhan jagung dalam negeri untuk pakan dan industri sudah mencapai 12,26 juta ton pada tahun 2005, 19,76 juta ton pada tahun 2010 dan diprediksi akan meningkat sebesar 15 persen

menjadi 22,71 juta ton pada tahun 2014 (Departemen Pertanian, 2011). Sedangkan produksi jagung nasional pada tahun 2010 hanya mencapai 18,32 juta ton. Hal ini mengakibatkan pada tahun 2010 Indonesia mengimpor jagung sebesar 1,5 juta ton dengan nilai US\$ 370 juta (FAO.Stat, 2011).

Perluasan areal tanam merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi jagung yaitu dengan memanfaatkan lahan kering yang banyak tersedia di luar pulau Jawa sehingga dapat mengurangi impor dan menghemat devisa negara. Menurut Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (2002), terdapat sekitar 6,69 juta hektar lahan tergolong potensial untuk pengembangan tanaman jagung. Akan tetapi sebagian besar lahan tersebut merupakan lahan kering marginal. Lahan kering marginal merupakan lahan yang mempunyai tingkat kesuburan tanah rendah, bereaksi masam dengan pH tanah dibawah 5,5 dan kandungan hara makro N, P, K, Ca dan Mg rendah serta tingginya kelarutan Al dan Fe yang dapat meracuni pertumbuhan tanaman (Granados *et al.*, 1993).

Pemanfaatan lahan kering marginal untuk pengembangan budidaya tanaman memerlukan pengapuran dan pemupukan dosis tinggi agar dapat menghasilkan panen yang maksimum. Hal ini akan menambah biaya produksi bagi petani, sedangkan petani-petani di Indonesia tergolong petani miskin dengan modal terbatas. Oleh karena itu, untuk petani di lahan kering marginal perlu tersedia

varietas jagung efisien hara sekaligus mempunyai sifat toleransi yang tinggi terhadap keracunan Al dan Fe yang umum terjadi di lahan kering marginal.

Jagung efisien hara didefinisikan sebagai kemampuan suatu genotipe untuk memproduksi hasil biji yang tinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya pada lahan yang terbatas satu atau lebih kandungan haranya (Marschner, 1986; Kant dan Kafkafi, 2004). Genotipe tanaman efisien hara adalah genotipe tanaman yang mempunyai hasil biji yang lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe tanaman lainnya pada kondisi suplai hara yang rendah.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa seleksi genotipe secara langsung pada lingkungan defisien hara yang menjadi target pengembangan akan lebih efektif dilakukan dalam mendapatkan genotipe yang efisien hara dibandingkan dengan seleksi secara tidak langsung pada lingkungan yang optimum (Presterl *et al.*, 2003). Kant dan Kafkafi (2004) menambahkan bahwa untuk menseleksi genotipe tanaman efisien hara pada lahan marginal perlu dilakukan perbandingan antara suatu genotipe tanaman yang berada pada kondisi defisien hara dengan genotipe pada kondisi hara yang optimum. Hal ini menjelaskan adanya perbedaan secara genetik dalam hal penggunaan hara pada kondisi sub optimum dan optimum.

Genotipe tanaman dapat berbeda dalam mengembangkan mekanisme morfologi perakaran untuk meningkatkan penyerapan dan efisiensi hara jika ditanam pada tanah yang defisien hara. Adaptasi morfologi perakaran terhadap defisien hara diantaranya adalah: 1). Pemanjangan akar, 2). Peningkatan kerapatan perakaran yang berhubungan dengan peningkatan jumlah akar berdiameter kecil (<2 mm) dan 3). Peningkatan jumlah dan panjang rambut akar serta 4). Peningkatan percabangan sistem perakaran (Gerloff, 1987; Jones *et al.*, 1989). Modifikasi morfologi perakaran tersebut dapat meningkatkan luas permukaan akar yang bersentuhan dengan tanah sehingga luas permukaan penyerapan hara dapat meningkat. Peningkatan rasio akar tajuk juga umum terjadi pada kondisi defisien hara (Orcutt dan Nilsen, 2000).

Efisiensi hara tidak hanya dapat dilihat dari pertumbuhan dan perkembangan akar saja, tetapi juga harus mempertimbangkan bagian tajuk tanaman. Kant dan Kafkafi (2004) menjelaskan bahwa efisiensi hara tidak hanya terkait dengan kapasitas penyerapan hara oleh akar tanaman tetapi juga penggunaan hara tersebut oleh seluruh bagian tanaman. Rendahnya penyerapan dan pemanfaatan hara akan menyebabkan rendahnya pertumbuhan dan hasil tanaman.

Penggunaan genotipe efisien hara dapat mengurangi penggunaan dosis pupuk kimia sehingga akan mengurangi biaya produksi tanaman jagung. Hal ini sangat membantu petani di Indonesia yang tergolong ke dalam petani dengan modal terbatas.

Media kultur air merupakan metode menumbuhkan tanaman dengan menggunakan larutan hara sebagai media tumbuh. Metode ini merupakan salah satu metode yang sekarang ini mulai banyak digunakan untuk menguji dan

mempelajari respon pertumbuhan suatu varietas tanaman terhadap berbagai tingkatan suplai hara secara efektif dan efisien.

Larutan hara Kimura-B merupakan salah satu larutan stok hara yang telah tersertifikasi oleh IRRRI sebagai larutan stok hara yang digunakan untuk menguji respon pertumbuhan tanaman golongan sereal terhadap perlakuan berbagai tingkatan suplai hara rendah (defisien hara) yang diterapkan. Larutan Kimura-B mengandung 2 jenis larutan stok, yaitu : 1) larutan stok A mengandung berbagai jenis unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman, terdiri dari larutan Amonium Sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) 48,2g, Magnesium Sulfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 134,8 g, Kalium Nitrat (KNO_3) 18,3 g dan Kalium Double Superphosphate (KH_2PO_4) 24,8 g. 2). Larutan Stok B, terdiri dari larutan hara Kalsium Nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 86,17 g, Ferosulfat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 16 g dan Nitrogen Hidro Chlorida (1 N HCl) 42 ml (Yoshida *et al.*, 1979).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian Respon Pertumbuhan akar dan tajuk Beberapa Genotif Tanaman Jagung (*Zea mays*. L) Pada Kondisi Suplai Hara Rendah Dengan metode Kultur Air sangat perlu dilakukan untuk mendapatkan informasi yang komprehensif mengenai karakteristik pertumbuhan akar dan tajuk serta efisiensi serapan hara tanaman jagung pada berbagai tingkat konsentrasi larutan hara yang diberikan sebagai landasan untuk menetapkan varietas jagung yang dapat tumbuh dan berproduksi tinggi di lahan kering marginal.

B. Rumusan Masalah

Penggunaan pupuk kimia merupakan komponen teknologi utama untuk memproduksi jagung dengan hasil yang tinggi. Kebutuhan pupuk kimia akan lebih besar lagi jika lahan yang digunakan adalah lahan kering yang miskin hara. Penyediaan pupuk kimia merupakan masalah karena harga pupuk kimia di pasaran semakin mahal dan langka. Hal ini akan menambah biaya produksi bagi petani, sedangkan sebagian besar petani di Indonesia tergolong petani miskin dengan modal terbatas. Oleh karena itu, untuk petani di lahan kering marginal perlu tersedia varietas tanaman jagung yang memiliki kemampuan serapan hara (*nutrien uptake efficiency*) yang tinggi dan memiliki sifat efisiensi penggunaan hara (*nutrien Utilization efficiency*) yang tinggi sekaligus mempunyai sifat toleransi yang tinggi terhadap keracunan Al dan Fe yang umum terjadi di lahan kering marginal. Untuk itu diperlukan inovasi teknologi seleksi tanaman yang akurat dan berbiaya relatif untuk mendapatkan varietas tanaman jagung yang memiliki kemampuan serapan hara dan sifat efisiensi penggunaan hara yang tinggi sehingga dapat tumbuh dan berproduksi tinggi pada lahan kering marginal.

Berdasarkan informasi tersebut, maka rumusan masalah yang dikemukakan pada penelitian ini adalah : Bagaimanakah perbedaan sifat karakteristik morfo-fisiologi galur jagung hasil seleksi efisien hara dibandingkan dengan galur

jagung tidak efisien hara pada kondisi suplai hara rendah.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik pertumbuhan akar dan tajuk serta efisiensi serapan hara pada tanaman jagung galur seleksi efisien hara dibandingkan dengan galur seleksi tidak efisien hara pada kondisi suplai hara rendah yang dapat digunakan sebagai landasan untuk menetapkan varietas jagung yang dapat tumbuh dan berproduksi tinggi di lahan kering marginal.

D. Kontribusi Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan positif pengembangan inovasi teknologi budidaya tanaman jagung di lahan kering marginal yang mudah, murah dan berkelanjutan yang dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia tanpa menurunkan produksi. Inovasi teknologi budidaya yang maksud adalah penggunaan varietas jagung efisien hara yang sampai saat ini belum banyak dikembangkan secara luas.

Pada bidang ilmu Ekofisiologi Tanaman, hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan positif berupa penerapan yang lebih luas terhadap konsep studi karakteristik morfo-fisiologi terkait sifat efisien hara tanaman jagung di lahan kering marginal sebagai landasan untuk menetapkan varietas jagung yang dapat tumbuh dan berproduksi tinggi di lahan kering marginal dan hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan sumbangan positif berupa penerapan yang lebih luas terhadap konsep seleksi galur tanaman hasil persilangan untuk pengembangan varietas efisien hara di lahan kering marginal

II. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UMP dan Laboratorium Ekofisiologi Fakultas Pertanian UNSRI Indralaya. Penelitian akan berlangsung selama 4 bulan, dimulai dari Bulan Mei sampai dengan Bulan September 2013.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang diperlukan dalam percobaan ini adalah 3 galur tanaman jagung hasil seleksi efisien hara yang didapat dari hasil penelitian pengembangan genotipe jagung efisien hara di lahan kering marginal (Hayati et al., 2009), terdiri dari 3 galur jagung hasil seleksi sifat efisien hara, yaitu galur B41, Galur L164 dan galur S194 serta varietas BISI 816 sebagai varietas pembanding. Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan Kimura B yang terdiri dari stok A yaitu: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (48,2g), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (134,8 g), KNO_3 (18,3 g) dan KH_2PO_4 (24,8 g) dan Stok B yaitu: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (86,17 g), $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (16 g) dan 1 N HCl (42 ml) (Yoshida et al., 1976). Sedangkan alat-alat yang dipergunakan dalam percobaan ini adalah: paralon sebagai tempat media

tanam, styrofoam, pompa air, Chlorofilmeter, oven dan alat-alat laboratorium.

C. Metode Penelitian

Percobaan ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split-Plot*). Sebagai perlakuan petak utama adalah perlakuan berbagai konsentrasi larutan hara dan sebagai perlakuan anak petak adalah berbagai varietas tanaman jagung serta semua perlakuan diulang tiga kali.

Petak Utama : Konsentrasi Larutan Hara
 H_0 = Hara normal (larutan Kimura B 100 % konsentrasi standar)

H_1 = Medium defisien hara (larutan Kimura B 50 % konsentrasi standar)

H_2 = Defisien hara (larutan Kimura B 25 % konsentrasi standar)

Anak Petak (Split Plot): Galur jagung hasil seleksi

G_1 = Galur B41

G_2 = Galur L164

G_3 = Galur S194

G_4 = Varietas BIS 816

D. Cara Kerja :

Cara kerja pada penelitian ini terdiri dari kegiatan: 1). Persiapan media kultur air, 2). Penanaman bibit tanaman dalam media kultur air, dan 3). Pemeliharaan tanaman.

E. Peubah Pengamatan

1. Tinggi tanaman (cm), 2). Jumlah daun (helai), 3). Luas daun (cm^2), 4). Jumlah akar primer (akar), 5). Rerata panjang akar primer (cm), 6) Bobot kering akar (g), 7). Bobot kering tanaman (g), 8) Bobot kering tajuk (g) dan 9). Rasio akar-tajuk (%)

F. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diuji terhadap peubah yang diamati maka data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistika dengan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5 %. Data-data perbandingan antar perlakuan disajikan dalam bentuk grafis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pemberian berbagai konsentrasi larutan hara dan perlakuan varietas tanaman jagung berpengaruh sangat nyata terhadap semua peubah yang diamati. Perlakuan kombinasi berbagai konsentrasi larutan hara dan perlakuan genotif tanaman jagung berpengaruh sangat nyata terhadap semua peubah pengamatan (Tabel 1).

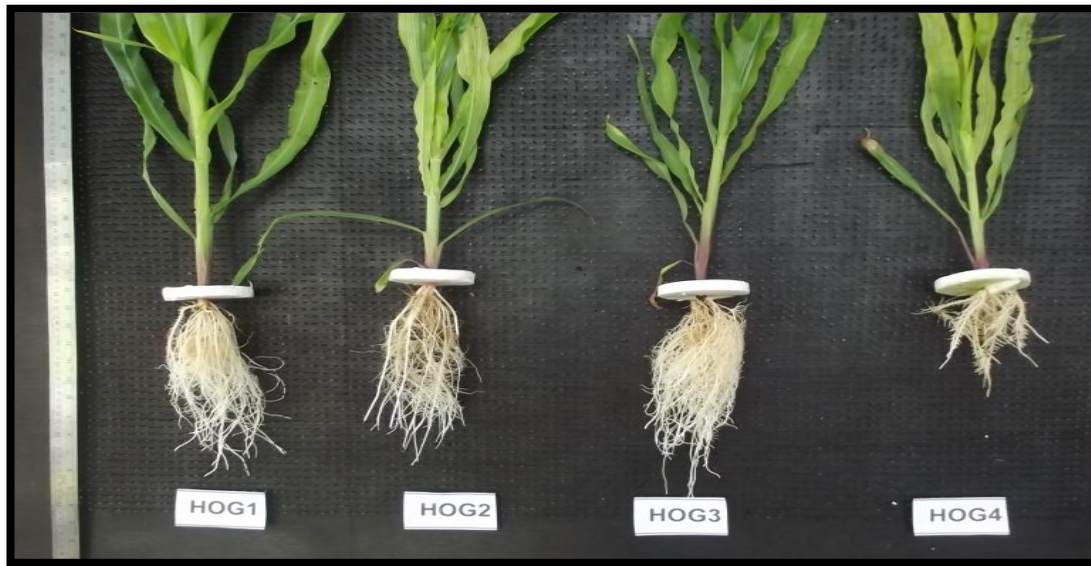
Tabel 1. Hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan berbagai konsentrasi larutan hara dan vareitas tanaman jagung terhadap peubah yang diamati

Peubah yang Diamati	Perlakuan			KK (%)
	H	V	I	
Tinggi Tanaman (cm)	**	**	**	2,43
Jumlah Daun (helai)	**	**	**	2,56
Luas Daun (cm ²)	**	**	**	1,71
Jumlah Akar Primer (akar)	**	**	**	2,08
Rerata Panjang Akar Primer (cm)	**	**	**	6,73

Bobot Kering Akar (g)	**	**	**	4,89
Bobot Kering Tanaman (g)	**	**	**	3,74
Bobot Kering Tajuk (g)	**	**	**	1,63
Rasio Akar-Tajuk (%)	**	**	**	12,3

Keterangan :

- ** = Berpengaruh sangat nyata,
- H = Konsentrasi larutan hara
- V = Varietas Tanaman Jagung ,
- I = Interaksi,
- KK = Koefisien Keragaman



Gambar 1. Perbandingan pertumbuhan akar berbagai galur jagung yang diteliti terhadap pemberian larutan hara normal (larutan kimura B100 % konsentrasi standar)



Gambar 2. Perbandingan pertumbuhan akar berbagai galur jagung yang diteliti terhadap pemberian larutan medium defisien hara (larutan kimura B 50 % konsentrasi standar)



Gambar 3. Perbandingan pertumbuhan akar berbagai galur jagung yang diteliti terhadap pemberian larutan defisien hara (larutan kimura B 25 % konsentrasi standar)

B. Pembahasan

Suatu metode cepat yang dapat digunakan untuk menguji apakah suatu varietas tanaman memiliki sifat kemampuan yang tinggi untuk memanfaatkan ketersediaan hara yang terbatas adalah dengan menumbuhkan varietas tersebut kedalam larutan Kimura-B dengan penerapan teknik kultur air. Larutan ini merupakan larutan hara standar yang mengandung berbagai unsur hara dalam komposisi optimal untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Adapun kandungan unsur hara dalam larutan Kimura B yaitu : $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (Amonium Sulfat), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Magnesium Sulfat), KNO_3 (Kalium Nitrat), dan KH_2PO_4 (Kalium Double Superphosphate), $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Kalsium Nitrat), $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Ferosulfat), dan 1 N HCl (Nitrogen Hidro Chlorida). Larutan hara ini digunakan sebagai hara stok untuk menguji kemampuan suatu varietas tanaman didalam menyerap unsur hara (Yoshida *et al.*, 1979).

Pemberian larutan hara normal (larutan kimura B 100 % konsentrasi standar) memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan akar dan tajuk berbagai galur jagung yang diteliti pada penelitian ini. Hal ini disebabkan pemberian larutan hara pada konsentrasi 100% merupakan konsentrasi hara yang tepat (idial) untuk mendukung ketersediaan unsur hara yang optimum guna mendukung pertumbuhan akar dan tajuk tanaman jagung. Hal ini sejalan dengan pendapat Djuarnani (2005) yang menyatakan bahwa kondisi tanah (sifat fisik, kimia dan biologi tanah) sangat penting bagi pertumbuhan dan produksi tanaman adalah terjaminnya persediaan unsur hara yang cukup dan seimbang. Jika kondisi ini tidak tercapai, maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Pendapat ini juga didukung oleh Sutiyoso (2003), bahwa tanpa ketersediaan hara makro dan mikro yang cukup dan seimbang maka tanaman akan memperlihatkan gejala defisiensi hara yang

mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Pemberian larutan pada tingkat defisien hara (larutan kimura B 25% konsentrasi standar) menunjukkan tingkat pertumbuhan akar dan tajuk tanaman terendah dibandingkan dengan pemberian konsentrasi larutan hara lainnya. Hal ini dikarenakan perlakuan pemberian konsentrasi larutan hara 25% menyebabkan tingkat ketersediaan unsur hara di dalam larutan sangat rendah, mengakibatkan pertumbuhan berbagai galur jagung menjadi terhambat. Hal sejalan dengan pendapat Bilman (2001), bahwa rendahnya hara yang tersedia akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman dan pembentukan daun-daun baru menjadi terhambat sehingga akan menurunkan jumlah daun sehingga total luas daun yang dihasilkan per tanaman menurun yang akhirnya berdampak terhadap menurunnya tingkat pertumbuhan tanaman.

Galur jagung B41 (G1) memberikan respon pertumbuhan akar dan tajuk tanaman terbaik dibandingkan dengan galur jagung lainnya pada berbagai tingkat pemberian unsur hara yang diterapkan. Hal ini dikarenakan galur jagung B41 merupakan galur jagung yang didapat dari hasil seleksi yang berulang terhadap sifat defisien hara serta mempunyai sifat genetik pertumbuhan lebih baik dan mampu beradaptasi baik pada kondisi suplai hara rendah dibandingkan galur jagung lain yang di uji pada penelitian ini. Hal ini sejalan dengan pendapat Presterl *et al.*, (2003), bahwa kemampuan untuk menggunakan hara yang efisien dikontrol secara genetik dimana penyerapan hara sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan dan morfologi perakaran tanaman. Pada kondisi suplai hara yang rendah (*defisien hara*), tanaman beradaptasi dengan cara mengoptimalkan pertumbuhan akarnya. Adaptasi morfologi perakaran terhadap defisien hara diantaranya adalah: 1). Peningkatan pemanjangan akar, 2). Peningkatan kerapatan perakaran yang berhubungan dengan peningkatan jumlah akar

berdiameter kecil (< 2 mm) dan 3). Peningkatan jumlah dan panjang rambut akar serta 4). Peningkatan percabangan perakaran (Jones *et al.*, 1989). Modifikasi morfologi perakaran tersebut dapat meningkatkan luas permukaan akar yang bersentuhan dengan tanah sehingga luas permukaan penyerapan hara dapat meningkat. Selanjutnya menurut Suwignyo *et al.* (1998), bahwa perakaran yang banyak dan mampu menembus lapisan tanah yang lebih dalam akan memberikan peluang bagi tanaman untuk menyerap unsur hara lebih banyak.

Varietas BISI 816 (G4) memberikan respon tingkat pertumbuhan terendah dibandingkan dengan galur jagung lainnya yang diteliti pada berbagai tingkat konsentrasi unsur hara yang diberikan. Hal ini dikarenakan varietas BISI 816 tidak mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi suplai hara rendah yang diterapkan pada penelitian ini, sehingga memberikan hasil pertumbuhan tajuk dan akar yang paling rendah dibandingkan dengan varietas lain yang diuji pada penelitian ini. Adanya interaksi antara varietas tanaman dengan lingkungan merupakan masalah utama dalam pengembangan varietas unggul. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa varietas tanaman jagung yang menunjukkan reaksi spesifik terhadap kondisi lingkungan tertentu. Interaksi genotype dan lingkungan akan terjadi jika penampilan (fenotipe) beberapa genotype berubah dengan terjadinya perubahan kondisi lingkungan yang menandakan adanya perbedaan tanggapan genotype pada lingkungan yang berbeda (Daradjat, 1987).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pemberian berbagai konsentrasi larutan hara memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar dan tajuk tanaman jagung yang ditumbuhkan pada media kultur air
2. Galur jagung B41 memberikan respon pertumbuhan akar dan tajuk tanaman tertinggi dibandingkan dengan galur jagung lainnya pada berbagai tingkat konsentrasi larutan hara yang diberikan pada media kultur air.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam skala lapangan untuk melihat konsistensi tingkat pertumbuhan dan produksi pada galur yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, 1990. *Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Departemen Pertanian. 2011. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. www.deptan.go.id. 2011. Diakses tanggal 5 Februari 2012.
- Daradjat, A.A. 1987. Variabilitas dan Adaptasi Genotip Terigu (*Triticum aestivum* L) pada Beberapa Lingkungan Tumbuh di Indonesia. Disertai Program Pascasarjana Unpad. Bandung. (Tidak dipublikasikan).
- Djafar, Z.R. Dartius. Ardi; Dotti S., Erwin Y; Hadiyono., Yurnawati, S. Aswad., M., Saeri. S. 1990. *Dasar-Dasar Agronomi*. Diklat. Kuliah. Kerjasama BKS-B dan USAID. Palembang.
- Djuarnani, N; Kristian; B. S. Setiawan. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- FAO-Stat 2011. *Top Import Indonesia -2010*. <http://faostat.fao.org/site/342//default.aspx>. Diakses pada Tanggal 8 Februari 2013.
- Gerloff, G.C. 1987. *Intact Plant Screening for Tolerant of Nutrient Deficiency Stress*. *Plant and Soil*. 99: 3-16
- Granados, G., S. Pandey and H. Ceballos. 1993. *Response to Selection for Tolerance to Acid Soils in Tropical Maize Population*. *Crop Sci*. 26:253-260
- Hayati, R. Munandar, dan Irmawati. 2008a. *Seleksi Tanaman Jagung Efisiensi Hara Berdasarkan Pertumbuhan Akar, Tajuk dan Hasil Biji*. Seminar Nasional dan Kongress Persatuan Agronomi Indonesia. Unpad Bandung.
- Kant.S and Kafkafi.2004. *Mitigation of Mineral Deficiency Stress*. http://w.w.w.Plantress.Com/articles/min_deficiency/Mitigation.Htm. Diakses 27 Februari 2010.
- Marscher, H. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press Inc.London
- Moll, R.H., E.J. Kamprath, and W.A. Jackson.1982. *Analysis and Interpretation of Factors which Contribute to Efficiency of Nitrogen Utilization*. *Agron. J*. 74:562-564
- Orcutt, D.M. and E.T. Nilsen. 2000. *The Physiology of Plants Under Stress. Soil and Biotic Factors*. John Willey and Sons Inc. New York. 683 p
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 2002. *Peta: Potensi Lahan Pengembangan Jagung di Indonesia*. Bahan Pameran pada Festival Jagung Pangan Pokok Alternatif di Bogor, 26-27 April 2002
- Presterl.T. G. Seitz, M. Landbeck. E.M. Thiemt, W. Scimdt, and H.H. Geiger. 2003. *Crop Breeding Genetics and Citology Improving Nitrogen-Use Efficiency in European Maize: Estimation of Quatitstive Genetic Parameters*. *Crop Sci*. 43:1259-1265
- Swastika D.K.S , A. Agustian dan Tsudaryanto.2011. *Analisis Senjang Penawaran dan Permintaan Jagung Pakan dengan Pendekatan Sinkronisasi Sentra Produksi, Pabrik Pakandan Populasi Ternak di Indonesia*. *Informatika Pertanian*, Vol. 20 No.2, Desember 2011 : 65 – 75
- Yoshida , S. D.A. Forno, J.H. Cook, and K.A. Gomes. 1979. *Manual for Physiological Studies of Rice*. IRRI. Los Banos. Philippines 82 p.

Lampiran 1. Rerata Pengaruh Pemberian Berbagai Tingkat Konsentrasi Larutan Hara terhadap Pertumbuhan Akar dan Tajuk Tanaman Jagung pada Empat Minggu Setelah Tanam (MST)

Perlakuan Konsentrasi Larutan Hara	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)	Jumlah Akar (akar)	Rerata Panjang Akar Primer (cm)
H ₀	63,68 ^a	8,29 ^a	168,13 ^a	21,25 ^a	9,71 ^c
H ₁	59,78 ^b	8,16 ^a	152,12 ^b	19,68 ^b	12,64 ^b
H ₂	52,66 ^c	7,41 ^b	142,21 ^c	17,25 ^c	16,52 ^a
	Duncan 0.05 = 1,43	Duncan 0.05 = 0,36	Duncan 0.05 = 3,03	Duncan 0.05 = 0,48	Duncan 0.05 = 0,80

Lanjutan Lampiran 1. ...

Perlakuan Konsentrasi Larutan Hara	Bobot Kering Akar (g)	Bobot Kering Tanaman (g)	Bobot Kering Tajuk (g)	Rasio Akar-Tajuk (%)
H ₀	0,24 ^c	1,76 ^a	1,52 ^a	15,78 ^c
H ₁	0,28 ^b	1,05 ^b	0,77 ^b	36,36 ^b
H ₂	0,31 ^a	0,73 ^c	0,42 ^c	73,80 ^a
	Duncan 0.05 = 0,02	Duncan 0.05 = 0,06	Duncan 0.05 = 0,02	Duncan 0.05 = 6,09

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada tingkat uji Duncan 95%.

Lampiran 2. Rerata Pengaruh Galur Jagung terhadap Pertumbuhan Akar dan Tajuk Tanaman Jagung pada Empat Minggu Setelah Tanam (MST)

Galur Tanaman Jagung	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)	Jumlah Akar (akar)	Rerata Panjang Akar Primer (cm)
G ₁	65,05 ^a	9,22 ^a	162,75 ^a	23,11 ^a	15,99 ^a
G ₂	62,66 ^b	8,05 ^b	160,47 ^{ab}	19,22 ^b	10,33 ^b
G ₃	47,28 ^d	6,83 ^d	136,12 ^c	15,58 ^c	10,29 ^b
G ₄	59,85 ^c	7,72 ^c	157,28 ^b	19,66 ^b	15,22 ^a
	Duncan 0.05= 1,90	Duncan 0.05= 0,27	Duncan 0.05= 3,50	Duncan 0.05= 0,53	Duncan 0.05= 0,84

Lanjutan Lampiran 2. ...

Galur Tanaman Jagung	Bobot Kering Akar (g)	Bobot Kering Tanaman (g)	Bobot Kering Tajuk (g)	Rasio Akar-Tajuk (%)
G ₁	0,43 ^a	1,44 ^a	1,01 ^a	42,57 ^a
G ₂	0,17 ^c	1,13 ^c	0,96 ^b	17,70 ^c
G ₃	0,14 ^d	0,96 ^d	0,82 ^c	17,07 ^d
G ₄	0,35 ^b	1,18 ^b	0,83 ^c	42,16 ^b
	Duncan 0.05= 0,02	Duncan 0.05= 0,05	Duncan 0.05= 0,01	Duncan 0.05= 5,38

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada tingkat uji Duncan 95%.