

PERTANIAN

**PENGARUH KONSENTRASI JENIS PUPUK TERHADAP PEMBENTUKAN
UMBI MIKRO TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)
SECARA HIDROPONIK**

*The Effect of Fertilizer Concentrations on Hydroponic Formation of Potato
(*Solanum tuberosum* L.) Microtubers*

Andri Gutomo¹, Slameto¹ dan Didik Pudji Restanto^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember (UNEJ)
Jl. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

*E-mail: slametohdsct@gmail.com

ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of hydroponic fertilizer concentration on the formation of microtuber and total microtubers of potato plants. The research was conducted at Tissue Culture Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Jember from January to July, 2015. The experimental design used was completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatments are NPK (32:10:10) 6000 ppm, NPK (30:10:10) 2000 ppm, NPK (25:10:20) 3000 ppm, NPK (24:17:13) 9000 ppm, dan NPK (11:20:40) 2000 ppm. The results showed that best average number of tubers, tuber weight, and tuber volume was in NPK (30:10:10) 2000 ppm. The concentration of NPK (30:10:10) 2000 ppm was able to form the best microtubers compared to that of other fertilizer. The highest number of microtubers was in treatment of NPK (30:10:10) 2000 ppm which amounted to 0.59 units.

Keywords: *Hydroponic, microtuber, type fertilizer concentration*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi jenis pupuk terhadap pembentukan umbi mikro dan total umbi mikro tanaman kentang secara hidroponik. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian Universitas Jember pada bulan Januari sampai Juli 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan tersebut terdiri atas NPK (32:10:10) 6000 ppm, NPK (30:10:10) 2000 ppm, NPK (25:10:20) 3000 ppm, NPK (24:17:13) 9000 ppm, dan NPK (11:20:40) 2000 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah umbi, berat umbi, dan volume umbi terbaik adalah perlakuan NPK (30:10:10) 2000 ppm. Konsentrasi pupuk NPK (30:10:10) 2000 ppm mampu membentuk umbi mikro paling baik dibandingkan konsentrasi jenis pupuk lainnya. Total umbi mikro paling banyak yakni pada perlakuan konsentrasi pupuk NPK (30:10:10) 2000 ppm sebesar 0,59 buah.

Kata kunci: *hidroponik, umbi mikro, konsentrasi jenis pupuk*

How to cite: Gutomo, A., Slameto, D.P. Restanto. 2015. Pengaruh Konsentrasi Jenis Pupuk terhadap Pembentukan Umbi Mikro Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara Hidroponik. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-xx

PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu komoditas yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai sumber karbohidrat dalam rangka menunjang program diversifikasi pangan. Produksi kentang Indonesia hingga saat ini belum dapat mencukupi kebutuhan kentang Indonesia. Salah satu penyebab rendahnya produksi kentang ialah rendahnya penggunaan benih kentang berkualitas karena ketersediaannya yang terbatas (Muhibuddin *et al.* 2009). Selain itu, kentang rentan terhadap berbagai penyakit, sehingga mengakibatkan produksinya rendah dan kualitas umbinya buruk (Soelarsu, 1997). Ketersediaan benih kentang bersertifikat kini baru mencapai 6% dari kebutuhan total 128,6 ribu ton per tahun (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2008). Berdasarkan data BPS (2014), luas panen kentang meningkat pada tahun 2013 (70.187 ha), namun produktivitas kentang justru mengalami penurunan (16,02 ton/ha) dibandingkan tahun 2012.

Produktivitas kentang yang rendah mengakibatkan produksi juga rendah. Salah satu faktor yang mengakibatkan rendahnya produksi kentang di Indonesia adalah mutu bibit yang kurang baik ((Muhibuddin *et al.* 2009). Kendala utama produksi kentang di Indonesia adalah kurangnya ketersediaan bibit bermutu (ukuran 31-60 gram). Usaha pengadaan benih kentang berkualitas terus dilakukan terutama melalui teknik kultur

jaringan. Teknik tersebut mampu menyediakan umbi mikro kentang yang bebas patogen, seragam, dan tidak bergantung musim (Dianawati dkk., 2013). Maka dari itu, perbanyak tanaman secara *in vitro* atau kultur jaringan menjadi alternatif dalam memperoleh bibit kentang yang bermutu tinggi.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan perbanyak umbi mikro tanaman kentang dengan cara hidroponik (Correa *et al.*, 2009). Pada teknik ini, tanaman ditanam pada media tanam berupa pasir steril, kemudian larutan nutrisi diberikan melalui emiter dengan jumlah yang seimbang dari komponen penting yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Kentang membutuhkan nutrisi untuk tumbuh dan berkembang. Jumlah unsur hara yang dibutuhkan kentang harus disediakan melalui media tanam. Pemberian nutrisi melalui media tanam dikarenakan fungsi utama akar adalah untuk menyerap air dan nutrisi (Lakitan, 1993). Pada saat pemberian pupuk dalam bentuk cair, konsentrasi yang diberikan sangat penting diperhatikan karena setiap jenis tanaman mempunyai tingkat kebutuhan larutan pupuk yang berbeda. Selain itu, setiap macam larutan pupuk mempunyai kandungan unsur yang berbeda, sehingga pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga akan berbeda (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Konsentrasi dan jumlah nutrisi yang dibutuhkan dari setiap macam larutan pupuk penting untuk diketahui. Jenis pupuk yang berbeda memiliki konsentrasi yang berbeda pula, sehingga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tanaman kentang. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan planlet dan konsentrasi jenis pupuk di dalam teknik hidroponik. Kedua faktor tersebut sangat berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas umbi mikro kentang yang dihasilkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi jenis pupuk terhadap pembentukan umbi mikro tanaman kentang secara hidroponik.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat.

Penelitian dilaksanakan mulai Bulan Januari sampai Juli 2015. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Pembuatan Media Kultur.

Media yang digunakan adalah media MS (Murashige and Skoog). Media MS ditambahkan aquades 1 liter dan dicampur dengan gula 30 gram menggunakan stirrer. Larutan dididihkan di atas kompor sambil memasukkan agar 8 gram dan di aduk rata, lalu diangkat bila homogen. Cairan dimasukkan ke dalam botol steril dan menutup botol tersebut. Setelah itu sterilisasi menggunakan autoklaf dan meletakkan ke dalam inkubator jika sudah selesai.

Perbanyakan Planlet Secara Stek.

Perbanyakan planlet dilakukan di dalam laminar air flow. Planlet dikeluarkan dari botol kultur menggunakan pinset lalu meletakkannya ke dalam cawan petri. Planlet tersebut ditambahkan aquades secukupnya dan obat merah 7 tetes, lalu dipotong dan dipindahkan ke media kultur baru menggunakan pinset. Tiap botol media kultur terdapat tiga potongan planlet. Planlet dapat dipindahkan ke media aklimatisasi jika pertumbuhannya normal (perakaran banyak, ada tunas, daun lebih dari dua pasang).

Pelaksanaan Percobaan "Pengaruh Konsentrasi Jenis Pupuk terhadap Pembentukan Umbi Mikro Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara Hidroponik":

- Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan tersebut terdiri atas NPK (32:10:10) 6000 ppm, NPK (30:10:10) 2000 ppm, NPK (25:10:20) 3000 ppm, NPK (24:17:13) 9000 ppm, dan NPK (11:20:30) 2000 ppm.

-Aklimatisasi Planlet dan Pemberian Perlakuan.

Aklimatisasi merupakan suatu tahapan yang penting karena pada tahap ini tanaman (planlet) akan diadaptasikan agar dapat hidup di lapang, sehingga mampu menjadi tanaman yang normal. Aklimatisasi diawali dengan menyiapkan planlet kentang lalu mengeluarkannya dari botol kultur menggunakan pinset. Planlet dicuci untuk menghilangkan agar yang menempel di akarnya. Planlet kemudian ditanam pada media pasir dan tanah steril serta langsung menutup kembali dengan gelas aqua lainnya. Gelas-gelas aqua yang berisi planlet tersebut diletakkan pada rak-rak yang telah disiapkan. Pemberian nutrisi dilakukan setelah tanaman berumur 1 bulan dengan menggunakan mikro pipet setiap hari senin dan jumat selama 3 bulan. Kemudian mengamati jumlah umbi, berat umbi, dan volume umbi pada akhir pengamatan.

- Variabel pengamatan :

a. Jumlah umbi (buah)

Pengukuran jumlah umbi dilakukan pada akhir pengamatan. Jumlah umbi dihitung pada akhir panen secara manual.

b. Berat umbi (mg)

Berat umbi diukur pada akhir panen dengan menggunakan timbangan analitik.

c. Volume umbi (ml)

Volume umbi diukur pada akhir panen dengan memasukkan umbi ke dalam gelas ukur yang berukuran 10 ml dan diisi air 5 ml. Bertambahnya air itu adalah volume umbi mikro.

- Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan menggunakan analisis varian, jika menunjukkan berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) 5%.

HASIL

Data hasil analisis ragam dari variabel pengamatan yang diamati ditampilkan pada tabel 1 sebagai berikut.

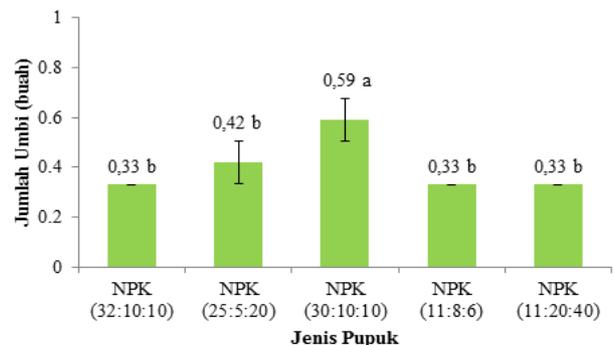
Tabel 1. Nilai F-Hitung Variabel Pengamatan

Variabel	F-Hitung
Jumlah umbi	4,25 *
Berat umbi	6,36 **
Volume umbi	3,24 *

Keterangan : * = Berbeda nyata
** = Berbeda sangat nyata
ns = Berbeda tidak nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi jenis pupuk berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah umbi dan volume umbi, dan berpengaruh sangat nyata terhadap variabel berat umbi. Hasil tersebut kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan 5% untuk mengetahui perbedaan rata-rata masing-masing perlakuan.

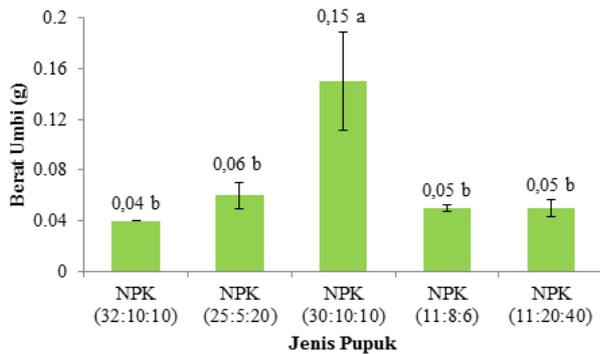
Berdasarkan gambar 1, rata-rata jumlah umbi mikro kentang terbanyak adalah perlakuan NPK (30:10:10) 2000 ppm yakni sebesar 0,59 buah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata jumlah umbi mikro kentang pada perlakuan NPK (30:10:10) 2000 ppm (0,59 buah) lebih besar 44,1% dibandingkan perlakuan NPK (32:10:10) 6000 ppm, NPK (24:17:13) 9000 ppm, dan NPK (11:20:40) 2000 ppm yang masing-masing jumlahnya sama yakni 0,33 buah.



Keterangan : nilai yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%

Gambar 1. Rata-rata jumlah umbi mikro kentang

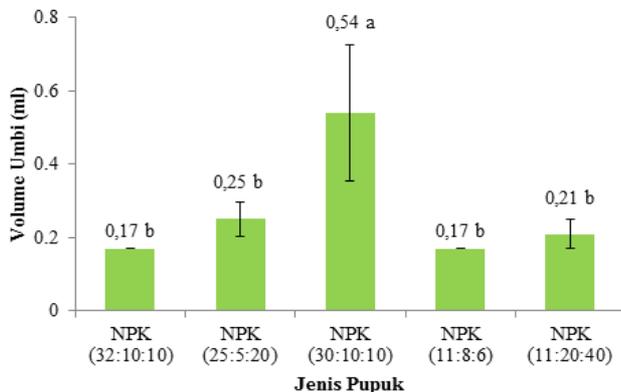
Berdasarkan gambar 2, rata-rata berat umbi mikro kentang terbesar adalah perlakuan NPK (30:10:10) 2000 ppm yakni sebesar 0,15 g dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata berat umbi mikro kentang pada perlakuan NPK (30:10:10) 2000 ppm (0,15 g) lebih besar 73,3% dibandingkan perlakuan NPK (32:10:10) 6000 ppm (0,04 g).



Keterangan : nilai yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%

Gambar 2. Rata-rata berat umbi mikro kentang

Berdasarkan gambar 3, rata-rata volume umbi mikro kentang terbesar adalah perlakuan NPK (30:10:10) 2000 ppm yakni sebesar 0,54 ml dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Volume umbi mikro kentang pada perlakuan NPK (30:10:10) 2000 ppm (0,54 ml) lebih besar 68,5% dibandingkan perlakuan NPK (32:10:10) 6000 ppm (0,17 ml) dan NPK (24:17:13) 9000 ppm (0,17 ml).



Keterangan : nilai yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%

Gambar 3. Rata-rata volume umbi mikro kentang

PEMBAHASAN

Tanaman kentang dalam penelitian ini memiliki respon yang berbeda terhadap perlakuan berbagai jenis pupuk. Perbedaan respon tersebut disebabkan oleh perbedaan kandungan unsur hara masing-masing pupuk. Unsur hara utama (makro primer) dalam semua jenis pupuk yang digunakan adalah nitrogen, fosfor, dan kalium. Ketiga unsur hara tersebut memiliki peran yang berbeda dalam metabolisme tanaman yang nantinya mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan pembentukan umbi mikro kentang.

Perlakuan pupuk NPK (30:10:10) 2000 ppm menunjukkan rata-rata jumlah umbi (0,59 buah), berat umbi (0,15 g) dan volume umbi (0,54 ml) paling baik dibandingkan perlakuan pupuk lainnya. Kandungan nitrogen, fosfor dan kalium dalam NPK (30:10:10) 2000 ppm masing-masing sebesar 30%, 10%, dan 10%. Ketiga unsur hara yang terkandung dalam pupuk tersebut memiliki peranan yang berbeda dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman kentang.

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro primer esensial karena dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar dan fungsinya tidak dapat tergantikan. N menjadi komponen penyusun klorofil yang berperan dalam fotosintesis tanaman kentang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tisdale *et al.* dalam Aristian (2010) bahwa nitrogen berperan sebagai komponen molekul klorofil, unsur protein, asam amino, dan komponen enzim.

Kandungan klorofil daun merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi kapasitas fotosintesis tanaman kentang. Hal tersebut sesuai

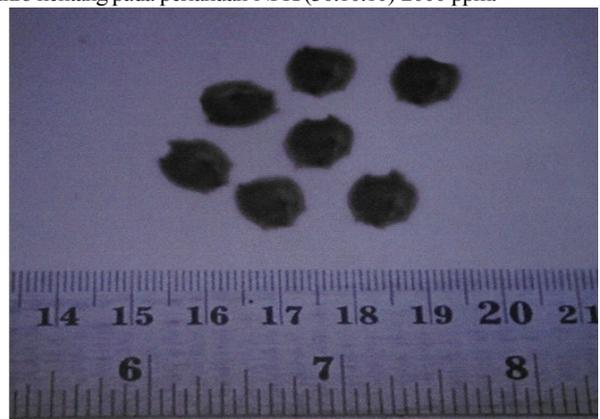
dengan pernyataan Dwidjoseputro (1994) bahwa hasil fotosintesis dipengaruhi oleh kandungan klorofil dan kandungan N daun. Hasil fotosintesis tanaman berupa senyawa glukosa yang akan disebarkan ke seluruh bagian tanaman dalam bentuk sukrosa.

Pembentukan umbi sangat dipengaruhi oleh kapasitas fotosintesis tanaman. Sebagian hasil fotosintesis akan dikirim ke bagian akar untuk menginisiasi pengumbian. Semakin besar hasil fotosintesis, maka semakin besar pula sukrosa yang dapat ditransfer ke bagian umbi. Umbi kentang terbentuk akibat penumpukan amilum di bagian umbi. Amilum tersebut merupakan bahan simpan yang menjadi hasil akhir dari fotosintesis. Pada fotosintesis, terdapat 2 reaksi utama yakni reaksi terang dan reaksi gelap (siklus Calvin). Reaksi terang terjadi di membran tilakoid dimana pada bagian ini terdapat klorofil. Pada proses ini terjadi konversi energi cahaya menjadi energi kimia (ATP dan NADPH). Kedua energi tersebut akan digunakan dalam siklus Calvin di stroma.

ATP dan NADPH digunakan dalam siklus Calvin untuk menghasilkan glukosa. Siklus Calvin terdiri atas 3 tahap, yakni fiksasi karbon, reduksi, dan regenerasi. Karbon yang difiksasi akan bergabung dengan RUBP (Ribolusa 1,5 bifosfat) dan membentuk 3-fosfoglisarat. Tahap kedua adalah reaksi yang menggunakan elektron dari NADPH dan beberapa ATP untuk mereduksi karbondioksida menjadi gliseraldehid 3-fosfat. Pada tahap akhir, RUBP diregenerasi untuk digunakan kembali pada tahap awal siklus Calvin. Gliseraldehid 3-fosfat tersebut akan digunakan untuk membentuk glukosa. Pembentukan 1 molekul glukosa-fosfat membutuhkan 2 molekul gliseraldehid 3-fosfat. Molekul glukosa-fosfat akan melepas fosfat dan bergabung dengan fruktosa untuk membentuk sukrosa. Sukrosa tersebut akan diangkut ke seluruh bagian tanaman untuk digunakan dalam pertumbuhan maupun bahan simpan dalam bentuk amilum.

Pertumbuhan umbi kentang telah digunakan sebagai model untuk menyelidiki pengaturan sintesis amilum. Hal ini dikarenakan masuknya sukrosa ke dalam metabolisme sangat sederhana dan proses degradasinya melalui sukrosa sintase, serta jalur konversi sukrosa menjadi amilum telah diketahui (Geigenberger, 2003). Sukrosa adalah salah satu disakarida yang dihasilkan di dalam sitosol. Sukrosa disintesis dari UDP-glukosa dan fruktosa 6-fosfat yang dikatalisis oleh enzim sukrosa fosfat sintase (SPS).

Sukrosa yang telah terbentuk akan ditransfer ke semua bagian tanaman, baik sebagai energi untuk pertumbuhan maupun sebagai bahan simpanan (amilum). Pembentukan umbi kentang berkaitan dengan sintesis amilum yang terjadi di amiloplas. Sukrosa diubah menjadi glukosa 6-fosfat melalui beberapa tahap dengan bantuan berbagai enzim. Glukosa 6-fosfat akan masuk ke dalam amiloplas untuk kemudian diubah menjadi amilum melalui serangkaian proses enzimatik. Glukosa 6-fosfat akan diubah menjadi glukosa 1-fosfat, kemudian menjadi ADP glukosa. ADP glukosa kemudian diubah menjadi amilum. Pembentukan amilum dari sukrosa membutuhkan banyak enzim. Menurut Buchanan *et al.* (2000), sintesis amilum diatur oleh ADP-glukosa pirofosforilase, sehingga enzim ini memiliki peranan besar dalam sintesis amilum. Enzim tersebut juga menjadi enzim utama dalam sintesis amilum. Peningkatan sintesis amilum di amiloplas pada akhirnya mengakibatkan umbi kentang terbentuk dan membesar. Gambar 6 menunjukkan umbi mikro kentang pada perlakuan NPK (30:10:10) 2000 ppm.



Gambar 6. Umbi mikro kentang pada perlakuan NPK (30:10:10) 2000 ppm

Besarnya jumlah umbi, bobot umbi, dan volume umbi pada dosis N optimum disebabkan oleh peningkatan pertumbuhan luas daun, sehingga fotosintesis meningkat (Zelalem et al., 2009). Penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan N pada NPK (30:10:10) 2000 ppm sebesar 30% memberikan pengaruh paling baik pada semua variabel pengamatan. Berbeda dengan hasil penelitian ini, hasil penelitian Dianawati dkk. (2013) menunjukkan bahwa dosis optimum N yang memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot umbi kentang sebesar 2173 ppm. Perbedaan hasil tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan metode yang digunakan. Penelitian Dianawati dkk. (2013) menggunakan planlet yang ditanam pada media tanam arang sekam dan pupuk kandang kuda steril (1 : 1) menggunakan sistem hidroponik NFT (*nutrient film technique*), sedangkan untuk produksi umbi mini kentang dilakukan secara aeroponik (nutrisi disempatkan melalui springkler).

Selain unsur N, unsur P juga penting dalam pembentukan umbi mikro kentang. Di dalam tubuh tanaman, P merupakan penyusun ATP (senyawa berenergi tinggi dalam metabolisme), fosfolipid (komponen membran plasma dan kloroplas), dan asam nukleat (komponen utama DNA dan RNA inti sel). Menurut Lakitan (1993), P merupakan bagian yang esensial dari gula fosfat yang berperan dalam reaksi pada fase gelap fotosintesis, respirasi, dan proses metabolisme lainnya.

ATP digunakan tanaman dalam semua proses metabolismenya. Dalam kaitannya dengan sintesis amilum, maka ATP berperan mulai proses fotosintesis hingga sintesis amilum di amiloplas. Berdasarkan gambar 4, ATP berperan dalam reduksi 3-fosfoglisarat menjadi gliseraldehid 3-fosfat, serta regenerasi RUBP dari gliseraldehid 3-fosfat. Pembentukan sukrosa dari glukosa dan fruktosa membutuhkan energi dalam bentuk UDP. Sukrosa kemudian ditransfer ke semua bagian tanaman, salah satunya umbi. Gambar 5 menunjukkan peran ATP, UDP, dan UTP dalam beberapa tahapan sintesis amilum di amiloplas. Peningkatan sintesis amilum di amiloplas nantinya mengakibatkan umbi membesar.

Kalium juga termasuk unsur hara makro primer dan esensial bagi tanaman. Berbeda dengan unsur lainnya, kalium tidak disintesis menjadi senyawa organik, sehingga unsur ini tetap dalam bentuk ion di dalam tubuh tanaman (Lakitan, 1993). Kalium berperan sebagai aktivator berbagai enzim yang esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi, serta enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Kalium juga berperan dalam mengatur potensial osmotik sel, sehingga berfungsi dalam mengatur tekanan turgor sel. Selain itu, kalium juga berperan dalam translokasi hasil asimilasi dan pembentukan protein serta tepung (karbohidrat).

Perlakuan pupuk NPK (32:10:10) 6000 ppm, NPK (25:5:20) 3000 ppm, NPK (24:17:13) 9000 ppm, dan NPK (11:20:40) 2000 ppm menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada semua variabel pengamatan. Kandungan N pada NPK (11:20:40) sebesar 11%, NPK (25:5:20) sebesar 25%, NPK (24:17:13) sebesar 11%, dan NPK (32:10:10) sebesar 32%. Kandungan N yang terlalu rendah ataupun terlalu tinggi mengakibatkan hambatan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Rosmarkam dan Yuwono (2002) bahwa pemberian nitrogen di atas titik optimal mengakibatkan nitrogen yang diasimilasi akan memisahkan diri sebagai amida, sehingga hanya akan menaikkan kadar N dalam tanaman tetapi mengurangi sintesis karbohidrat. Penurunan sintesis karbohidrat secara langsung menurunkan sintesis amilum di amiloplas, sehingga umbi mikro kentang yang terbentuk sedikit dan ukurannya kecil. Kandungan N yang terlalu rendah akan menghambat biosintesis klorofil, sehingga kapasitas fotosintesis rendah. Kondisi tersebut menghambat sintesis glukosa dan mengurangi pembentukan sukrosa, sehingga sintesis amilum di amiloplas juga rendah.

Kandungan P yang tinggi memungkinkan sebagian dari unsur tersebut tidak berikatan (bebas) dalam bentuk ion fosfat. Kondisi ini dapat menurunkan potensial osmotik, sehingga air dapat bergerak keluar sel. Selain itu, terjadi hambatan pada semua metabolisme tanaman (terutama yang berkaitan dengan pembentukan umbi, seperti fotosintesis, translokasi sukrosa, dan sintesis amilum di amiloplas. Sedangkan kandungan P yang

rendah akan menurunkan sintesis ATP yang digunakan sebagai energi pada semua metabolisme tanaman. Akibatnya, terjadi hambatan pada fotosintesis hingga sintesis amilum di amiloplas.

Kandungan K yang tinggi justru mengakibatkan terganggunya pengaturan osmotik sel. Kondisi ini memungkinkan terjadinya plasmolisis yang ditandai oleh keluarnya cairan dari dalam sel karena tertarik oleh larutan hara yang lebih pekat. Kondisi ini akan menghambat semua proses metabolisme tanaman. Kandungan K yang terlalu rendah juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Hambatan tersebut salah satunya disebabkan oleh menurunnya kapasitas fotosintesis tanaman karena unsur K berperan sebagai aktivator enzim dalam reaksi fotosintesis,

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Konsentrasi pupuk NPK (30:10:10) 2000 ppm mampu membentuk umbi mikro paling baik dibandingkan konsentrasi jenis pupuk lainnya.
2. Total umbi mikro paling banyak yakni pada perlakuan konsentrasi pupuk NPK (30:10:10) 2000 ppm sebesar 0,59 buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristian AK. 2010. Pertumbuhan dan produksi tanaman Jarak (*Jatropha curcas* L.) pada berbagai taraf dosis pemupukan nitrogen dan kalium. *Skripsi*. : Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2014. Luas Panen dan Produktivitas Kentang menurut Provinsi. (<http://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1672>). [10 Januari 2015]
- Buchanan BB, W Grissem, RL Jones. 2000. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologist. Rockville, Maryland.
- Correa RM, JEBP Pinto, V Faquin, CABP Pinto, E Reis. 2009. The production of seed potato by hydroponic methods in Brazil. *Fru. Vég. Cer. Sci. Biotech*. 3: 133-39.
- Dianawati M, S Ilyas, GA.Wattimena, AD Susilo. 2013. Produksi umbi mini kentang secara aeroponik melalui penentuan dosis optimum pupuk daun nitrogen. *J. Hort*. 23:47-55.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2008. *Produksi benih kentang menurut kelas*. Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta.
- Dwidjoseputro D. 1994. *Pigmen Klorofil*. Erlangga, Jakarta.
- Geigenberger P. 2003. Regulation of sucrose to starch conversion in growing Potato tubers. *Journal of Experimental Botany*. 54:457-465.
- Lakitan B. 1993. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers, Jakarta.
- Muhibuddin, AB Zakaria, E Lisan, Baharuddin 2009. Peningkatan produksi dan mutu benih kentang hasil kultur *in-vitro* melalui introduksi sistem aeroponik dengan formulasi NPK, *Prosiding Seminar Nasional Pekan Kentang 2008*, Puslitbang Hortikultura, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Rosmarkam A, NW Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Soelarso RB. 1997. *Budidaya Kentang Bebas Penyakit*. Kanisius, Yogyakarta.

Zelalem A, T Tekalign, D Nigussie. 2009. Response of Potato (*Solanum tuberosum* L.) to different rates of nitrogen and phosphorus fertilization on Vertisols at Debre Berhan, in the central highlands of Ethiopia. *Afr. J. Pl. Sci.* 3:16-24.