

Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) [The Influence of Dose Combination Fertilizer N, P, and K on Growth and Yield of Eggplant Crops (*Solanum melongena* L.)]

Imam Firmansyah¹⁾, Muhammad Syakir²⁾, dan Liferdi Lukman³⁾

¹⁾BPTP Jawa Tengah, Jln. Soekarno Hatta Km. 26, No.10, Bergas Lor, Bergas, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, 50552

²⁾Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jln. Ragunan No. 29, Pasar Minggu, Jakarta Selatan, Indonesia, 12540

³⁾BPTP Jawa Barat, Jln. Kayuambon No. 80, Kayuambon, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia, 40391

E-mail: imam.balitsa@gmail.com

Diterima: 27 Januari 2016; direvisi: 10 Januari 2017; disetujui: 16 Februari 2017

ABSTRAK. Pemupukan berimbang merupakan syarat pokok keberhasilan dalam meningkatkan produktivitas tanaman terung. Salah satu upaya dengan mencari dosis pupuk yang tepat. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui pengaruh kombinasi dosis pupuk N,P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Juli 2013 di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Wera, Subang. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 11 perlakuan dan tiga ulangan, Tropika terdiri dari: (a) 0 kg/ha (kontrol), (b) 0 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (c) 100 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (d) 200 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (e) 300 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75kg K₂O/ha, (f) 100 kg N/ha + 0 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (g) 100 kg N/ha + 200 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (h) 100 kg N/ha + 300 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (i) 100 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 0 kg K₂O/ha, (j) 100 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 150 kg K₂O/ha, dan (k) 100 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 225 kg K₂O/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan NPK berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung, perlakuan dosis pupuk NPK sebanyak 200 kg/ha, 100 kg P₂O₅/ha, dan 75 kg K₂O/ha memberikan pengaruh paling baik terhadap semua peubah pengamatan. Implikasi dari penelitian ini telah didapatkan dosis optimal sehingga dapat menjadi tolok ukur kebutuhan pupuk pada tanaman terung.

Kata kunci: Terung; Dosis; Kombinasi; NPK; Pupuk

ABSTRACT. Balanced fertilization is a basic requirement of success in improving the productivity of eggplant. One effort to looking proper dose. The purpose of this study was to determine the effect of the combination of fertilizer N, P, and K on the growth and yield of eggplant, and to get a dose of NPK fertilizers are best in improving productivity. This study was conducted in February – July 2013 in the experimental orchard of Indonesian Tropical Fruit Research Institute, Wera, Subang. The experimental design used was a randomized block design with 11 treatments and three replications consisting of (a) (control) 0 kg/ha, (b) 0 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (c) 100 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (d) 200 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (e) 300 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75kg K₂O/ha, (f) 100 kg N/ha + 0 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (g) 100 kg N/ha + 200 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (h) 100 kg N/ha + 300 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, (i) 100 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 0 kg K₂O/ha, (j) 100 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 150 kg K₂O/ha, and (k) 100 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 225 kg K₂O/ha. The results showed that NPK fertilization effect both on the growth and yield of eggplant, treatment NPK, fertilizer dose of 200 kg N/ha, 100 kg P₂O₅/ha, 75 kg K₂O/ha give best effect on all parameters of observation. Implications of research singer has found the optimal dose that can be become the benchmark of fertilizer needs on eggplant.

Keywords: Eggplant; Dose; Combination; NPK; Fertilizer

Pemupukan berimbang menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi pada budidaya pertanian, informasi hasil penelitian terbaru tentang pengelolaan hara pada tanaman sangat penting diketahui oleh petani guna meningkatkan produktivitas (Magen 2008). Salah satu strategi efisiensi dalam budidaya sayuran adalah menekan biaya produksi pada setiap usaha taninya dengan menggunakan pupuk yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan optimal (Adams 1987). Dalam program manajemen kesuburan tanah yang baik, lima faktor yang memengaruhi keberhasilan pemupukan agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Dalam istilah pemupukan hal tersebut dinamakan lima tepat pemupukan, yaitu tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat tempat, dan tepat cara. Nutrisi utama

yang dibutuhkan oleh tanaman adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Pasokan tidak memadai dari setiap nutrisi selama pertumbuhan tanaman akan memiliki dampak negatif pada kemampuan reproduksi, pertumbuhan, dan hasil tanaman (Vine 1953).

Nitrogen, P, dan K merupakan faktor penting dan harus selalu tersedia bagi tanaman, karena berfungsi sebagai proses metabolisme dan biokimia sel tanaman (Nurtika & Sumarni 1992). Nitrogen sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim, dan klorofil (Sumiati 1989). Fosfor sebagai pembangun asam nukleat, fosfolipid, bioenzim, protein, senyawa metabolik, dan merupakan bagian dari ATP yang penting dalam transfer energi (Sumiati 1983). Kalium mengatur keseimbangan ion-ion dalam sel, yang

berfungsi dalam pengaturan berbagai mekanisme metabolik seperti fotosintesis, metabolisme karbohidrat dan translokasinya, sintetik protein berperan dalam proses respirasi dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Hilman & Noordiyati 1988).

Terung (*Solanum melongena*) merupakan salah satu tanaman sayuran yang buahnya banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia. Hasil buah terung tergantung pada sejumlah faktor yang meliputi berbunga (bunga mekar), serangan hama dan penyakit, status hara tanah (kesuburan tanah), dan aplikasi pupuk (Huth & Pellmyer 1977). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terbaru tentang kebutuhan hara N, P, dan K pada tanaman terung. Dengan pemberian dosis pupuk N, P, dan K yang tepat dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung. Dari berbagai macam perlakuan yang diberikan maka salah satu dosis N, P, dan K akan memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung.

Penelitian bertujuan untuk mencari komposisi dosis NPK yang tepat pada tanaman terung. Manfaat penelitian ini agar dapat memberikan informasi penggunaan dosis pupuk NPK yang baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman terung. Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga terdapat interaksi nyata dari komposisi dosis NPK terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman terung sehingga komposisi dosis NPK dapat memperbaiki atau meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terung.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan dari bulan Februari – Juli 2013 di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Subang (90 m dpl.) dengan jenis tanah Latosol. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK), dengan 11 perlakuan dan tiga ulangan. Sumber N dari Urea 46%, P_2O_5 dari TSP (46%), K_2O dari KCl 60%. Macam kombinasi pupuk sebagai berikut: (a) 0 kg/ha (kontrol), (b) 0 kg N/ha + 100 kg P_2O_5 /ha + 75 kg K_2O /ha, (c) 100 kg N/ha + 100 kg P_2O_5 /ha + 75 kg K_2O /ha, (d) 200 kg N/ha + 100 kg P_2O_5 /ha + 75 kg K_2O /ha, (e) 300 kg N/ha + 100 kg P_2O_5 /ha + 75 kg K_2O /ha, (f) 100 kg N/ha + 0 kg P_2O_5 /ha + 75 kg K_2O /ha, (g) 100 kg N/ha + 200 kg P_2O_5 /ha + 75 kg K_2O /ha, (h) 100 kg N/ha + 300 kg P_2O_5 /ha + 75 kg K_2O /ha, (i) 100 kg N/ha + 100 kg P_2O_5 /ha +

0 kg K_2O /ha, (j) 100 kg N/ha + 100 kg P_2O_5 /ha + 150 kg K_2O /ha, dan (k) 100 kg N/ha + 100 kg P_2O_5 /ha + 225 kg K_2O /ha. Luas petakan untuk setiap perlakuan 7,2 m x 1,8 m = 13 m² jarak antarpetakan 50 cm dan antarulangan 1 m. Luas lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 429 m², yaitu dengan 36 tanaman per plot sehingga seluruh populasi berjumlah 1.188 tanaman. Penanaman dilakukan setelah bibit berumur 27 hari di bumbunan, jarak tanam yang digunakan 60 cm x 60 cm. Pemupukan menggunakan Urea dan KCl diberikan tiga kali dengan dosis sepertiga dosis pada tahap pertama (2 minggu setelah tanam/MST), tahap kedua sepertiga dosis pada 5 MST dan sepertiga dosis pada 8 MST untuk tahap ke-3. Pemeliharaan meliputi penyiangan, pengairan, dan pengendalian hama dan penyakit. Panen dilakukan secara bertahap, hal ini terjadi karena pembungaan tidak serempak. Jumlah sampel pengamatan terdiri atas 10 tanaman pada tiap plot perlakuan, peubah yang diamati terdiri atas tinggi tanaman (parameter ini mengukur tinggi tanaman dimulai dari pangkal batang sampai dengan ujung daun tertinggi pada setiap sampel dengan interval waktu 2 minggu sekali), jumlah anakan (menghitung calon bakal buah), jumlah daun [dihitung pada 14 hari setelah tanam (HST)] menghitung semua daun pada masing-masing sampel dari tiap plot dengan interval 2 minggu, diameter batang (diukur menggunakan alat jangka sorong), jumlah cabang produktif (cabang yang mengeluarkan buah), indeks luas daun (diukur menggunakan alat *leaf area meter*), jumlah bunga (jumlah berbunga dihitung pada saat tanaman berbunga mekar pada masing-masing petakan, yang diambil pada masing-masing sampel dari tiap plot), jumlah buah per petak, bobot buah per tanaman, dan bobot buah per petak.

Analisis tanah dilakukan terhadap sifat kimia dan fisik. Sifat kimia meliputi H_2O , KCl, C%, N%, Olsen P (ppm), Ca_{dd} cmol (+)/kg, Mg_{dd} cmol (+), dan K_{dd} cmol (+)/kg, sedangkan sifat fisik meliputi tekstur tanah dengan cara pengambilan sampel sebelum dan sesudah percobaan pada tiap-tiap plot percobaan. Selain analisis tanah, contoh tanah diambil secara komposit untuk tiap perlakuan. Data primer hasil pengamatan pada tiap peubah dianalisis dengan uji Fisher dan uji Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia dan Fisik Tanah Awal dan Akhir Percobaan

Secara umum tanah percobaan (jenis Latosol) bertekstur liat dan bereaksi masam (pH= 5,10), dengan kandungan C-organik sangat rendah, kandungan N-total tanah sangat rendah, kandungan hara K tersedia

rendah, dan kandungan P rendah. Masalah pada tanah Latosol adalah kandungan C-organik dan kandungan N-total sangat rendah, dengan nisbah C/N-nya rendah. Hal ini menyebabkan tanah Latosol memerlukan pasokan unsur hara khususnya N, P, dan K agar dapat menunjang pertumbuhan bawang merah secara optimal (Tabel 1). Setelah percobaan tampak bahwa umumnya terjadi penurunan pH H₂O. Kandungan N-total tanah menurun 0,2% kecuali perlakuan A, F, dan J stabil dari awal hingga akhir. Begitu pula kandungan P-tersedia

menurun rerata 1,17% , K-tersedia menurun rerata 8,08. Pada sifat fisik (tekstur) tanah dari awal percobaan hingga akhir percobaan tidak ada perubahan, tanaman hanya mengambil nutrisi pada tanah dan tidak merubah bentuk tekstur tanah. Proses pembentukan tanah hanya dipengaruhi oleh lima faktor klasik seperti iklim, topografi (relief), organisme, dan waktu

Tabel 1. Beberapa sifat kimia dan fisik tanah sebelum percobaan (*Some chemical and physical characteristics of soil before experiment*)

Sifat tanah (<i>Soil characteristics</i>)	Nilai (<i>Values</i>)	Kriteria (<i>Criteria</i>)
pH (H ₂ O)	5,10	Masam (<i>Acid</i>)
pH (KCL)	4,20	Rendah (<i>Low</i>)
C-organik (%)	1,44	Rendah (<i>Low</i>)
N-total (%)	0,15	Rendah (<i>Low</i>)
C/N	9,00	Rendah (<i>Low</i>)
P ₂ O ₅ Bray (ppm)	0,18	Sangat rendah (<i>Very low</i>)
K-Oks (mg/100 g)	39,00	Sedang (<i>Medium</i>)
Ca ⁺⁺ (cmol/kg)	4,40	Rendah (<i>Low</i>)
Mg ⁺⁺ (cmol/kg)	1,50	Sedang (<i>Medium</i>)
K ⁺ (cmol/kg)	1,10	Tinggi (<i>High</i>)
Na ⁺ (cmol/kg)	0,10	Sangat rendah (<i>Very low</i>)
Tekstur (Sifat fisik)		
Pasir (<i>Sand</i>) (%)	11,00	Liat (<i>Clay</i>)
Debu (<i>Silt</i>) (%)	25,00	
Liat (<i>Clay</i>) (%)	64,00	

Sumber: Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2013

Tabel 2. Beberapa sifat kimia dan fisik setelah percobaan (*Some chemical and physical properties of the soil after the experiment*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	pH H ₂ O	pH KCl	N-Total %	P (ppm)	K (ppm)
A	5,0	4,3	0,15	0,17	0,7
B	4,8	4,1	0,13	0,11	0,5
C	5,0	4,3	0,14	0,12	0,8
D	4,8	4,7	0,14	0,13	0,8
E	4,8	4,2	0,14	0,16	0,9
F	5,0	4,3	0,15	0,17	0,9
G	5,0	4,3	0,13	0,14	0,9
H	4,8	4,1	0,14	0,17	0,9
I	4,9	4,2	0,14	0,13	0,8
J	5,0	4,6	0,15	0,16	0,8
K	5,0	4,2	0,14	0,18	0,9

Sumber: Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2013

Pertumbuhan Tanaman

Aplikasi pemupukan N, P, dan K tidak memperlihatkan hasil yang nyata terhadap perlakuan pada umur 30 HST, hal ini terjadi pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif, dan indeks luas daun. Hal ini dikarenakan akar belum berkembang dengan baik, akar masih menyerap unsur hara yang tersedia di dalam bumbunan sehingga belum menjangkau ke dasar pupuk. Bibit terung baru dipindahkan ke lapangan pada usia 27 hari setelah semai (HSS).

Perbedaan tinggi tanaman baru nyata terlihat pada umur 60, 90, dan 120 HST. Perlakuan D memberikan respons positif terhadap tinggi tanaman. Tinggi tanaman perlakuan D (46,33) pada umur 60 HST, 65,36 pada umur 90 HST, dan 73,89 pada umur 120 HST menunjukkan tinggi tanaman yang paling baik dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini disebabkan kombinasi N, P, dan K mendorong pertumbuhan dan meningkatkan produksi biomasa dan pemupukan N, P, dan K telah digunakan untuk meningkatkan produksi dan hasil terung (Aminifard et al. 2010).

Hasil penelitian (Subhan et al. 2009) menunjukkan bahwa pemberian pupuk majemuk NPK 15-15-15 dosis 1.000 kg/ha memberi pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman, serapan N, P, dan K, bobot basah dan kering tanaman serta hasil buah tomat. Kebutuhan

Tabel 3. Pengaruh kombinasi N, P, dan K terhadap tinggi tanaman (*Effect of N, P, and K to plant height*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Kombinasi dosis pupuk (<i>Combination of fertilizer dose</i>)			Rerata tinggi tanaman (<i>Average of plant height</i>), HST (<i>DAP</i>)			
	kg (ha)			30	60	90	120
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	----- cm -----			
A	0	0	0	28,07 a	39,13 a	46,94 a	48,09 a
B	0	100	75	26,97 a	40,76 ab	55,69 b	57,32 b
C	100	100	75	28,72 a	40,48 ab	54,87 b	56,99 b
D	200	100	75	29,22 a	46,33 c	65,36 c	73,89 d
E	300	100	75	28,75 a	43,15 b	58,46 b	60,58 c
F	100	0	75	28,25 a	40,79 ab	54,74 b	56,74 b
G	100	200	75	28,18 a	40,11 ab	55,73 b	57,50 b
H	100	300	75	28,71 a	43,05 b	55,54 b	57,48 b
I	100	100	0	28,58 a	40,82 ab	55,03 b	57,43 b
J	100	100	150	28,65 a	41,12 ab	58,27 bc	60,70 c
K	100	100	225	28,50 a	41,33 ab	55,06 b	57,62 b
KK (<i>CV</i>), %				0,20	0,21	0,14	0,6

Angka-angka yang berhuruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% (*Mean followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at 5% level*)

HST = hari setelah tanam, *DAP* = *days after planting*

pupuk untuk tanaman terung pada tanah Latosol di Sumedang adalah 213,07 kg N/ha, 28,51 kg P/ha, dan 35,69 kg K₂O/ha (Nurtika & Sumantri 1992). Diameter batang terbesar dan terbaik dihasilkan oleh perlakuan D (200 N kg/ha + 100 P₂O₅ kg/ha + 75 kg K₂O/ha) pada umur 60, 90, dan 120 HST masing-masing sebesar 1,28; 1,41; dan 1,41 (Tabel 4). Pupuk majemuk hidrokompleks adalah pupuk majemuk NPK dengan perbandingan konsentrasi N, P, dan K (15:15:15) serta mengandung unsur mikro Bo, Cu, dan Mn yang merupakan unsur hara makro dan siap diserap tanaman secara berimbang dari pupuk majemuk lebih tinggi bila dibandingkan dengan pupuk tunggal. Selain itu pupuk majemuk NPK melepaskan unsur-unsur hara secara bertahap sehingga dapat diserap tanaman sesuai kebutuhan tanaman. Tanaman sayuran membutuhkan nitrogen, fosfor, dan kalium dalam jumlah yang relatif banyak, oleh karena itu ketiga unsur hara tersebut harus dalam keadaan tersedia bagi tanaman sesuai kebutuhan tanaman. Bila ketiga unsur hara ini tidak tersedia atau tersedia terlalu lambat, atau berada tidak dalam keseimbangan maka perkembangan tanaman akan terhambat (Sarwono 1995).

Hasil analisis statistik yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa diameter batang dalam pertumbuhannya dipengaruhi secara nyata oleh dosis K dan P. Pemupukan K dan P dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Peningkatan ini disebabkan nutrisi dan hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam jumlah yang cukup memadai untuk di serap oleh tanaman dan dapat menunjang kebutuhan vegetatif (Hilman 1994). Munandar (2013) dari hasil

penelitian menunjukkan bahwa dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman tomat umur 30 dan 45 HST. Endang & Meitry (2014), menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK majemuk meningkatkan diameter batang tanaman jagung umur 2 MST, 4 MST, dan 6 MST. Unsur hara NPK 15:15:15 berfungsi dalam pertumbuhan tanaman, sebagai komponen molekul enzim dan molekul klorofil, yang berperan dalam proses transfer energi di dalam sel dan dalam proses perombakan fotosintat menjadi molekul sederhana yang disusun kembali menjadi molekul bahan lain yang dikehendaki pada proses metabolisme sel tanaman (Spiertz & Ellen 1978).

Fungsi N, P, dan K berkaitan erat dalam mendukung proses fotosintetis dan produksi fotosintat yang dihasilkan, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui mekanisme perubahan unsur hara NPK menjadi senyawa organik atau energi disebut metabolisme, unsur hara tidak dapat digantikan dengan unsur hara lain sehingga dengan unsur hara tanaman dapat memenuhi siklus hidup. Dari hasil penelitian (Subhan *et al.* 2009), serapan N, P, dan K dengan dosis pupuk 1.000 kg NPK (15-15-15) per ha menghasilkan tingkat pertumbuhan tanaman tomat tertinggi.

Perlakuan D (200 kg N/ha + 100 kg p₂O₅/ha + 75 kg k₂O/ha) memberikan respons positif terhadap pertumbuhan jumlah cabang produktif, nitrogen yang ditranslokasikan ke dalam buah dan bagian lain pada tanaman terung 120 HST menunjukkan nilai tertinggi, yaitu 24,39, pada parameter ini pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara N dikarenakan

Tabel 4. Pengaruh kombinasi N, P, dan K terhadap diameter batang (*Effect of combination of N, P, and K against plant stem diameter*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Dosis pupuk (<i>Fertilizer dose</i>), kg/ha			Rerata diameter batang tanaman (<i>Average of plant stem diameter</i>) HST (<i>DAP</i>)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	30	60	90	120
				cm			
A	0	0	0	0,62 a	0,93 a	1,27 a	1,29 a
B	0	100	75	0,63 a	1,00 ab	1,30 abc	1,32 ab
C	100	100	75	0,65 a	1,05 abc	1,32 abc	1,34 ab
D	200	100	75	0,72 a	1,28 d	1,41 d	1,41 d
E	300	100	75	0,69 a	1,12 abc	1,38 c	1,39 bc
F	100	0	75	0,66 a	1,03 ab	1,31 abc	1,32 ab
G	100	200	75	0,71 a	1,17 bc	1,37 bc	1,38 bc
H	100	300	75	0,70 a	1,08 abc	1,35 abc	1,35 abc
I	100	100	0	0,67 a	1,10 abc	1,29 ab	1,34 ab
J	100	100	150	0,68 a	1,25 c	1,39	1,39 bc
K	100	100	225	0,64 a	1,18 bc	1,33 abc	1,36 abc
KK (<i>CV</i>), %				0,22	0,29	0,10	0,08

Angka-angka yang berhuruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%, (*Mean followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at 5% level*)

HST = hari setelah tanam, *DAP* = *days after planting*

Tabel 5. Pengaruh pemupukan N, P dan K terhadap jumlah cabang produktif (*Fertilization effect of N, P, and K total productive branch*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Dosis pupuk (<i>Fertilizer dose</i>), kg/ha			Rerata jumlah cabang produktif (<i>Average of productive branch total</i>) HST (<i>DAP</i>)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	30	60	90	120
A	0	0	0	4,00 a	10,05 a	16,11 a	16,33 a
B	0	100	75	4,05 a	13,28 b	17,61 b	17,67 ab
C	100	100	75	4,17 a	13,50 b	18,06 b	19,11 bcd
D	200	100	75	5,28 a	16,89 e	23,89 e	24,39 e
E	300	100	75	4,42 a	13,67 b	18,89 bc	20,95 cd
F	100	0	75	4,33 a	13,22 b	17,95 cd	19,94 bcd
G	100	200	75	4,39 a	15,00 d	19,95 cd	21,22 d
H	100	300	75	5,17 a	15,28 d	21,17 d	21,39 d
I	100	100	0	4,83 a	14,78 bc	17,67 b	18,78 bc
J	100	100	150	5,00 a	15,22 d	21,45 d	22,00 d
K	100	100	225	4,56 a	14,94 cd	21,17 d	21,28 d
KK (<i>CV</i>), %				0,35	0,16	0,11	0,18

Angka-angka yang berhuruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% (*Mean followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at 5% level*)

HST = hari setelah tanam, *DAP* = *days after planting*

fungsi unsur hara N nitrogen diperlukan oleh tanaman untuk produksi protein, pertumbuhan daun, dan metabolisme, seperti fotosintesis. Tanaman tomat memerlukan unsur hara nitrogen (N) dalam jumlah yang relatif banyak. Tanaman tomat memerlukan unsur hara terutama N, P, dan K karena dalam waktu yang relatif singkat digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, yaitu perkembangan akar, batang, dan daun sehingga unsur-unsur tersebut harus selalu tersedia di dalam tanah.

Unsur-unsur hara N ini tidak hanya diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif. Berbeda dengan penelitian Soedradjad & Sholeh (2005), menunjukkan perlakuan pemupukan NPK dengan dosis P1, ½ kali dosis pupuk normal atau 0,437 g/tanaman (dosis normal 50 kg Urea/ha, 75 kg SP36/ha, dan 50 kg KCl/ha) mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah polong isi per tanaman, tetapi tidak nyata dalam meningkatkan jumlah cabang produktif pada

Tabel 6. Pengaruh pemupukan N, P, dan K terhadap jumlah daun (*Fertilization effect of N, P, and K to total leaf*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Dosis pupuk (<i>Fertilizer dose</i>), kg/ha			Rerata jumlah daun (<i>Average of leaf total</i>), HST (<i>DAP</i>)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	30	60	90	120
A	0	0	0	15,28 a	39,55 a	69,72 a	71,61 a
B	0	100	75	15,67 a	45,55 ab	73,61 ab	76,61 ab
C	100	100	75	15,83 a	46,66 ab	76,94 ab	77,45 ab
D	200	100	75	15,72 a	49,56 b	78,45 b	83,39 b
E	300	100	75	16,72 a	59,72 c	83,22 c	92,00 c
F	100	0	75	15,50 a	46,50 ab	70,72 a	78,50 ab
G	100	200	75	15,17 a	46,61 ab	73,33 a	79,44 ab
H	100	300	75	15,28 a	47,67 ab	76,95 ab	80,67 ab
I	100	100	0	15,33 a	46,94 ab	73,39 ab	80,78 ab
J	100	100	150	15,94 a	47,17 ab	75,28 ab	82,17 ab
K	100	100	225	15,61 a	41,78 ab	76,55 ab	80,28 ab
KK (CV), %				0,19	3,08	0,16	0,21

Angka-angka yang berhuruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% (*Mean followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at 5% level*)

HST = hari setelah tanam, DAP = days after planting

tanaman kedelai. Bila dalam keadaan kekurangan akan menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman dan sebaliknya akan memperpanjang fase pemasakan buah. Nitrogen merupakan unsur makro primer yang merupakan komponen utama berbagai senyawa dalam tubuh tanaman. Tanaman yang tumbuh harus mengandung nitrogen dalam membentuk sel-sel baru. Fotosintesis menghasilkan karbohidrat dan O₂, namun proses tersebut tidak bisa berlangsung untuk menghasilkan protein dan asam nukleat bilamana nitrogen tidak tersedia. Nitrogen yang tersedia bagi tanaman dapat memengaruhi pembentukan protein, dan di samping itu juga merupakan bagian integral dari klorofil (Bala & Fagbayide 2009).

Senada dengan penelitian Meriazha (2013), produksi tertinggi (487,50 g) diperoleh pada pemberian unsur hara yang berasal dari NPK Mutiara dengan dosis 200 g/bedeng. Kalium merupakan hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak setelah N dan P (Nursyamsi *et al.* 2008).

Perbedaan hasil ini dipengaruhi oleh perbedaan dosis pemberian N, P, dan K pada tiap perlakuan. Pemberian N, P, dan K memberikan jumlah cabang produktif yang maksimal (Purnomo *et al.* 2013). Semakin banyak cabang produktif semakin tinggi produksi tanaman terung, cabang produktif ini merupakan tempat di mana buah terung menempel sehingga semakin banyak jumlah cabang produktif maka analoginya semakin banyak pula jumlah buah.

Daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis. Oleh karena itu jumlah

daun yang optimum memungkinkan distribusi cahaya antardaun lebih merata. Distribusi cahaya yang lebih merata antardaun mengurangi kejadian saling menaungi antardaun (Sulistyaningsih *et al.* 2005). Daun dengan jumlah yang lebih banyak memungkinkan pupuk lebih banyak yang menempel pada daun, serta penyerapan hara yang lebih optimum. Pemberian (200 kg N/ha + 100 kg p₂O₅/ha + 75 kg k₂O/ha) pada perlakuan D dan E (300 kg N/ha + 100 kg p₂O₅/ha + 75 kg k₂O/ha) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (Tabel 6). Hal ini diakibatkan oleh unsur hara N 300 kg/ha pada perlakuan E yang berfungsi dalam pertumbuhan vegetatif tanaman yang meliputi daun, cabang, dan akar sebagai komponen molekul enzim dan molekul klorofil yang berperan dalam proses transfer energi di dalam sel, dan dalam proses perombakan fotosintat menjadi molekul sederhana yang disusun kembali menjadi molekul bahan lain yang dikehendaki pada proses metabolisme sel tanaman (Spiertz & Ellen 1978).

Fungsi unsur hara N, P, dan K tersebut berkaitan erat dalam mendukung proses fotosintesis dan produksi fotosintat yang dihasilkan, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman, yaitu melalui nilai indeks luas daun (ILD) yang tinggi. Indeks luas daun merupakan gambaran tentang rasio permukaan daun terhadap luas tanah yang ditempati oleh tanaman (Gardner *et al.* 1991). Pemberian NPK pada umur 60, 90, dan 120 HST dengan perlakuan dan dosis D (200 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha), E (300 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha), H (100 kg N/ha + 300 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha), J (100 kg N/ha +

Tabel 7. Pengaruh pemupukan N, P, dan K terhadap indeks luas daun (*Fertilization effect of N, P, and K against leaf area index*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Dosis pupuk (<i>Fertilizer dose</i>), kg/ha			Rerata indeks luas daun (<i>Average of leaf area index</i>), HST (<i>DAP</i>)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	30	60	90	120
				cm			
A	0	0	0	1,08 a	1,38 a	1,41 a	0,69 a
B	0	100	75	1,14 a	1,42 ab	1,74 b	0,78 a
C	100	100	75	1,16 a	1,55 abc	1,80 b	0,80 b
D	200	100	75	1,43 a	1,73 c	1,81 b	1,22 b
E	300	100	75	1,33 a	1,83 d	1,88 c	1,33 b
F	100	0	75	1,31 a	1,57 abc	1,57 ab	1,13 b
G	100	200	75	1,26 a	1,68 c	1,68 b	1,23 b
H	100	300	75	1,14 a	1,63 abc	1,72 b	1,24 b
I	100	100	0	1,23 a	1,64 bc	1,70 b	1,21 b
J	100	100	150	1,38 a	1,69 c	1,78 b	1,26 b
K	100	100	225	1,39 a	1,70 c	1,79 b	1,25 b
KK (<i>CV</i>), %				0,41	0,51	0,26	0,28

Angka-angka yang berhuruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% (*Mean followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at 5% level*)

HST = hari setelah tanam, *DAP* = *days after planting*

100 kg P₂O₅/ha + 150 kg K₂O/ha), dan K (100 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 225 kg K₂O/ha) berpengaruh nyata terhadap ILD (Tabel 7). Hasil penelitian Ukpong & Moses (2001) di Nigeria menunjukkan bahwa luas daun kolesom dipengaruhi ketersediaan P. Respons pertumbuhan luas daun nyata dipengaruhi pemupukan. Pemupukan NP (tanpa K) memberikan rerata luas daun terendah (947,80 cm²) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Mualim *et al.* 2009). Pada perlakuan D, E, H, J, dan K, kombinasi N, P, dan K merupakan satu kesatuan pemupukan yang unsur haranya dibutuhkan oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Nilai ILD yang tinggi berdampak pada peningkatan laju fotosintesis (tidak dianalisis) Gardner *et al.* (1991). Laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi ILD. Laju ILD yang optimum akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, yang juga meningkatkan produksi fotosintesis sehingga pada akhirnya produksi buah meningkat.

Indeks luas daun menggambarkan ukuran aparat fotosintesis tanaman, yaitu merefleksikan kapasitas produktivitas aktual tanaman dalam menghasilkan fotosintat yang pada akhirnya berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang bernilai ekonomi (Hodanova 1967). Penelitian Booi *et al.* (1996) mengemukakan bahwa nitrogen merupakan faktor penting yang memengaruhi ILD tanaman baik itu pada fase awal pertumbuhan atau pada seluruh fase pertumbuhan tanaman.

Jumlah buah yang terbentuk pada terung merupakan komponen penting yang dapat memengaruhi besaran hasil. Dari hasil analisis statistik tampak bahwa kombinasi dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Perlakuan dosis N, P, dan K memengaruhi jumlah buah per tanaman dimana perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan F tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D, E, G, H, I, J, dan K. Hasil tertinggi pada perlakuan D, yaitu (61,44).

Perlakuan A tidak berbeda nyata dengan B, C, F, G, I, dan K tetapi berbeda nyata dengan D, E, H, dan J. Perlakuan D menunjukkan jumlah buah per petak tertinggi, yaitu 2200.67. Penelitian serupa dilakukan Hilman (1989) pada tanaman tomat penggunaan pupuk NPK N 100–180 kg/ha, P₂O₅ 50–150 kg/ha, dan K₂O 50–120 kg/ha memberikan pengaruh paling baik terhadap jumlah buah dan bobot buah tomat per tanaman, sedangkan yang menghasilkan rerata bobot buah per tanaman terendah adalah (A) 1,76, (F) 1,78, (B) 1,84, dan (I) 1,94 kg/tanaman. Pada (Tabel 8) hasil buah per tanaman dan rerata jumlah buah per petak dengan hasil paling baik D = (200 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha, hal tersebut dikarenakan fungsi unsur hara makro elemen primer N, yaitu untuk menunjang pertumbuhan vegetatif dan pembentukan klorofil. Unsur hara P untuk pematangan tanaman dan pertumbuhan akar, dan K merupakan unsur pembangun dinding sel, mengatur membuka-menutupnya *guard cell* pada stomata daun, dan kekuatan tangkai serta

batang tanaman, serta resistensi terhadap serangan penyakit (Subhan 2009 *et al.*). Bila ketiga unsur hara ini tidak tersedia atau tersedia terlalu lambat, atau berada tidak dalam keseimbangan maka perkembangan tanaman akan terhambat. Hasil penelitian Nurtika & Sumarni (1992) menunjukkan bahwa pemberian pupuk N, P, dan K meningkatkan bobot buah per tanaman paling tinggi pada tanaman tomat. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Sumiati (2005) bahwa produksi umbi kentang paling tinggi ditemukan pada perlakuan pemberian pupuk majemuk NPK 15- 15-15 dosis 1 ton/

ha yang dikombinasikan dengan pupuk Nutrifarm AG konsentrasi 4,5 ml/l.

Berdasarkan uji Duncan taraf 5%, parameter bobot buah per petak perlakuan C, F, I, dan K tidak berbeda nyata dengan kontrol A, sedangkan perlakuan dengan jumlah tertinggi didapat pada perlakuan D. Dosis pupuk D (200 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha) berbeda nyata pada semua parameter penelitian, kombinasi pupuk 200 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha merupakan kombinasi optimal untuk meningkatkan produksi pada tanaman terung. Menghasilkan produktivitas pada

Tabel 8. Pengaruh pemupukan N, P, dan K terhadap jumlah buah per tanaman dan rerata jumlah buah per petak (*Effect of fertilization of N, P, and K to total fruit per plant and average weight total fruit per plot*)

Perlakuan dosis NPK (<i>Treatment dose NPK</i>)	Jumlah buah per tanaman (<i>The number of fruit per plant</i>)	Rerata jumlah buah per petak (<i>Average weight total fruit per plot</i>)
A = Kontrol (0 kg/m ²)	38,39 a	1.373,67 a
B = 0 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	41,83 ab	1.466,33 a
C = 100 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	46,50 abc	1.663,00 ab
D = 200 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	61,44 e	2.200,67 c
E = 300 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	57,17 d	2.025,53 b
F = 100 kg N/ha + 0 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	40,22 ab	1.414,67 a
G = 100 kg N/ha + 200 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	53,33 bcd	1.738,33 ab
H = 100 kg N/ha + 300 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	58,33 d	2.059,33 b
I = 100 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 0 kg K ₂ O/ha	44,65 bc	1.566,33 a
J = 100 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 105 kg K ₂ O/ha	55,89 d	1.752,33 b
K = 100 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 225 kg K ₂ O/ha	54,28 cd	1.744,33 ab
KK (CV), %	0,43	362,40

Angka-angka yang berhuruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% (*Mean followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at 5% level*)

Tabel 9. Pengaruh pemupukan N, P, dan K terhadap bobot buah per tanaman dan bobot buah per petak (*Fertilization effect of N, P, and K on fruit weight per plant and fruit weight per plot*)

Perlakuan dosis NPK (<i>Treatment dose NPK</i>)	Bobot buah per tanaman (<i>The weight of fruit per plant</i>), kg	Bobot buah per petak (<i>Weight of fruit per plot</i>), kg
A = Kontrol (0 kg/m ²)	1,76 a	54,53 a
B = 0 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	1,84 ab	59,15 ab
C = 100 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	2,09 abc	64,56 abc
D = 200 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	2,55 d	81,94 d
E = 300 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	2,40 bc	74,99 c
F = 100 kg N/ha + 0 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	1,78 a	58,16 ab
G = 100 kg N/ha + 200 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	2,20 bc	73,37 bc
H = 100 kg N/ha + 300 kg P ₂ O ₅ /ha + 75 kg K ₂ O/ha	2,46 c	76,32 c
I = 100 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 0 kg K ₂ O/ha	1,96 ab	62,92 abc
J = 100 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 105 kg K ₂ O/ha	2,35 bc	72,22 bc
K = 100 kg N/ha + 100 kg P ₂ O ₅ /ha + 225 kg K ₂ O/ha	2,33 bc	68,85 abc
KK (CV), %	1,80	0,4

Angka-angka yang berhuruf sama pada satu kolom tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% (*Mean followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at 5% level*)

budidaya tanaman memang sebuah tantangan, selain pada faktor pemupukan, pemilihan lokasi, dan irigasi juga berperan serta dalam budidaya pertanian tersebut. (Tabel 9). Bobot buah per petak merupakan komponen terpenting untuk menentukan tingkat produktivitas tanaman terung. Hasil rerata dipengaruhi oleh dosis pemupukan N, P, dan K karena unsur hara NPK merupakan unsur hara yang utama dibutuhkan tanaman yang diambil dari dalam tanah dan satu sama lain saling berpengaruh. Penelitian serupa dilakukan oleh Visca *et al.* (2016) bahwa pengaruh kombinasi pemberian pupuk kandang kambing dan NPK dengan dosis 750 g/tan dan NPK 60 g/tan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang buah, dan hasil/bobot buah 15, 30, dan 45 HST.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif, jumlah daun, indeks luas daun, dan hasil panen memberikan respons positif terhadap aplikasi pupuk N, P, K (15-15-15) pada dosis 200 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha. Perlakuan E, H, J, dan K berbeda nyata terhadap kontrol pada parameter pengamatan ILD, hal ini disebabkan oleh kombinasi N, P, K 15-15-15 merupakan unsur hara utama tanaman yang dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan vegetatif yang meliputi daun, batang, dan akar. Dosis 200 kg N/ha + 100 kg P₂O₅/ha + 75 kg K₂O/ha merupakan dosis yang mampu memberikan hasil panen/bobot buah paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adams, RS, Jr 1987, 'Phosphors fertilizer and phytotoxicity of semize weed', *Sci.*, vol. 35, pp. 113-6.
2. Aminifard, MH, Hossein, A, Hamide, I, Atefa & Sajede, K 2010, 'Responses of eggplant to different rates of nitrogen under field conditions', *J. of Central.Euro.Agrice*, vol. 11, no. 4, pp. 453-8.
3. Bala, MG & Fagbayide, JA 2009, 'Effect of nitrogen on the growth and calyx yield of two cultivars of roselle in Northern Guinea Savanna, Middle East', *Journal of Scientific Research*, vol. 4, no. 2, pp. 66-71.
4. Booi, R, Kreuzer, ADH, Smit, AL & van der Werf, A 1996, 'Effect of nitrogen availability on dry matter production, nitrogen uptake and nitrogen interception of Brussels sprouts and leeks, Netherlands', *J. Agric. Sci.*, vol. 44, pp. 3-9.
5. Endang, SD & Meitry, T 2014, 'Kajian peningkatan serapan NPK pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dengan pemberian kombinasi pupuk anorganik majemuk dan berbagai pupuk organik', *Jurnal AgroPet.*, vol. 11, no. 1 Desember 2014.
6. Gardner, FP, Pearce, RB & Mitchell, RL 1991, *Physiology of crop plants* (Fisiologi tanaman budidaya, alih bahasa oleh Susilo, H.), Universitas Indonesia Press, Jakarta, hlm. 428.
7. Hilman, Y 1989, 'Pengaruh waktu aplikasi dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tomat kultivar Mutiara', *Bul. Penel. Hort.*, vol. XVIII, no. 4.
8. Hilman, Y & Noordiyati, I 1988, 'Pengujian pemupukan P dan K berimbang pada tanaman bawang putih di tanah sawah', *Bul. Penel. Hort.* vol. 16, no. 1, pp. 48-54.
9. Hilman, Y 1994, 'Pengaruh cara aplikasi fosfat dan kombinasi pupuk nitrogen, fosfat, dan kalium terhadap pertumbuhan dan hasil bawang putih ditanam dengan sistem complongan', *Bul. Penel. Hort.* vol. 26, no. 3, hlm. 1-10.
10. Hodanova, D 1967, 'Development and structure of foliage in wheat stands of different density', *Biology, Plant*, vol. 9, pp. 424-38.
11. Huth, CJ & Pellmyer, D 1977, 'Nutrient requirements of solanaceous vegetable crops', *Indian J. of Agric Sciences*, vol. 58, pp. 668-72.
12. Leo, M, Sandra, AA & Melati, M 2009, 'Kajian pemupukan NPK dan jarak tanam pada produksi antosianin daun kolesom', *J. Agron. Indonesia*, vol. 37, no. 1, pp. 55-61.
13. Magen, H 2008, 'Balanced crop nutrition: Fertilizing for crop and food quality', *Turk J. Agric.*, vol. 32, pp. 183-93.
14. Meriazha, ED 2013, 'Pemberian jenis pupuk yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum melongena*)', Skripsi Program Sarjana Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
15. Munandar, A 2013, 'Pengaruh komposisi media tanam dan dosis pupuk NPK Mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum L.*)', Desertasi Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
16. Nursyamsi, D, Idris, K, Sabiham, S, Rachim, DA & Sofyan, A 2008, 'Pengaruh asam oksalat, Na⁺, NH₄⁺, dan Fe⁺ terhadap ketersediaan K tanah, serapan N, P, dan K tanaman serta produksi jagung pada tanah-tanah yang didominasi smektit', *Jurnal Tanah dan Iklim Indonesia, Soil and Climate Journal*, no. 28, hlm. 69-81.
17. Nurtika, N & Sumarni, N 1992, 'Pengaruh sumber, dosis dan waktu aplikasi pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tomat', *Bul Penel. Hort.*, vol. 22, no. 1, pp. 96-101.
18. Purnomo, R, Santoso, M & Heddy, H 2013, 'Pengaruh berbagai macam pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun (*Cucumis sativus L.*)', *J. Prod. Tanaman*, vol. 1, no. 3.
19. Sarwono, H 1995, *Ilmu tanah*, Akademika Pressindo, Jakarta.
20. Soedradjad, R & Sholeh, A 2005, 'Efek aplikasi *Synechococcus* sp. pada daun, dan pupuk NPK terhadap parameter agronomis kedelai', *Bul. Agron.*, vol. 33, no. 3, pp. 17-23.
21. Spiertz, JHJ & Ellen, J 1978, 'Effect of nitrogen on crop development and grain growth of winter wheat in relation to assimilation and utilization of assimilates and nutrients. Neth', *J. Agric. Sci.*, vol. 26, pp. 210-31.
22. Sulistyarningsih, E, Kurniasih, B & Kurniasih 2005, 'Pertumbuhan dan hasil caisin pada berbagai warna sungkup plastik', *Ilmu Pertanian*, vol. 12, no. 1, hlm. 65-76.
23. Subhan, N, Nurtika & Gunadi, N 2009, 'Respons tanaman tomat terhadap penggunaan pupuk majemuk NPK 15-15-15 pada tanah latosol pada musim kemarau', *J. Hort.*, vol. 19, no. 1, hlm. 40-8.

24. Sumiati, E 1983, 'Pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun, biokimia terhadap hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill L.)', *Bul. Penel. Hort.*, vol. 10, no. 3, hlm. 21-7.
25. Sumiati, E 1989, 'Pengaruh mulsa jerami, naungan dan zat pengatur tumbuh terhadap hasil buah tomat kultivar berlian', *Bul. Penel. Hort.*, vol. 18, no. 2, hlm. 18-31.
26. Sumiati, E 2005, 'Pertumbuhan dan hasil kentang dengan aplikasi NPK 15-15-15 dan pupuk pelengkap cair di dataran tinggi', *J. Hort.*, vol. 15, no. 4, hlm. 270-8.
27. Ukpong, IE & Moses, JO 2001, 'Nutrient requirements for the growth of waterleaf (*Talinum triangulare*) in Uyo metropolis, Nigeria', *Environmen*, vol. 21, pp. 153-9.
28. Vine, H 1953, 'Experiments on the maintenance of soil fertility in Ibadan, Nigeria, Emp', *J. of Expt'l Agric*, vol. 21, pp. 65-71.
29. Visca, RY, Kurniastuti, T & Puspitorini, P 2016, 'Respon pupuk kandang dan pupuk NPK pada pertumbuhan dan hasil terung hijau (*Solanum melongena* L.)', *J. Viabel Pertanian*, vol. 10, no. 1.