

## Respon Pertumbuhan dan Hasil Brokoli (*Brassica Oleracea L.*) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK di Dataran Medium

### *Growth Response And Yield Of Broccoli (*Brassica oleracea L.*) on Various Doses of Manure And Npk Fertilizer in Middle Plains*

Iin Puspitaeni<sup>1\*</sup>, Nurrachman<sup>2</sup>, Uyek Malik Yakop<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

<sup>2</sup>(Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

\*corresponding author, email: [iinpspta@gmail.com](mailto:iinpspta@gmail.com)

#### ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui respon perlakuan berbagai dosis pupuk kandang kambing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli (*Brassica oleracea L.*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu dengan melakukan percobaan di lapangan yang bertempat di Desa Lantan, Kec. Batukliang Utara, Lombok Tengah. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu: (1) dosis pupuk kandang kambing (K) yaitu K1 = 10 ton/ha, K2 = 15 ton/ha dan K3 = 20 ton/ha, (2) dosis pupuk NPK (N) yaitu: N1 = 200 kg/ha N2 = 400 kg/ha N3 = 600 kg/ha, sehingga diperoleh 9 perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali. Data hasil pengamatan dianalisis dengan Analysis Of Variance pada taraf nyata 5% untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dan apabila terdapat beda nyata maka diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis pupuk kandang kambing dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap laju tinggi tanaman, laju jumlah daun, laju diameter batang, warna daun, bobot bunga dan bobot brangkasan basah tanaman brokoli. Secara mandiri pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap laju tinggi tanaman, laju jumlah daun, laju diameter batang, bobot bunga dan bobot brangkasan basah. Perlakuan N2 merupakan perlakuan terbaik pada laju tinggi tanaman yaitu 0,37 cm/minggu, laju jumlah daun yaitu 0,65 helai/minggu dan laju diameter batang yaitu 0,63 mm/minggu. Sedangkan pada bobot bunga dan bobot brangkasan basah, perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan N3 dengan berat masing-masing yaitu 105,01 g/tanaman dan 669,34 g/tanaman.

**Kata kunci:** brokoli; hasil; pertumbuhan; pupuk

#### ABSTRACT

The aim of the research was to determine the treatment response of various doses of goat manure and NPK fertilizer on the growth and yield of broccoli plants (*Brassica oleracea L.*). The method used is an experimental method, namely by conducting experiments in the field located in Lantan Village, Kec. North Batukliang, Central Lombok. This experiment used a factorial Randomized Group Design (RAK) consisting of two treatment factors, namely: (1) dose of goat manure (K), namely K1 = 10 tons/ha, K2 = 15 tons/ha and K3 = 20 tons/ha, (2) NPK fertilizer dose (N), namely: N1 = 200 kg/ha N2 = 400 kg/ha N3 = 600 kg/ha, so that 9 treatments are obtained and repeated three times. The observation data was analyzed using Analysis of Variance at a real level of 5% to determine the effect of each treatment and if there was a significant difference then it was tested further using the Honestly Significant Difference (BNJ) test at the 5% level. The results showed that treatment with various doses of goat manure and NPK fertilizer had no significant effect on plant height, leaf number, stem diameter, leaf color, flower weight and wet stover weight of broccoli plants. Independently, NPK fertilizer had a significant effect on plant height, leaf number, stem diameter, flower weight and wet stover weight. The N2 treatment was the best treatment at a plant height rate of 0.37 cm/week, a leaf number rate of 0.65 pieces/week and a stem diameter rate of 0.63 mm/week. Meanwhile, in terms of flower weight and wet stover weight, the best treatment was shown in the N3 treatment with respective weights of 105.01 g/plant and 669.34 g/plant.

**Keywords:** broccoli; yield; rowth; fertilizer

## PENDAHULUAN

Sayuran adalah salah satu komponen dari menu makanan yang sehat, maka tidak heran bila kebutuhan sayuran pada saat ini semakin meningkat sejalan dengan tingkat kesadaran masyarakat tentang kesehatan. Di antara bermacam - macam jenis sayuran yang dapat dibudidayakan, tanaman brokoli merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai komersial dan prospek yang tinggi karena tanaman ini mempunyai peranan pokok sebagai pemenuhan kebutuhan gizi dan ragam sayuran yang disukai konsumen terutama di perkotaan. Brokoli mengandung vitamin A dan C, karatenoid, serat, kalsium, asam folat, dan mengandung glukosinolat yang merupakan senyawa yang dapat mencegah kanker (Zhao *et al.*, 2007).

Produksi brokoli dan kubis-kubisan di Indonesia sekitar 201.155 ton (Badan Pusat Statistik, 2022), angka tersebut belum mencukupi kebutuhan pasar lokal, apalagi kebutuhan pasar internasional yang setiap dua tahun selalu mengalami peningkatan 20-30%. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Pertumbuhan brokoli (*Brassica oleracea* L.) memerlukan temperatur sekitar 15-18°C dan kelembapan 80-90%, kondisi ini terdapat di daerah dataran tinggi. Namun seiring dengan berjalannya waktu, area untuk budidaya tanaman di wilayah dataran tinggi semakin berkurang/sempit, sehingga dapat mengakibatkan produksi tanaman brokoli menurun. Dengan demikian, diperlukan perluasan area penanaman tanaman brokoli ke tempat yang lebih rendah seperti di dataran menengah (medium).

Dalam usaha meningkatkan pertumbuhan dan hasil brokoli perlu diusahakan cara budidaya yang lebih tepat terutama ketersediaan unsur hara yang memadai. Pertumbuhan brokoli umumnya dipengaruhi oleh kandungan unsur hara di dalam tanah yaitu berupa unsur hara makro dan hara mikro. Unsur hara makro yang paling dibutuhkan oleh tanaman brokoli yaitu unsur N, P, K dan S, sedangkan unsur hara mikro yang utama harus dipenuhi adalah Zn (Yasari *et al.*, 2009). Unsur-unsur hara tersebut dapat dipenuhi bagi tanaman dari pupuk organik (pupuk kandang kambing) maupun pupuk anorganik (pupuk NPK).

## BAHAN DAN METODE

### *Waktu dan Tempat Percobaan*

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan April - Juni 2023. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu dengan melakukan percobaan di lapangan yang bertempat di Desa Lantan, Kecamatan Batukliang Utara, Kabupaten Lombok Tengah.

### *Alat dan Bahan*

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah cangkul, tugal, papan perlakuan, spidol, kertas label, bambu, tusuk gigi, timbangan digital, jangka sorong, penggaris, meteran, BWD (Bagan Warna Daun), gembor, pisau, mulsa plastik, kamera hp dan alat tulis. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit brokoli yang sudah siap tanam (Broccoli F1 Hybrid-Green Magic Sakata), pupuk kandang kambing (yang sudah difermentasi atau sudah diolah) dan pupuk NPK Compaction (15:15:15).

### *Rancangan Percobaan*

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAK) factorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang kambing (K) yang terdiri dari tiga aras yaitu K1=10 ton/ha, K2=15 ton/ha dan K3=20 ton/ha. Faktor kedua yaitu dosis pupuk NPK yang terdiri dari tiga aras yaitu N1=200 kg/ha, K2=400 kg/ha dan N3=600 kg/ha. Sehingga kombinasi perlakuan yang diperoleh yaitu 9 perlakuan (K1N1, K1N2, K1N3, K2N1, K2N2, K2N3, K3N1, K3N2, K3N3) dan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Pelaksanaan penelitian mencakup beberapa tahap kegiatan yaitu persiapan areal percobaan, pemasangan mulsa, penanaman, perlakuan pemupukan, penyulaman, pemeliharaan tanaman (penyiangan gulma, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit, penyungkupan bunga) dan panen.

**Persiapan Areal Percobaan.** Langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu membersihkan lahan dari gulma dan sisa-sisa tanaman sebelumnya dengan cara diolah menggunakan cangkul. Setelah tanah digemburkan kemudian dibuat bedengan dengan ukuran 2 x 1,2 meter, dan jarak antar bedengan adalah 40 cm.

**Pemasangan Mulsa.** Pemasangan mulsa dilakukan setelah pembuatan bedengan. Mulsa yang sudah dipasang kemudian dilubangi dengan kaleng bekas yang telah dipanaskan dengan jarak tanam 60 x 50 cm.

**Penanaman.** Pindah tanam dilakukan pada bibit brokoli yang digunakan yang telah berumur kurang lebih 21-25 hari atau sudah memiliki 4-5 helai daun. Tanaman ditanam dengan jarak tanam 60 x 50 cm sehingga terdapat 8 tanaman pada setiap bedengan.

**Perlakuan Pemupukan.** Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang kambing (K) dan NPK (N) sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Pemupukan dengan menggunakan pupuk kandang kambing diberikan sebagai pupuk dasar dengan dosis sesuai perlakuan, yaitu K1 = 10 ton/ha, K2 = 15 ton/ha, dan K3 = 20 ton/ha. Pemupukan dasar diberikan sehari sebelum pindah tanam dilakukan. Pengaplikasian pupuk dasar dilakukan dengan cara ditabur pada lubang tanam yang telah dibuat sebelumnya. Sedangkan pemupukan dengan menggunakan pupuk NPK diberikan sebanyak 2 kali selama periode tanam sebagai pupuk susulan dengan dosis sesuai perlakuan, yaitu N1 = 200 kg/ha, N2 = 400 kg/ha, dan N3 = 600 kg/ha. Pemupukan pertama akan diberikan  $\frac{1}{2}$  bagian (N1 = 100 kg/ha, N2 = 200 kg/ha, N3 = 300 kg/ha) pada saat tanaman berumur 15 hari setelah tanam (HST) dan pemupukan kedua diberikan  $\frac{1}{2}$  bagian pada saat tanaman berumur 45 hari setelah tanam (HST) pada setiap petak perlakuan.

**Penyulaman.** Penyulaman dilakukan apabila terdapat tanaman yang mati atau pertumbuhannya tidak normal. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah pindah tanam agar tanaman dapat tumbuh dengan seragam.

**Pemeliharaan.** Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan gulma yang dilakukan 1x seminggu. Penyiraman tanaman disesuaikan dengan kondisi tanah untuk menjaga kelembapan agar tanaman tetap sehat dan segar. Penyiraman tanaman dilakukan dengan menggunakan gembor. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan pada tanaman yang terkena gejala-gejala serangan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menggunakan pestisida/insektisida Turex (bahan aktif : Delta endotoxin) dengan dosis 1 gr/l dan Alika 247ZC (bahan aktif : 141 g/l tiametoksam + 106 g/l lamda sihalotrin) dengan dosis 0,3 – 0,5 ml/l untuk hama perusak daun (*Plutella xylostella*) dan dosis 0,2 – 0,4 ml/l untuk hama ulat krop (*Crociodomia pavonana*).

**Panen.** Tanaman brokoli di panen setelah tanaman berumur 70 HST yaitu bunga yang sudah siap untuk dipanen. Ciri brokoli yang sudah siap di panen yaitu bunganya sudah padat, tetapi kuncupnya belum mekar. Panen dilakukan dengan cara memotong batang brokoli sekitar 15 cm dari bagian kepala brokoli menggunakan pisau tajam.

**Parameter Pengamatan.** Laju Tinggi Tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tanaman dari pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung titik tumbuh tanaman. Pengukuran dilakukan pada tanaman mulai sejak umur 14 HST sampai umur 56 HST (awal masa generatif). Pengukuran dilakukan setiap minggu dengan menggunakan alat ukur panjang (penggaris) dalam satuan sentimeter (cm). Laju Jumlah Daun. Perhitungan jumlah daun (helai) dilakukan dilakukan mulai sejak umur 14 HST sampai umur 56 HST (awal masa generatif). Perhitungan jumlah daun dilakukan setiap minggu. Jumlah daun dihitung mulai dari daun paling bawah (tua) sampai daun teratas (muda) yang sudah terbentuk sempurna.

Laju Diameter Batang. Pengukuran diameter batang dilakukan pada tanaman mulai sejak umur 14 HST sampai umur 56 HST (awal masa generatif). Pengukuran diameter batang dilakukan setiap minggu dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan millimeter (mm). Setiap tanaman diukur diameter batang bagian tengahnya.

Warna Daun. Pengukuran warna daun dilakukan tiga kali selama periode tanam, yaitu pada saat sebelum pemupukan pertama (14 HST), setelah pemupukan pertama (14 hari setelah pemupukan), dan setelah pemupukan kedua (14 hari setelah pemupukan).

Bobot Bunga. Bunga brokoli yang sudah dipanen kemudian ditimbang untuk mengetahui bobot bunga. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital.

**Bobot Berangkasan Basah.** Tanaman brokoli yang sudah dipanen bunganya kemudian dicabut batang tanamannya hingga ke bagian akarnya. Kemudian setelah itu dibersihkan dari sisa-sisa tanah yang ikut menempel pada bagian akar tanaman lalu ditimbang semua bagian tanaman tersebut. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital.

**Analisis Data.** Data hasil pengamatan dianalisis dengan Analysis Of Variance (ANOVA) pada taraf nyata 5% (menggunakan Minitab) untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dan apabila terdapat beda nyata

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Lantan, Kecamatan Batukliang Utara, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat dengan ketinggian tempat yaitu 541 mdpl. Ketinggian tempat dari permukaan laut merupakan faktor pengendali iklim yang paling penting di daerah tropis terutama terhadap hujan dan suhu udara. Selanjutnya dinyatakan bahwa semakin tinggi tempat dari permukaan laut, cenderung semakin tinggi pula curah hujan sampai batas tertentu dan selanjutnya akan menurun (Tadjang, 1992 dalam Elisabet *et al.*, 2020). Secara umum ketinggian tempat untuk penelitian dibagi menjadi tiga yaitu dataran rendah (<400 mdpl), dataran medium (400-700 mdpl) dan dataran tinggi (>700 mdpl) (Nugraha dan Dody, 2019).

Kesesuaian ketinggian tempat dan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sebagaimana yang disampaikan oleh Herison dan Turmudi (2010) bahwa lingkungan tempat tumbuh yang optimum dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi optimum. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan tempat tumbuhnya. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti tanah, udara, suhu, kelembaban, cahaya dan air.

Tanaman brokoli termasuk *cool season crop* sehingga cocok ditanam pada daerah pegunungan (dataran tinggi). Tanaman brokoli memerlukan curah hujan yang cukup tinggi (1000-1500 cc/tahun). Kisaran temperatur optimum untuk pertumbuhan produksi sayuran ini antara 15,5 – 18 °C, dan maksimum 24 °C. Kelembaban udara yang cocok untuk tanaman ini antara 80-90 %.

Tanaman brokoli dapat tumbuh dengan baik pada dataran tinggi seperti Sembalun, hal ini karena kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban dapat terpenuhi dengan baik. Sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi optimum. Berikut perbandingan suhu dan kelembaban pada dataran tinggi (Sembalun) dan dataran menengah (Lantan – tempat penelitian) disajikan dalam Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Perbandingan rata-rata suhu dan kelembaban di dataran tinggi (Sembalun) dan di dataran menengah (Lantan).

Lokasi	Parameter	April	Mei	Juni
Lantan	Suhu (°C)	24.83	26.13	26.11
	Kelembaban (%)	77.17	62.61	60.84
Sembalun	Suhu (°C)	26.87	26.01	25.75
	Kelembaban (%)	86.22	82.63	82.85

Sumber Data: data pengamatan dan data NASA.

Berdasarkan data pada Tabel 1. yang diperoleh dari hasil pengamatan dan data NASA, menunjukkan bahwa perbedaan suhu di kedua tempat tersebut tidak jauh berbeda hanya sekitar 0.12°C-2.04°C, akan tetapi berbeda cukup jauh pada kelembaban yakni sekitar 9.05%-22.01%. Dengan perbedaan suhu yang tidak terlalu jauh pada kedua tempat tersebut diduga pengaruh suhu terhadap tanaman dari kedua tempat tersebut juga tidak jauh berbeda. Akan tetapi perbedaan tingkat kelembaban pada kedua tempat tersebut diduga dapat memberikan pengaruh yang berbeda pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman baik pada fase vegetatif maupun fase generatif tanaman.

Tumbuhan mempunyai suatu kisaran toleransi tertentu terhadap kondisi lingkungan. Oleh karena itu, sebagian tanaman dapat berhasil tumbuh pada kondisi lingkungan yang beranekaragam sehingga dapat diperoleh hasil yang maksimal (Andayani dan Sarido, 2013). Tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.) untuk tumbuh dengan baik membutuhkan suhu lingkungan antara 15,5-18°C dan maksimum 24 °C. Kelembaban relatif antara 80-90%. Kondisi lingkungan seperti ini biasanya terdapat pada daerah dataran tinggi. Lokasi penelitian berada pada dataran menengah dengan ketinggian 541 mdpl, rata-rata suhu selama penelitian berlangsung yaitu berkisar antara ±24,83°C-26,13°C dan rata-rata kelembaban berkisar antara ±60,84%-77,17%. Kondisi lingkungan demikian bukan kondisi lingkungan yang optimal sebagai syarat tumbuh tanaman brokoli, namun hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman brokoli masih tetap bisa tumbuh pada kondisi lingkungan tersebut.

### Hasil Analisis Ragam

Hasil Analysis Of Variance (ANOVA) pada semua parameter pengamatan tanaman brokoli pada perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing dan pupuk NPK disajikan dalam Tabel 2. Berikut:

Tabel 2. Pengaruh kombinasi pupuk kandang kambing dan pupuk NPK terhadap laju tinggi tanaman (cm), laju jumlah daun (helai), laju diameter batang (mm), warna daun, bobot buah (g) dan bobot brangkas basah (g) serta interaksinya.

Parameter Pengamatan	Pupuk Kandang	Pupuk NPK (N)	Interaksi Pupuk Kandang
----------------------	---------------	---------------	-------------------------

	Kambing (K)		Kambing dan Pupuk NPK
Laju Tinggi Tanaman	NS	S	NS
Laju Jumlah Daun	NS	S	NS
Laju Diameter Batang	NS	S	NS
Warna Daun	NS	NS	NS
Bobot Bunga	NS	S	NS
Bobot Brangkasan Basah	NS	S	NS

Keterangan: NS = Non Signifikan ( $p > 0,05$ ), S = Signifikan ( $p < 0,05$ ) pada taraf nyata 5%.

Hasil analisis ragam pada parameter pengamatan Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Secara mandiri perlakuan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Secara mandiri perlakuan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap laju tinggi tanaman, laju jumlah daun, laju diameter batang, bobot bunga dan bobot brangkasan basah.

Pemberian kombinasi pupuk kandang kambing dan pupuk NPK tidak mempengaruhi laju tinggi tanaman, laju jumlah daun, laju diameter batang, warna daun, bobot bunga dan bobot brangkasan basah tanaman brokoli. Hal ini diduga karena setiap faktor perlakuan memberikan pengaruh terhadap tanaman secara terpisah. Ini menunjukkan bahwa tanaman brokoli memiliki respon yang berbeda terhadap perlakuan pupuk kandang kambing dan perlakuan pupuk NPK. Hal ini didukung dengan pernyataan yang disampaikan oleh Pranata (2004) bahwa tidak adanya interaksi diduga karena kedua faktor yang dicoba tidak saling bersinergi antara satu faktor dengan faktor yang lainnya.

### Pertumbuhan Tanaman

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK Terhadap Laju Tinggi Tanaman (cm), Laju Jumlah Daun (helai) dan Laju Diameter Batang (mm).

Perlakuan	Parameter Pengamatan		
	Laju Tinggi Tanaman	Laju Jumlah Daun	Laju Diameter Batang
Pupuk Kandang Kambing			
K1	0,36	0,64	0,63
K2	0,36	0,58	0,63
K3	0,35	0,60	0,61
Bnj 5%	-	-	-
Pupuk NPK			
N1	0,35 b	0,54 b	0,58 b
N2	0,37 a	0,65 a	0,63 a
N3	0,36 ab	0,62 ab	0,65 a
Bnj 5 %	0,02	0,09	0,04

Keterangan: K = Pupuk kandang kambing, N = Pupuk NPK, K1 = 10 ton/ha, K2 = 15 ton/ha, K3 = 20 ton/ha, N1 = 200 kg/ha, N2 = 400 kg/ha dan N3 = 600 kg/ha. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata antar taraf tiap faktor perlakuan menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh hasil bahwa perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap laju tinggi tanaman, laju jumlah daun dan laju diameter batang. Secara mandiri perlakuan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap laju tinggi tanaman, laju jumlah daun dan laju diameter batang. Perlakuan pupuk NPK secara mandiri berpengaruh nyata terhadap laju tinggi tanaman, laju jumlah daun dan laju diameter batang tanaman brokoli. Pada laju tinggi tanaman, perlakuan N2 memperoleh hasil tertinggi yaitu 0,37 cm/minggu, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3 yaitu 0,36 cm/minggu dan berbeda nyata dengan perlakuan N1 yaitu 0,35 cm/minggu. Pada laju jumlah daun, perlakuan N2 memperoleh hasil tertinggi yaitu 0,65 helai/minggu, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3 yaitu 0,64 helai/minggu dan berbeda nyata dengan perlakuan N1 yaitu 0,54 helai/minggu. Pada laju diameter batang, perlakuan N3 memperoleh hasil tertinggi yaitu 0,65 mm/minggu, tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 yaitu 0,63 mm/minggu dan berbeda nyata dengan perlakuan N1 yaitu 0,58 mm/minggu.

Dalam proses pertumbuhan, tanaman menyerap unsur hara sehingga terjadi proses metabolisme antara lain yaitu pertumbuhan sel terpenuhi. Apabila tanaman mengalami kekurangan unsur hara akan mengakibatkan terhambatnya pembentukan akar tanaman sehingga tanaman tidak mampu untuk menyerap nutrisi yang ada di tanah. Menurut Rochman dan Sugito (2017), ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu

faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Jumlah dan jenis unsur hara harus tersedia dalam keadaan yang cukup dan juga berimbang agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Pupuk majemuk NPK diduga mampu menyediakan unsur hara secara langsung yang dapat diserap oleh akar tanaman dengan baik. Pupuk NPK mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman pada fase vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Hal ini dapat dipengaruhi juga oleh kandungan Nitrogen pada pupuk NPK yang sesuai dengan kebutuhan tanaman brokoli selama fase vegetatif berlangsung. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Klinton dan Yoseva (2017), bahwa Nitrogen sekitar 0,3% dapat mempercepat pertumbuhan tanaman terutama pada batang dan daun. Unsur nitrogen lebih optimum dalam menunjang pertumbuhan bagian vegetatif dibandingkan dengan generatif tanaman (Maryam dan Kartika, 2015). Tanaman akan tumbuh baik dan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam kondisi cukup tersedia bagi tanaman dan kondisi lingkungan yang mendukung.

## Warna Daun

Tabel 4. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK Terhadap Warna Daun.

Perlakuan	Nilai Chroma Daun		
	Sebelum Pemupukan	Setelah Pemupukan I	Setelah Pemupukan II
Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK	2,83 ± 0,17	2,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00
	2,83 ± 0,32	2,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00
	2,83 ± 0,32	2,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00

Berdasarkan Tabel 4 perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing dan pupuk NPK tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna daun, bahkan terjadi penurunan tingkat intensitas atau tingkat kemurnian pada daun setelah perlakuan pemupukan. Peningkatan nilai chroma disertai dengan semakin terangnya warna sedangkan penurunan nilai chroma disertai dengan memudarnya warna (Swandari *et al.*, 2017). Nilai chroma berkorelasi negatif dengan value (kecerahan warna) sehingga peningkatan warna chroma disertai dengan penurunan value dan sebaliknya (Sikri, 2010).

Warna daun tanaman dipengaruhi oleh kandungan unsur hara N yang diserap oleh tanaman itu sendiri. Salah satu fungsi unsur N yaitu membentuk klorofil yang menjadikan warna daun menjadi hijau. Menurut Tyas *et al.*, (2017) warna daun pada umumnya dipengaruhi oleh zat hijau daun atau klorofil. Penyebaran klorofil pada daun tanaman berbeda-beda. Perbedaan jumlah klorofil yang ada pada daun akan menunjukkan perbedaan pada warna daun tanaman. Selain itu, perbedaan warna daun juga disebabkan oleh faktor genetik tanaman.

## Hasil Tanaman

Tabel 5. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK Terhadap Bobot Bunga (g) dan Bobot Brangkasan Basah (g).

Perlakuan	Parameter Pengamatan	
	Bobot Bunga	Bobot Brangkasan Basah
Pupuk kandang kambing (K)		
K1	88,78	549,01
K2	99,48	606,76
K3	94,78	554,56
Bnj 5%	-	-
Pupuk NPK		
N1	85,31 b	500,51 b
N2	92,72 b	540,49 b
N3	105,01 a	669,34 a
Bnj 5%	12,19	68,00

Keterangan: K = Pupuk kandang kambing, N = Pupuk compaction, K1 = 10 ton/ha, K2 = 15 ton/ha, K3 = 20 ton/ha, N1 = 200 kg/ha, N2 = 400 kg/ha dan N3 = 600 kg/ha. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata antar taraf tiap faktor perlakuan menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh hasil bahwa perlakuan kombinasi pupuk kandang kambing dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap bobot bunga dan bobot brangkasan basah tanaman. Secara mandiri perlakuan pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap bobot bunga dan bobot brangkasan basah tanaman brokoli. Perlakuan pupuk NPK secara mandiri berpengaruh nyata terhadap bobot bunga dan bobot brangkasan basah tanaman brokoli. Pada bobot bunga, perlakuan N3 memperoleh hasil tertinggi yaitu 105,01 g/tanaman, berbeda nyata dengan perlakuan N2 dan N1 dengan bobot bunga masing-masing 92,72 g/tanaman dan 85,31 g/tanaman. Pada bobot

brangkasan basah, perlakuan N3 memperoleh hasil tertinggi yaitu 669,34 g/tanaman, berbeda nyata dengan perlakuan N2 dan N1 dengan bobot brangkasan basah masing-masing 540,49 g/tanaman dan 500,51 g/tanaman.

Pupuk NPK mengandung unsur hara makro N, P dan K yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Dengan ketersediaan NPK, tanaman akan mendapatkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhannya sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal yang dapat dilihat dari peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan produksinya. Menurut Rastiyanto dan Pullaila (2013), sebagian besar berat basah tumbuhan disebabkan oleh kandungan air. Air berperan dalam turgiditas sel, sehingga sel-sel daun semakin membesar. Daun tanaman yang luas memungkinkan tanaman mampu melangsungkan proses fotosintesis dengan baik sehingga asimilat yang dihasilkan oleh tanaman tinggi. Asimilat yang dihasilkan oleh tanaman kemudian ditranslokasikan ke bunga brokoli yang merupakan organ hasil tanaman. Menurut Irianto (2008), berat basah tanaman merupakan hasil akumulasi fotosintat dalam bentuk biomasa tanaman dan kandungan air pada daun. Untuk mencapai berat basah yang optimal, tanaman membutuhkan banyak energi maupun unsur hara agar peningkatan jumlah maupun ukuran sel mencapai optimal serta meningkatkan kandungan air.

### KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perlakuan berbagai dosis pupuk kandang kambing dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap laju tinggi tanaman, laju jumlah daun, laju diameter batang, warna daun, bobot bunga dan bobot brangkasan basah tanaman brokoli. Secara mandiri pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap laju tinggi tanaman, laju jumlah daun, laju diameter batang, bobot bunga dan bobot brangkasan basah tanaman brokoli. Perlakuan N2 merupakan perlakuan terbaik pada laju tinggi tanaman yaitu 0,37 cm/minggu, laju jumlah daun yaitu 0,65 helai/minggu dan laju diameter batang yaitu 0,63 mm/minggu. Sedangkan pada bobot bunga dan bobot brangkasan basah, perlakuan terbaik ditunjukkan pada perlakuan N3 dengan berat masing-masing yaitu 105,01 g/tanaman dan 669,34 g/tanaman. Secara mandiri pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap laju tinggi tanaman, laju jumlah daun, laju diameter batang, warna daun, bobot bunga dan bobot brangkasan basah tanaman brokoli.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada kepada pihak yang telah mendukung yaitu Bapak Ir. Nurrachman, Dipl.App.Sc., M.Si. dan Bapak Ir. Uyek Malik Yakop, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberi arahan selama proses penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andayani., La Sarido. 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian. Sangatta.
- Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian. 2015. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014*. Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Klinton A., Sutikno J. A., S. Yoseva. 2017. Pemberian Pupuk Organik Bioslurry Padat Pada Tanaman Pakcoy. *Faperta* 4 (2): 1-11.
- Maryam A., Susila A. D., Kartika J.G. 2015. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Tanaman Sayuran di Dalam Nethouse. *Buletin Agrohorti*. 3 (2): 263-275.
- Rastiyanto E.A., Sutirman., Pullaila A. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Bulletin Ikatan*. 3(2): 36-40.
- Rochman A.S., Suryanto A., Sugito, Y. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang dan Varietas Pada Hasil Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (8): 1250-1256.
- Tyas P. S., Setyati D., Umiyah. 2017. Perkembangan Pembangunan Lengkeng (*Dimocarpus longan* L.) ‘Diamond River’. Universitas Jember. *Jurnal Ilmu Dasar* 14(2):111-120.
- Yasari E., Esmaeili A.M.A., Saedeh., Mahsa R.A. 2009. *Enhancement of growth and nutrient uptake of rapeseed (Brassica napus L.) by applying mineral nutrients and biofertilizers*. Pakistan J. of Biological Sciences. 12 (2): 127-133.
- Zhao H., Lin J., Grossman B. H. 2007. Dietary isothiocyanates, GSTM1, GSTT1, NAT2 polymorphisms and bladder cancer risk. *International Journal of Cancer*. 120 (10) : 2208 - 2213.