

Pengaruh Pupuk Kandang dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* [L.] Merr.)

Effect of Manure and Nitrogen Fertilizer To The Growth and Yield of Soybean (*Glycine max* [L.] Merr.)

Widi Rizky Utami^{*)}, Nunun Barunawati dan Syukur Makmur Sitompul

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

Jalan Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email: widirk.utami@gmail.com

ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan utama sebagai penghasil protein nabati bagi penduduk Indonesia. Berdasarkan data BPS (2015) produksi kedelai di Indonesia mencapai 963.183 ton. Namun jumlah produksi ini belum bisa memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat Indonesia. Peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan dengan pemupukan. Pemberian pupuk organik yang berupa pupuk kandang dapat memperbaiki agregasi dalam tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur dan akar mampu menyerap hara lebih baik. Nitrogen berperan penting dalam proses fotosintesis sehingga memiliki peran penting bagi metabolisme dan respirasi tanaman. Penelitian ini ditujukan untuk mempelajari pembentukan polong, pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dengan pemberian pupuk kandang dan untuk mempelajari peranan nitrogen pada pengaruh pupuk kandang terhadap pembentukan polong, pertumbuhan dan hasil kedelai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2019 hingga Mei 2019. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok secara faktorial. Faktor pertama adalah pupuk kandang ayam dengan empat taraf, yaitu 0, 10, 20 dan 30 ton ha⁻¹. Faktor kedua adalah pupuk nitrogen dengan dua taraf, yaitu 0 kg N ha⁻¹ dan 150 kg N ha⁻¹. Ulangan dilakukan sebanyak 5 kali dan diuji lanjut menggunakan BNT 5% dan DMRT 5%. Parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun,

berat kering tanaman, umur berbunga dan umur berpolong. Parameter fotosintesis meliputi kadar klorofil daun dan kandungan nitrogen tanaman. Parameter hasil meliputi jumlah polong, berat polong, jumlah biji dan berat biji. Pemberian pupuk kandang ayam 30 ton ha⁻¹ dengan pemupukan nitrogen merupakan hasil terbaik dalam pertumbuhan tanaman dan pemberian pupuk kandang ayam 10 ton ha⁻¹ dengan pemupukan nitrogen memberikan hasil terbaik pada komponen hasil.

Kata kunci: Hasil, Pertumbuhan, Pupuk kandang ayam, Pupuk nitrogen.

ABSTRACT

Soybean is one of the main food commodities as a producer of vegetable protein for the population of Indonesia. Based on BPS data (2015) soybean production in Indonesia reached 963.183 tons. But this amount of production has not been able to meet the consumption needs of the community. Therefore, to increase soybean production can be done by fertilizing. Giving organic fertilizer in the form of manure can improve aggregation in the soil so that the soil becomes more loose and roots can absorb nutrients better. Nitrogen plays an important role in the process of photosynthesis so its existence is very important for metabolism and plant respiration. The objectives of this study is to study pod formation, growth and yield of soybean plant by applying manure and to

study the role of nitrogen in the effect of manure on pod formation, growth and yield of soybean plants. This research has been conducted from January 2019 until May 2019 in Experimental Station of Faculty of Agriculture in Jatimulyo, Malang. This research used a Randomized Block Design with two factors. The first factor is chicken manure with four experimental levels, that is 0, 10, 20 and 30 tons ha^{-1} . The second factor is nitrogen fertilizer with two experimental levels, that is 0 and 150 kg N ha^{-1} . The test repeated 5 times and then it was continued with using LSD 5% and DMRT 5%. Growth parameters include plant length, number of leaves, leaf area, total dry weight, flowering and pod formation time. Photosynthesis parameters are chlorophyll and nitrogen content. Harvest parameters are pod number, pod weight, seed number and seed weight. The provision of 30 ton ha^{-1} manure with nitrogen fertilizer gave the highest yield of growth parameters. The provision of 10 ton ha^{-1} manure with nitrogen fertilizer gave the highest yield of harvest parameters.

Keywords: Chicken manure, Growth, Nitrogen Fertilizer, Yield.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merr) adalah salah satu komoditas pangan utama sebagai sumber protein nabati bagi penduduk Indonesia. Mahmud *et al.* (2009) menyatakan bahwa dalam 100 g biji kedelai mengandung energi sebesar 381 kkal, protein 40 g, lemak 16,7 g, dan karbohidrat 24,9 g. Tanaman ini sangat penting untuk perbaikan gizi masyarakat karena harganya yang relatif murah dan terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat jika dibanding dengan sumber protein lainnya seperti daging, ikan dan susu. Berdasarkan data BPS (2015) produksi kedelai di Indonesia menghasilkan 963.183 ton, jumlah ini tentunya lebih besar jika dibandingkan dengan tahun 2014 yang hanya menghasilkan 954.997 ton. Namun peningkatan produksi tersebut belum bisa memenuhi kebutuhan masyarakat dan industri, sehingga perlu dilakukan impor setiap tahunnya. Rendahnya produksi

kedelai di Indonesia disebabkan oleh penurunan luas lahan dan juga rendahnya produktivitas Usaha yang dapat dilakukan dalam meningkatkan produksi kedelai adalah dengan peningkatan produktivitas.

Upaya peningkatan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan peningkatan jumlah polong. Peningkatan jumlah polong dapat dilakukan dengan penurunan dominansi polong yang terbentuk lebih awal. Dominansi polong terjadi karena pemanfaatan asimilasi oleh polong yang terbentuk lebih awal, lalu menjadikan polong tersebut sebagai *sink* utama dalam mengalokasikan asimilat sehingga menyebabkan pengguguran pada bunga yang terbentuk lebih akhir (Nico *et al.*, 2016). Oleh karena itu, pemberian pupuk kandang dan pupuk nitrogen diharapkan mampu untuk menurunkan dominansi polong yang terbentuk lebih awal. Penambahan pupuk organik seperti pupuk kandang pada tanah dapat memperbaiki agregasi tanah, sehingga mampu menambah jumlah pori-pori tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur dan akhirnya menjadi media yang cocok untuk pertumbuhan tanaman karena pertumbuhan akar semakin luas dan penyerapan hara semakin baik. Nitrogen diperlukan oleh tanaman kedelai dalam proses pertumbuhannya terutama pada saat masa pertumbuhan vegetatif. Islam *et al.* (2010) menyatakan bahwa nitrogen dapat menambah ukuran lingkaran batang dan juga berperan dalam pembentukan klorofil pada daun, yang merupakan komponen dalam penyerapan cahaya pada saat fotosintesis. Nitrogen berperan penting dalam proses fotosintesis, sehingga keberadaannya sangat diperlukan dalam kelangsungan proses metabolisme dan respirasi.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2019 hingga Mei 2019, bertempat di Lahan Percobaan FP UB di Desa Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Alat yang digunakan yaitu cangkul, tugal, meteran, timbangan analitik, oven dan LAM. Bahan yang digunakan untuk penelitian yaitu benih kedelai galur UB2, pupuk kandang ayam, pupuk urea, pupuk KCl, pupuk SP-36,

Antracol dan Dithane M-45. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial yang meliputi dua faktor, dan kedua faktor tersebut menghasilkan 8 kombinasi perlakuan yaitu Pupuk Kandang Ayam 0 ton ha⁻¹ + 0 kg N ha⁻¹, Pupuk Kandang Ayam 10 ton ha⁻¹ + 0 kg N ha⁻¹, Pupuk Kandang Ayam 20 ton ha⁻¹ + 0 kg N ha⁻¹, Pupuk Kandang Ayam 30 ton ha⁻¹ + 0 kg N ha⁻¹, Pupuk Kandang Ayam 0 ton ha⁻¹ + 150 kg N ha⁻¹, Pupuk Kandang Ayam 10 ton ha⁻¹ + 150 kg N ha⁻¹, Pupuk Kandang Ayam 20 ton ha⁻¹ + 150 kg N ha⁻¹, Pupuk Kandang Ayam 30 ton ha⁻¹ + 150 kg N ha⁻¹. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 40 satuan percobaan. Penelitian ini dilakukan dengan penanaman dalam polybag. Dari rancangan ini terdapat sejumlah 240 tanaman kedelai.

Parameter komponen pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat kering tanaman, umur berbunga dan umur berpolong. Parameter fotosintesis meliputi kadar klorofil dan kandungan nitrogen daun. Data yang didapat dari hasil pengamatan selanjutnya dianalisis dengan analisa ragam (uji F) pada taraf nyata 0,05 dengan tujuan untuk mengetahui nyata tidaknya pengaruh dari perlakuan yang telah dilakukan. Apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT 5% dan DMRT 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

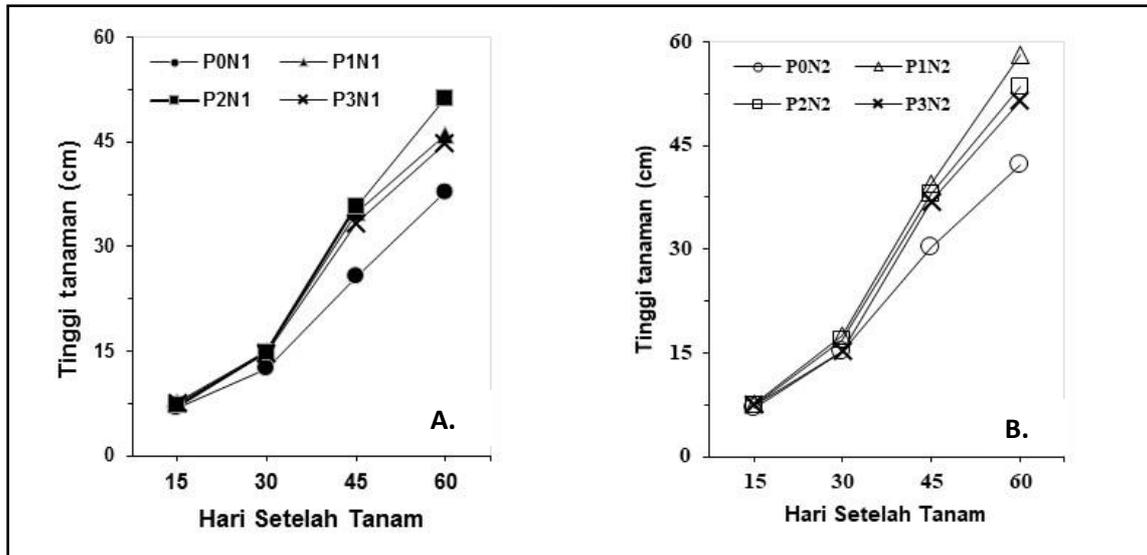
Perkembangan tinggi tanaman kedelai menunjukkan peningkatan yang lambat pada awal pertumbuhan hingga umur 30 hst, kemudian pesat dan agak lambat setelah fase reproduktif umur 45 hst (Gambar 1). Pola perkembangan tinggi tanaman ini tidak tergantung pada pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk nitrogen. Pada tanaman dengan pemupukan nitrogen, tinggi tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 10 ton ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan dosis 20 ton ha⁻¹ pada umur 30 dan 45 hst.

Sementara pada tanaman tanpa pemupukan nitrogen, tinggi tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam 10 ton ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan dosis 10 dan 20 ton ha⁻¹ pada umur 30 hst. Pada umur 45 dan 60 hst pemberian pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dan hasil terendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang. Hal ini dikarenakan pemberian nitrogen yang bersumber dari pupuk kandang ayam maupun urea dapat menghasilkan tanaman yang lebih tinggi karena nitrogen dapat meningkatkan jumlah cabang serta pemanjangan cabang yang berpengaruh pada peningkatan jumlah daun (Ismaeil *et al*, 2012). Nitrogen merupakan unsur paling dominan dibandingkan unsur yang lainnya dalam fase vegetatif.

Jumlah Daun

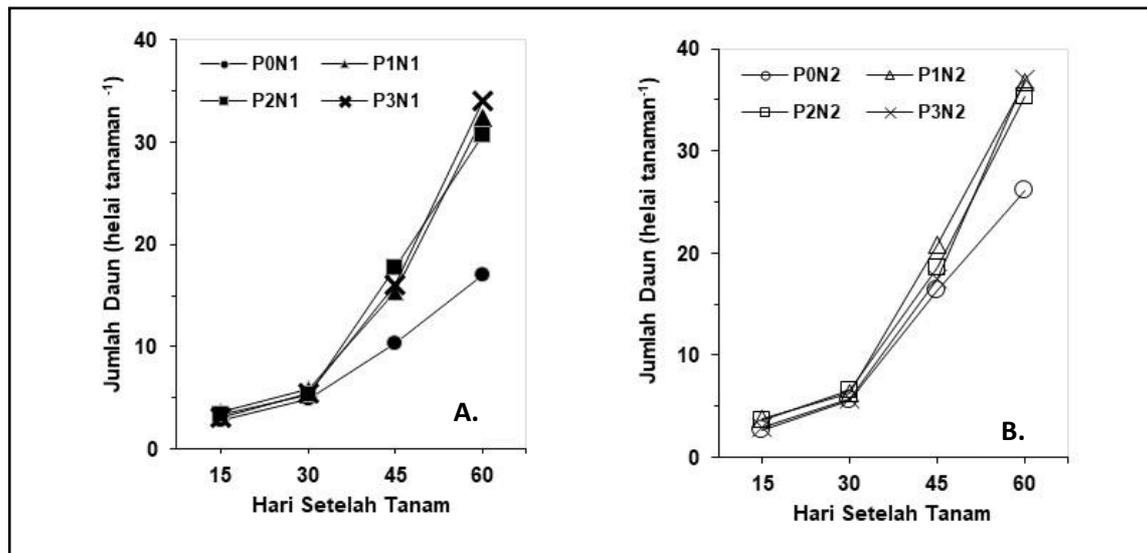
Perkembangan jumlah daun tanaman kedelai menunjukkan peningkatan yang lambat pada awal pertumbuhan hingga umur 30 hst, kemudian pesat pada fase reproduktif umur 45 hst (Gambar 2). Pola perkembangan jumlah daun tanaman ini dipengaruhi oleh pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk nitrogen. Tanaman dengan pemupukan nitrogen umumnya memiliki jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemupukan nitrogen.

Tanaman dengan pemupukan nitrogen pada umur 30 hst, jumlah daun meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 20 ton ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan dosis 10 ton ha⁻¹. Pada umur 45 hst pemberian pupuk kandang ayam 10 ton ha⁻¹ meningkatkan jumlah daun tanaman dan memberikan hasil tertinggi. Pada umur 60 hst pemberian pupuk kandang ayam 30 ton ha⁻¹ meningkatkan jumlah daun tanaman dan memberikan hasil tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Begitupula dengan tanaman tanpa pemupukan nitrogen, pada umur 30 hst jumlah daun tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam 10 ton ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan dosis 20 dan 30 ton ha⁻¹. Pada umur 45 dan 60 hst pemberian pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan lainnya.



Gambar 1. Perkembangan tinggi tanaman dengan waktu dari tanam kedelai dengan pemberian pupuk kandang ayam.

Keterangan: Tanpa nitrogen (A) dan dengan nitrogen (B). P0, P1, P2 dan P3 secara berurutan adalah 0, 10, 20 dan 30 ton ha^{-1} . N1: 0 kg N ha^{-1} dan N2: 150 kg N ha^{-1} .



Gambar 2. Perkembangan jumlah daun dengan waktu dari tanam kedelai dengan pemberian pupuk kandang ayam.

Keterangan: Tanpa nitrogen (A) dan dengan nitrogen (B). P0, P1, P2 dan P3 secara berurutan adalah 0, 10, 20 dan 30 ton ha^{-1} . N1: 0 kg N ha^{-1} dan N2: 150 kg N ha^{-1} .

Luas Daun Tanaman

Perkembangan luas daun tanaman kedelai menunjukkan peningkatan yang lambat pada awal pertumbuhan hingga umur 30 hst, kemudian pesat pada fase reproduktif

pada umur 45 hst (Gambar 3). Pola perkembangan luas daun tanaman ini dipengaruhi oleh pemberian pupuk kandang ayam dan nitrogen. Tanaman dengan pemupukan nitrogen memiliki luas daun

yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemupukan nitrogen. Pada awal pertumbuhan hingga 30 hst tanaman dengan pemupukan nitrogen, luas daun tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 20 ton ha⁻¹. Pada umur 45 hst luas daun tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam 10 ton ha⁻¹ dan pada 60 hst luas daun tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam 30 ton ha⁻¹. Sementara pada tanaman tanpa pemupukan nitrogen pemberian pupuk kandang ayam sebesar 20 ton ha⁻¹ meningkatkan luas daun tanaman pada umur 15 dan 45 hst. Pada umur 30 hst luas daun tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 30 ton ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan dosis 10 dan 20 ton ha⁻¹. Begitupula pada umur 60 hst, luas daun tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 30 ton ha⁻¹. Luas daun yang lebar memungkinkan penyerapan sinar matahari secara optimal sehingga berpengaruh terhadap fotosintesis dan menghasilkan fotosintat yang lebih banyak. Apabila laju fotosintesis berlangsung dengan baik maka fotosintat yang dihasilkan berupa biomassa seperti akar, batang dan daun akan semakin banyak. Sarwardana dan Gunadi (2007) menjelaskan bahwa luas daun yang semakin meningkat maka akan meningkatkan akumulasi berat kering tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan luas daun dengan produksi biomassa tanaman terjalin melalui proses fotosintesis biomassa tanaman terjalin melalui proses fotosintesis.

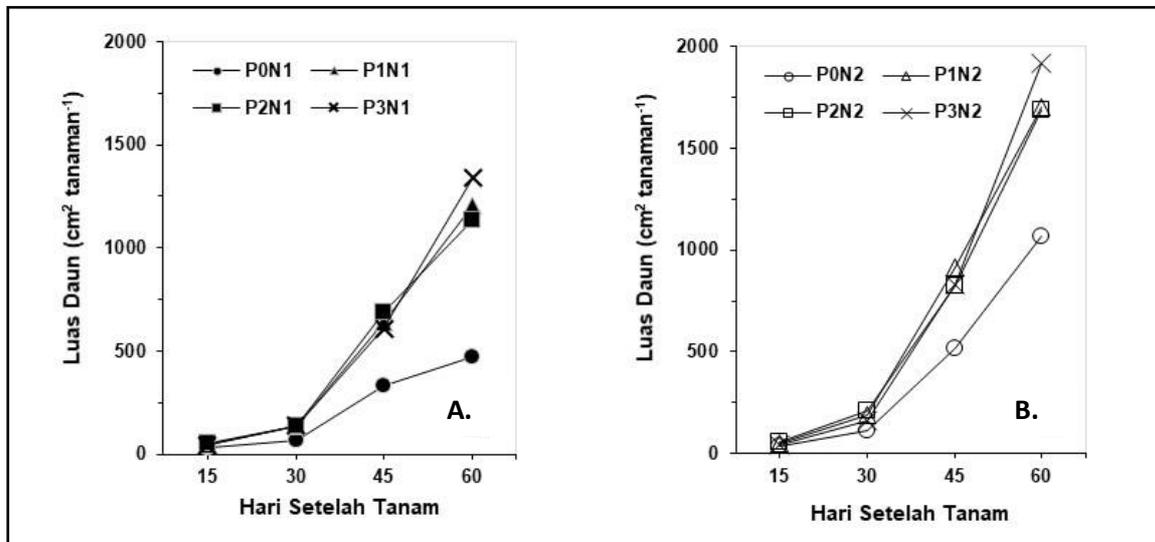
Bobot Kering Tanaman

Perkembangan berat kering total tanama kedelai menunjukkan peningkatan yang lambat pada awal pertumbuhan hingga 30 hst, kemudian agak pesat dan pesat pada fase reproduktif umur 45 hst (Gambar 4). Pola peningkatan berat kering total tanaman ini tidak dipengaruhi oleh pemberian pupuk kandang ayam dan nitrogen. Tanaman dengan pemupukan nitrogen memiliki berat kering tanaman yang lebih tinggi daripada tanpa pemupukan nitrogen. Pada awal pertumbuhan hingga umur 45 hst tanaman dengan pemupukan nitrogen, berat kering total tanaman meningkat dengan pemberian

pupuk kandang ayam sebesar 20 ton ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan dosis 10 ton ha⁻¹. Pada umur 60 hst berat kering total tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 30 ton ha⁻¹. Sementara pada tanaman tanpa pemupukan nitrogen berat kering total tanaman pada umur 15 hst meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam 10 ton ha⁻¹. Pada umur 45 hst berat kering total tanaman pada tanaman tanpa pemupukan nitrogen meningkat dengan pemberian pupuk kandang sebesar 20 ton ha⁻¹ dan pada umur 60 hst berat kering total tanaman meningkat dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 30 ton ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan dosis 10 ton ha⁻¹. Semakin banyak pemberian pupuk mengakibatkan semakin tinggi berat kering. Berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik. Apabila laju fotosintesis berlangsung dengan baik maka fotosintat yang dihasilkan berupa biomassa seperti akar, batang dan daun akan semakin banyak.

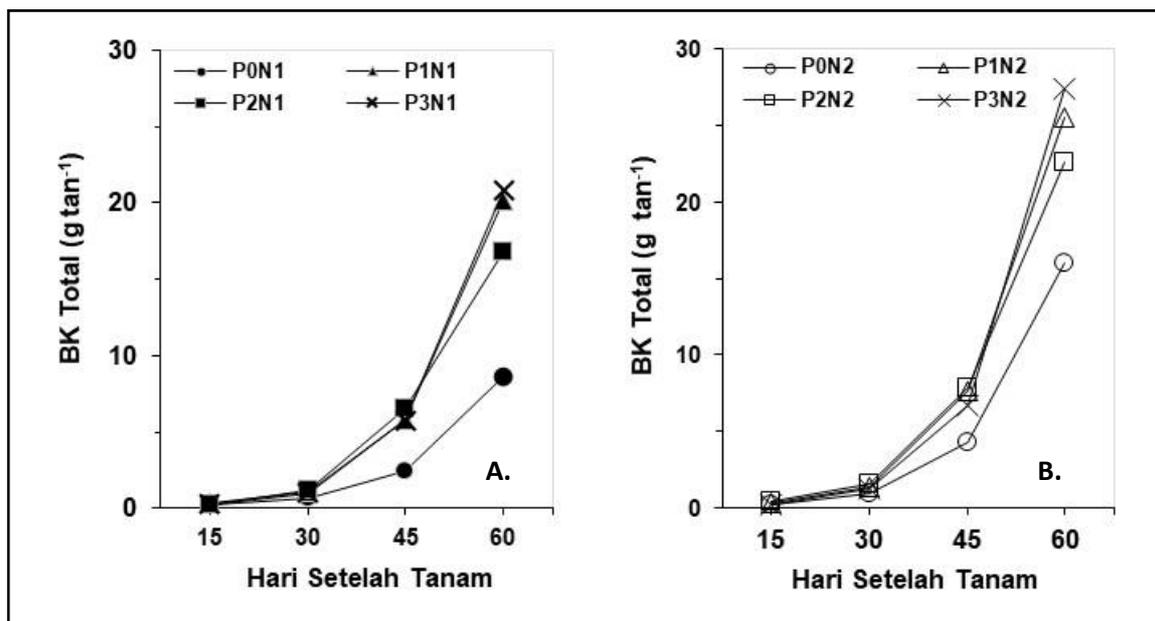
Umur Berbunga dan Umur Berpolong

Pemberian pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap umur berbunga dan umur berpolong tanaman kedelai, namun pemupukan nitrogen tidak berpengaruh nyata terhadap umur berbunga dan umur berpolong tanaman kedelai. Rata-rata umur berbunga dan umur berpolong disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan pada rerata umur berbunga (Tabel 1.) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam sebesar 10 ton ha⁻¹ memiliki hari berbunga lebih cepat dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis 20 ton ha⁻¹, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 0 dan 30 ton ha⁻¹. Pada umur berpolong pemberian pupuk kandang ayam sebesar 10 ton ha⁻¹ berbeda nyata dengan perlakuan dosis 0, 20 dan 30 ton ha⁻¹. Perlakuan dosis 30 ton ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan 0 ton ha⁻¹. Perlakuan dosis 30 ton ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan 0 ton ha⁻¹. Cepatnya umur berpolong pada perlakuan dosis 10 ton ha⁻¹ disebabkan karena faktor umur berbunga tanaman.



Gambar 3. Perkembangan luas daun tanaman dengan waktu dari tanaman kedelai dengan pemberian pupuk kandang ayam.

Keterangan: Tanpa nitrogen (A) dan dengan nitrogen (B). P0, P1, P2 dan P3 secara berurutan adalah 0, 10, 20 dan 30 ton ha⁻¹. N1: 0 kg N ha⁻¹ dan N2: 150 kg N ha⁻¹.



Gambar 4. Perkembangan berat kering dengan waktu dari tanaman kedelai dengan pemberian pupuk kandang ayam.

Keterangan: Tanpa nitrogen (A) dan dengan nitrogen (B). P0, P1, P2 dan P3 secara berurutan adalah 0, 10, 20 dan 30 ton ha⁻¹. N1: 0 kg N ha⁻¹ dan N2: 150 kg N ha⁻¹.

Tabel 1. Rata-rata umur berbunga dan umur berpolong pada tanaman kedelai dengan pemberian pupuk kandang dan pupuk nitrogen.

Perlakuan	Umur berbunga (hst)	Umur berpolong (hst)
Pupuk kandang ayam		
0 ton ha ⁻¹	38,00 ab	50,10 b
10 ton ha ⁻¹	37,30 a	48,90 a
20 ton ha ⁻¹	38,60 b	51,20 c
30 ton ha ⁻¹	37,90 ab	49,90 b
BNT 5%	0,84	0,99
Nitrogen		
0 kg N ha ⁻¹	38,00	50,10
150 kg N ha ⁻¹	37,90	49,95
BNT 5%	tn	tn
KK (%)	10,52	10,84

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5% ; tn = tidak nyata ; HST = hari setelah tanam ; BNT = Beda Nyata Terkecil ; KK = Koefesien Keragaman.

Tabel 2. Rata-rata kandungan nitrogen daun tanaman kedelai dengan pemberian pupuk kandang dan pupuk nitrogen.

Perlakuan	Kandungan nitrogen daun (%)
Pupuk Kandang	
0 ton ha ⁻¹	3,45 a
10 ton ha ⁻¹	3,88 b
20 ton ha ⁻¹	4,05 b
30 ton ha ⁻¹	3,73 ab
BNT 5%	0,41
Pupuk Nitrogen	
0 kg N ha ⁻¹	3,56 a
150 kg N ha ⁻¹	3,99 b
BNT 5%	0,41
KK (%)	15,62%

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5% ; HST = hari setelah tanam ; BNT = Beda Nyata Terkecil ; KK = Koefesien Keragaman

Nitrogen Daun

Pemberian pupuk kandang ayam dan nitrogen berpengaruh nyata terhadap nitrogen daun tetapi kedua faktor tersebut tidak menunjukkan interaksi terhadap nitrogen daun. Rata-rata kandungan nitrogen daun disajikan pada Tabel 2. Pemberian pupuk kandang ayam menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap nitrogen daun tanaman kedelai. Pemberian pupuk kandang ayam sebesar 20 ton ha⁻¹ menunjukkan nitrogen daun tanaman kedelai lebih, namun tidak berbeda nyata dengan 10 dan 30 ton ha⁻¹. Sedangkan nitrogen daun lebih rendah terdapat pada perlakuan pupuk kandang ayam 0 ton ha⁻¹. Pupuk nitrogen juga menunjukkan pengaruh

nyata ($p < 0.05$) terhadap nitrogen daun tanaman kedelai. Pemupukan nitrogen 150 kg N ha⁻¹ menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemupukan nitrogen. Kadar nitrogen yang tinggi dalam jaringan tanaman menunjukkan bahwa pupuk nitrogen memiliki fungsi sentral dalam pertumbuhan tanaman dan terdapat hubungan antara fungsi akar dan tajuk dalam penyerapan hara (Bachtiar *et al*, 2016).

Klorofil Daun

Pemberian pupuk kandang ayam dan nitrogen berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap klorofil daun tanaman kedelai pada umur 56 hst dan kedua faktor ini menunjukkan interaksi pada klorofil daun

tanaman kedelai. Rata-rata klorofil daun tanaman kedelai akan disajikan pada Tabel 3. Klorofil daun dengan pemupukan nitrogen nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemupukan nitrogen. Pada tanaman dengan pemupukan nitrogen, pengujian klorofil a didapatkan hasil lebih tinggi dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 20 ton ha⁻¹ dan yang paling rendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang. Begitupula pada tanaman tanpa pemupukan nitrogen klorofil a didapatkan hasil lebih tinggi pada pemberian pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan dosis 30 ton ha⁻¹. Pada pengujian klorofil b, tanaman dengan pemupukan nitrogen didapatkan hasil lebih tinggi dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 20 ton ha⁻¹ dan yang paling rendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang ayam. Tanaman tanpa pemupukan nitrogen memberikan hasil lebih tinggi pada pemberian pupuk kandang ayam 10 ton ha⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan dosis 20 ton ha⁻¹. Pada pengujian klorofil total,

tanaman dengan pemupukan nitrogen memberikan hasil lebih tinggi dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 20 ton ha⁻¹ sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang ayam. Begitupula pada tanaman tanpa pemupukan nitrogen memberikan hasil lebih tinggi dengan pemberian pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹. Harjanti *et al.* (2014) menyatakan unsur nitrogen dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan mendorong pembentukan klorofil sehingga daun dapat melakukan proses fotosintesis. Kekurangan nitrogen pada tanaman menyebabkan daun tanaman mudah gugur, pertumbuhan vegetatif terhambat hingga menurunnya produksi tanaman. Tanaman yang memiliki kandungan klorofil a dan b yang rendah maka akan berpengaruh terhadap rendahnya kemampuan tanaman dalam mengabsorpsi cahaya, sehingga fotosintat yang dihasilkan rendah (Suminarti, 2010).

Tabel 3. Rata-rata kadar klorofil daun pada tanaman kedelai dengan pemberian pupuk kandang dan pupuk nitrogen.

Pupuk Kandang	Kadar klorofil daun (mg 100 g ⁻¹ BS)	
	Nitrogen	
	0 kg N ha ⁻¹	150 kg N ha ⁻¹
	Klorofil a	
0 ton ha ⁻¹	66,83 a	96,56 c
10 ton ha ⁻¹	91,40 b	117,18 e
20 ton ha ⁻¹	104,13 d	127,17 f
30 ton ha ⁻¹	101,99 d	104,67 d
KK (%)	22,93 %	
	Klorofil b	
0 ton ha ⁻¹	26,47 a	45,46 b
10 ton ha ⁻¹	48,03 b	56,93 c
20 ton ha ⁻¹	46,07 b	63,19 d
30 ton ha ⁻¹	27,81 a	47,91 b
KK (%)	24,46 %	
	Klorofil Total	
0 ton ha ⁻¹	93,29 a	141,94 c
10 ton ha ⁻¹	139,65 c	174,11 e
20 ton ha ⁻¹	149,19 d	190,36 f
30 ton ha ⁻¹	129,61 b	152,67 d
KK (%)	24,79 %	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5% ; HST = hari setelah tanam ; KK = Koefisien Keragaman.

Polong dan Biji

Pemberian pupuk kandang ayam dan nitrogen berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap jumlah polong, berat polong, jumlah biji dan berat biji tanaman kedelai dan kedua faktor ini menunjukkan interaksi terhadap jumlah polong, berat polong, jumlah biji dan berat biji kedelai. Rata-rata jumlah polong, berat polong, jumlah biji dan berat biji disajikan pada Tabel 4. Jumlah polong, berat polong, jumlah biji dan berat biji tanaman kedelai nyata lebih tinggi dengan pemberian nitrogen dibandingkan dengan tanpa pemupukan nitrogen. Tanaman dengan pemupukan nitrogen pada pemberian pupuk kandang ayam 10 ton ha⁻¹ mendapatkan hasil yang paling tinggi, sedangkan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan tanpa pupuk kandang ayam. Sementara pada tanaman tanpa pemupukan nitrogen hasil paling tinggi terdapat pada perlakuan pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹, sedangkan hasil paling rendah terdapat pada perlakuan kontrol. Berdasarkan hasil penelitian jumlah polong tanaman kedelai meningkat dan memberikan hasil tertinggi dengan pemberian pupuk kandang ayam 10 ton ha⁻¹ dengan pemupukan nitrogen dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal

ini menandakan bahwa dominasi polong menurun dengan pemberian pupuk kandang ayam sebesar 10 ton ha⁻¹ dengan pemupukan nitrogen. Kandungan nitrogen yang tinggi pada biji kedelai mempengaruhi kebutuhan nitrogen yang lebih banyak pada saat pengisian biji. Ketersediaan nitrogen selama masa pertumbuhan sangat penting untuk mendapatkan hasil yang optimal (Salvagiotti *et al.*, 2009). Jumlah biji dapat ditingkatkan dengan peningkatan fotosintat yang dihasilkan pada saat berbunga dan pembentukan polong agar fotosintat dapat dialokasikan pada biji (Van Roekel, 2015) Semakin banyak jumlah biji yang terbentuk maka berat biji yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan hasil fotosintesis pada fase vegetatif ke fase generatif disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk karbohidrat yang berupa biji. Tingginya fotosintat yang dihasilkan maka akan meningkatkan hasil biji. Produktivitas kedelai yang dicapai pada penelitian ini memberikan hasil yang tinggi pada pemberian pupuk kandang ayam sebesar 10 ton ha⁻¹ dengan pemupukan nitrogen yaitu 3,73 ton ha⁻¹. Sedangkan pada perlakuan kontrol (pupuk kandang ayam 0 ton ha⁻¹ dan nitrogen 0 kg N ha⁻¹)

Tabel 4. Rata-rata jumlah polong, berat polong, jumlah biji dan berat biji kedelai akibat perlakuan pupuk kandang dan nitrogen.

Pupuk Kandang	Polong dan Biji per Tanaman			
	Nitrogen			
	0 kg N ha ⁻¹	150 kg N ha ⁻¹	0 kg N ha ⁻¹	150 kg N ha ⁻¹
	Jumlah Polong		Berat Polong (g tan ⁻¹)	
0 ton ha ⁻¹	33,69 a	41,23 b	32,96 a	38,54 b
10 ton ha ⁻¹	42,86 c	60,00 g	37,51 b	55,35 g
20 ton ha ⁻¹	48,26 e	53,95 f	44,67 d	50,45 f
30 ton ha ⁻¹	45,45 d	48,80 e	42,10 c	47,15 e
KK (%)	15,07 %		14,80 %	
	Jumlah Biji		Berat Biji (g tan ⁻¹) (t ha ⁻¹)	
0 ton ha ⁻¹	76,14 a	107,90 b	22,24 a (2,22)	26,35 b (2,64)
10 ton ha ⁻¹	110,61 c	149,75 f	27,00 b (2,70)	37,30 e (3,73)
20 ton ha ⁻¹	117,84 d	134,95 e	28,40 c (2,84)	32,80 d (3,28)
30 ton ha ⁻¹	111,29 c	119,15 d	26,69 b (2,67)	28,70 c (2,87)
KK (%)	15,28 %		15,48%	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%; HST = hari setelah tanam; KK = Koefesien Keragaman.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk kandang sebesar 20 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan jumlah polong sebesar 43,32%, berat polong sebesar 35,52%, jumlah biji sebesar 54,76%, berat biji sebesar 27,69%. Peningkatan hasil tanaman kedelai lebih besar dengan pemberian pupuk kandang yang disertai dengan pemupukan nitrogen. Pemberian pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dengan pemupukan nitrogen dapat meningkatkan jumlah polong sebesar 78,04%, berat polong sebesar 67,93%, jumlah biji sebesar 96,67% dan berat biji sebesar 67,23%. Pemberian pupuk kandang hingga 30 ton ha⁻¹ dengan pemupukan nitrogen maupun tanpa pemupukan nitrogen meningkatkan pertumbuhan tanaman pada jumlah daun, luas daun dan berat kering tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar, M. Ghulamadi, M. Melati, D. Guntoro dan A. Sutandi. 2016.** Kebutuhan Nitrogen Tanaman Kedelai pada Tanah Mineral dan Mineral Bergambut dengan Budidaya Jenuh Air. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 35(3):217-228.
- Harjanti, R.A., Tohati dan S.N.H Utami. 2014.** Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Silika Terhadap Pertumbuhan Awal (*Saccharum officinarum* L.) pada Inceptisol. *Jurnal Vegetalika*. 3(2):35-44.
- Islam, Md. R., S.M.E. Rahman, Md. M. Rahman, O.H. Deog Hwan and R.A Chang Six. 2010.** The effect of Biogas Slurry on the Production and Quality of Maize Fodder. *Journal of Agriculture*. 32(2010):91-99.
- Ismaeil, M.F., A. O. Abusuwar and A. M. El Naim. 2012.** Influence of Chicken Manure on Growth and Yield of Forage Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *International Journal of Agriculture and Forestry*. 2(2):56-60.
- Mahmud M. K., N. A. Zulfianto, Hermana, R.R. Apriyantono, I. Ngadiarti, dan B. Hartati. 2009.** *Tabel Komposisi Pangan Indonesia* (TKPI). Jakarta. Elex Media Komputindo. pp. 10-17.
- Nico, M., A.I. Mantese, D.J. Mirales, and A.G. Kantolic. 2016.** Soybean Fruit Development and Set at The Node Level Under Combined Photoperiod and Radiation Conditions. *Journal of Experimental Botany*. 67 (1):365-377.
- Sarwardana, S.W. dan I.G.A. Gunadi. 2007.** Potensi Pengembangan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dataran Rendah Varietas Lokal Sanur. *Jurnal Agrotrop*. 26 (1):19 – 23
- Salvagiotti, F., J.E. Specht, K.G. Cassman, T. Walters, A. Weiss, and A. Dobermann. 2009.** Growth and Nitrogen Fixation In High-yielding Soybean: Impact of Nitrogen Fertilization. *Journal of Agronomy*. 101(4):958-970.
- Suminarti, N.E. 2010.** Pengaruh Pemupukan N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas yang Ditanam di Lahan Kering. *Jurnal Akta Agrosia*. 13(1): 1-7.
- Van Roekel, R.J., L.C. Purcell and M. Salmeron. 2015.** Physiological and Management Factors Contributing to Soybean Potential Yield. *Field Crop research*. 182(2015):86-97.