

**PENGARUH POPULASI TANAMAN DAN PEMUPUKAN N, K
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)**

Oleh
ALFINIK MATIL LAILI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2019**

**PENGARUH POPULASI TANAMAN DAN PEMUPUKAN N, K
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.)**

Oleh
ALFINIK MATIL LAILI
145040201111169

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2019

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah dipakai untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juli 2019

Alfinik Matil Laili



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)
Nama : Alfinik Matil Laili
NIM : 145040201111169
Program Studi : Agroekoteknologi
Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui oleh :
Pembimbing Utama

Dr. Ir. Titin Sumarni, MS
NIP. 196203231987012001

Diketahui,
Budidaya Pertanian



Dr. Noer Kahmi Ardiarini, SP., M.Si
NIP. 197011181997022001


Tanggal Persetujuan : 20 NOV 2019




LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI


Penguji I


Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno
NIDK. 8823940017

Penguji II


Dr. Ir. Titin Suparni, MS.
NIP. 196203231987012001

Penguji III


Prof. Dr. Ir. Afiffa, MS.
NIP. 195305041980031021

Tanggal Lulus : **20 NOV 2019**



RINGKASAN

Alfinik Matil Laili. 14504020111169. Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Titin Sumarni, MS.

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) termasuk tanaman legum setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau memiliki banyak manfaat untuk produk konsumsi dan olahan industri. Seiring dengan tingginya manfaat kacang hijau menyebabkan permintaan akan kacang hijau juga ikut meningkat. Tahun 2016 rerata hasil tanaman kacang hijau adalah 0,90-1,98 ton/ha, sedangkan potensi yang dicapai 2,4 ton/ha (Balitkabi, 2017) berarti hasil masih jauh dari potensi sehingga perlu upaya untuk peningkatan hasil. Peningkatan hasil dapat dilakukan dengan mengatur populasi tanaman yang tinggi dan menambah kebutuhan hara bagi tanaman. Pengaturan populasi tanaman yang tinggi membutuhkan peningkatan dosis pupuk N dan K yang memiliki hubungan dalam meningkatkan hasil tanaman kacang hijau. Semakin tinggi populasi tanaman maka tingkat persaingan dalam penggunaan unsur hara maupun cahaya juga semakin tinggi tetapi semakin rendah populasi tanaman mengakibatkan penguapan unsur hara dan air didalam tanah sehingga perlu pengaturan populasi tanaman yang tinggi dengan pemupukan N dan K yang optimal untuk meminimalisir tingkat persaingan maupun penguapan unsur hara dari dalam tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mendapatkan pengaruh pengaturan populasi tanaman dan pemupukan N, K pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Hipotesis yang diajukan dari penelitian ini adalah populasi tanaman yang tinggi membutuhkan peningkatan dosis pupuk N dan K.

Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga November 2018 di lahan pertanian yang berlokasi di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, sabit, gembor, label, plastik, timbangan analitik, kamera digital, papan nama, *Leaf Area Meter* (LAM), Lux meter, alat tulis dan alat yang menunjang penelitian ini. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas Vima-2, pupuk kandang sapi, pupuk Urea (46% N), pupuk KCL (60% K_2O), legin, insektisida dan fungisida. Rancangan percobaan yang dilakukan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang terdiri dari petak utama yaitu populasi tanaman ($J_1 = 200.000$ tanaman/ha), ($J_2 = 250.000$ tanaman/ha), ($J_3 = 300.000$ tanaman/ha) dan anak petak yaitu dosis pupuk Urea dan KCL ($K_1 = 25$ kg/ha, 25 kg/ha), ($K_2 = 50$ kg/ha, 50 kg/ha), ($K_3 = 75$ kg/ha, 75 kg/ha), ($K_4 = 100$ kg/ha, 100 kg/ha). Sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan, masing masing perlakuan diulang 3 kali dan diperoleh 36 petak perlakuan yaitu J1P1, J1P2, J1P3, J1P4, J2P1, J2P2, J2P3, J2P4, J3P1, J3P2, J3P3, J3P4. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot kering/tanaman, laju pertumbuhan tanaman, jumlah polong/tanaman, jumlah biji/polong, bobot biji kering/tanaman, bobot 100 biji, hasil panen/ha, analisis tanah dan intersepsi cahaya. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5% untuk mengetahui adanya pengaruh pada setiap perlakuan. Apabila hasil pengujian diperoleh perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap bobot kering/tanaman. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan bobot kering/tanaman 5,34 g/tanaman lebih tinggi 22,48% dari dosis pupuk N,K 25 kg/ha. Sedangkan bobot kering ton/ha dipengaruhi oleh interaksi antara populasi tanaman dan pemupukan N, K. Perlakuan populasi 300.000 tanaman/ha dan pemupukan N, K 100 kg/ha menghasilkan bobot kering ton/ha sebesar 1,76 ton/ha tidak berbeda nyata jika dibandingkan populasi 200.000 tanaman/ha dan pemupukan N,K 75 kg/ha yang menghasilkan bobot kering ton/ha sebesar 1,58 ton/ha berarti populasi tanaman yang tinggi membutuhkan peningkatan dosis pupuk N dan K.



SUMMARY

Alfinik Matil Laili. 14504020111169. The Effect of Plant Population and N, K Fertilizer on Growth and Yield of Mung Bean Plant (*Vigna radiata* L.). Supervised by Dr. Ir. Titin Sumarni, MS.

Mung bean (*Vigna radiata* L.) including legume plant after soybean and peanut. Mung bean have many benefits for consumption product and processed industrial. Along with high benefits of mung bean, the demand for mung bean also increases. In 2016 average yield of mung bean plant was 0.90-1.98 ton/ha, while potential achieved 2.4 ton/ha (Balitkabi, 2017) meant the results were still far from potential so efforts needed to increase yield. Increasing yield can be done by regulating the plant populations are high and increasing nutrient requirements for plants. Setting of high plant populations requires an increase in the dosage of N and K fertilizers which has a relationship in increasing the yield of mung bean plant. The high of plant populations, the level of competition in the use of nutrients and light is also higher but the low plant populations cause evaporation of nutrients and water in the soil so that it is necessary high plant populations with optimal N and K fertilization to minimize the level of competition and evaporation nutrients from the soil. The purpose of this research to study and obtain the effect of regulating plant population and fertilizing N, K on the growth and yield of mung bean plant. The hypothesis from this research is that high of plant populations requires an increase N and K fertilizer doses.

This research was conducted from September until November 2018 and located in Dadaprejo Village, Batu, Malang. The tool used in this research is hoe, meter, sickle, gembor, label, plastic, analytical scale, digital camera, name board, Leaf Area Meter (LAM), Lux meter, Stationery and Tools supporting this research. The materials used in this research were mung bean seed varieties Vima-2, cow manure, Urea (46% N) fertilizer, KCL (60% K₂O) fertilizer, legin, insecticides and fungicides. The design used in this research is Split Plot Design (RPT) consisting of main plot of plant population (J1 = 200.000 plant/ha), (J2 = 250.000 plant/ha), (J3 = 300.000 plant/ha) and sub plot of Urea and KCL fertilizer dosage (K1 = 25 kg/ha, 25 kg/ha), (K2 = 50 kg/ha, 50 kg/ha), (K3 = 75 kg/ha, 75 kg/ha), (K4 = 100 kg/ha, 100 kg/ha). So there are 12 treatment combinations, each treatment was repeated 3 replications and 36 treatment plots were obtained J1P1, J1K2, J1K3, J1K4, J2K1, J2K2, J2K3, J2K4, J3K1, J3K2, J3K3, J3K4. Variable factor observed included plant height, leaf total, leaf area, total dry weight plant, crop growth rate, pods total/plant, seeds total/pods, fresh seed weight/plant, dry seed weight/plant, weight of 100 seeds, yield, soil analysis, light interception and water level. Result data were analyzed using analysis of variance (F test) with 5% level to know the effect in each treatment. If the F test results were significantly different, then it would be tested using Honest Significantly Difference (HSD) test at 5% level.

The treatment of plant populations didn't give a different effect on each of N, K fertilizer doses applied to the dry weight/plant. However yield ton/ha is influenced by the interaction between plant populations and fertilizing N, K. The treatment of N, K fertilizer doses 100 kg/ha produced dry weight/plant 5.34 g/plant 22.48% higher than from N, K fertilizer doses 25 kg/ha. While treatment of high populations 300.000 plant/ha and fertilizer doses N, K 100 kg/ha give a

yield ton/ha 1.76 ton/ha not significantly different when compared to populations 200.000 plant/ha and fertilizer doses N, K of 75 kg/ha which give a yield ton/ha 1.58 ton/ha means that high of plant populations requires an increase N and K fertilizer doses.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) dengan waktu yang diharapkan.

Penulis menyampaikan rasa ucapan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam penulisan skripsi ini, antara lain:

1. Dr. Ir. Titin Sumarni, MS selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan, dan saran, selama penulisan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan dan saran pada penulisan skripsi.
3. Kedua orang tua yang selalu memberikan motivasi dan selalu mensupport dan memberikan doa selama ini.
4. Teman seperjuangan dalam penelitian Oka Pramestia D yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
5. Sahabat Oktarina Hardianti dan Diana Rizky yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Pradana Dian P yang turut membantu serta memberikan semangat dan doa selama penelitian berlangsung.
7. Semua teman-teman yang membantu dalam penelitian dan tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekuarangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Juli 2019

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kediri pada tanggal 3 Juni 1996. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dan mempunyai adik laki-laki dari bapak Syamsuri dan Ibu Indayati.

Penulis melaksanakan pendidikan pada tahun 2001 hingga 2007 di SD Negeri 1 Kapas. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Kunjang pada tahun 2007-2011. Setelah itu, penulis melanjutkan di SMA Negeri 1 Purwoasri dan lulus tahun 2014. Pada tahun yang sama, penulis diterima di program studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN. Pengalaman dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Islam Universitas Brawijaya selama berkuliah.

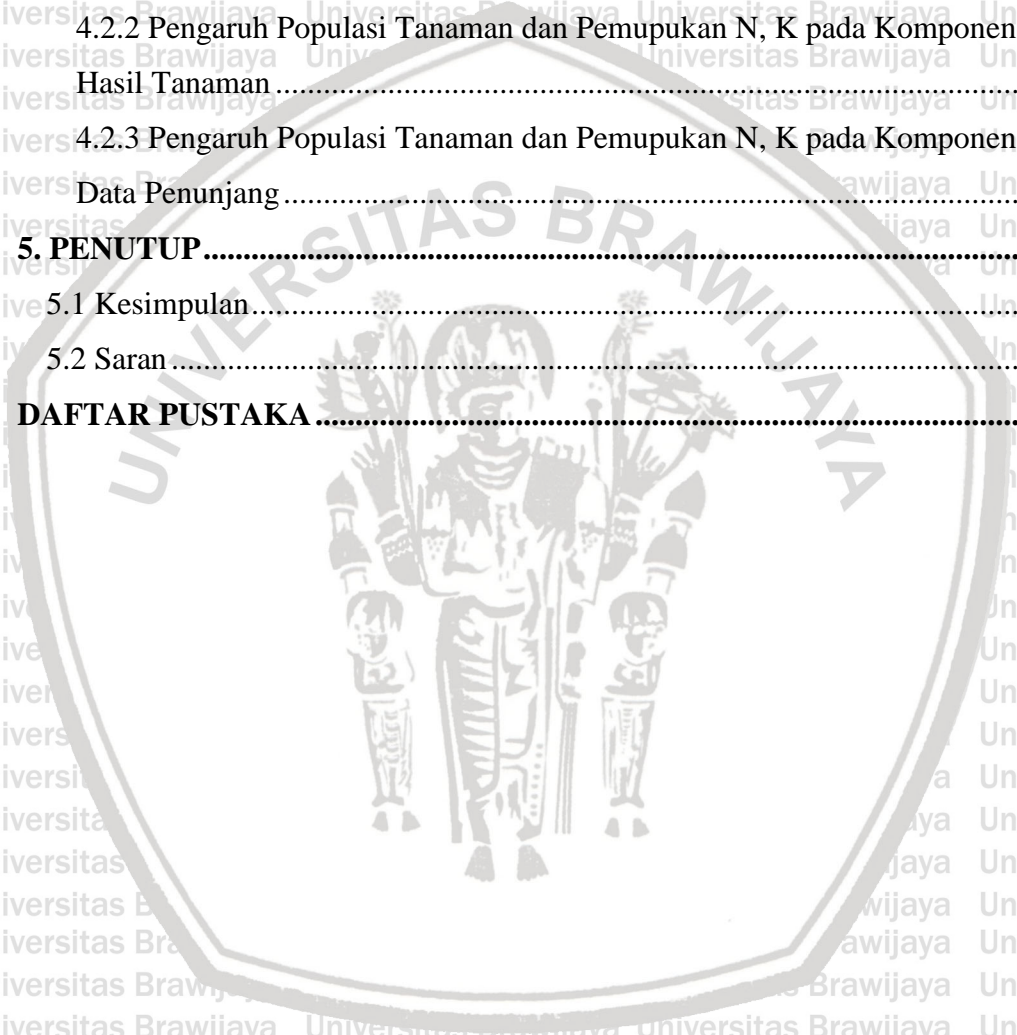


DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Karakteristik Tanaman Kacang Hijau (<i>Vigna radiata</i> L.)	3
2.2 Pertumbuhan Tanaman Kacang Hiaju (<i>Vigna radiata</i> L.)	3
2.3 Manfaat Tanaman Kacang Hiaju (<i>Vigna radiata</i> L.)	4
2.4 Pengaruh Populasi Tanaman pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau	5
2.5 Fungsi Unsur Hara Nitrogen dan Kalium	6
2.6 Pengaruh Pupuk N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau	7
2.7 Hubungan Populasi Tanaman dan Pupuk N, K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau	8
3. BAHAN DAN METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Pelaksanaan	9
3.4 Pelaksanaan Percobaan	10
3.5 Variabel Pengamatan	12
3.6 Data Penunjang	14
3.7 Analisis Data	15



4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil	16
4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman	16
4.1.2 Komponen Hasil Tanaman	20
4.2 Pembahasan	25
4.2.1 Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K pada Komponen Pertumbuhan Tanaman	25
4.2.2 Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K pada Komponen Hasil Tanaman	28
4.2.3 Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K pada Komponen Data Penunjang	30
5. PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rerata Tinggi Tanaman akibat Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K	16
2.	Rerata Jumlah Daun akibat Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K	17
3.	Rerata Luas Daun akibat Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K.18	18
4.	Rerata Luas Daun akibat Interaksi antara Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K	18
5.	Rerata Bobot Kering Tanaman akibat Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K	19
6.	Rerata Laju Pertumbuhan Tanaman akibat Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K	20
7.	Rerata Jumlah Polong akibat Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K.	21
8.	Rerata Jumlah Biji akibat Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K	22
9.	Rerata Bobot Biji Kering akibat Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K.....	23
10.	Rerata Bobot 100 Biji akibat Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K.....	24
11.	Rerata Bobot Kering Ton/ha akibat Interaksi antara Perlakuan Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K	24



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Varietas Vima-2	37
2.	Denah Petak Percobaan	38
3.	Petak Pengambilan Sampel Tanaman Kacang Hijau	39
4.	Perhitungan Kebutuhan Pupuk.....	42
5.	Perhitungan Kebutuhan Benih Kacang Hijau	46
6.	Hasil Analisis Ragam Tinggi Tanaman Kacang Hijau	47
7.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Kacang Hijau.....	49
8.	Hasil Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Kacang Hijau	50
9.	Hasil Analisis Ragam Luas Daun Tanaman Kacang Hijau	51
10.	Hasil Analisis Ragam Bobot Kering Tanaman Kacang Hijau	52
11.	Hasil Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau	53
12.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Polong Tanaman Kacang Hijau.....	54
13.	Hasil Analisis Ragam Jumlah Biji Tanaman Kacang Hijau	55
14.	Hasil Analisis Ragam Bobot Biji Kering/Tanaman Kacang Hijau.....	56
15.	Hasil Analisis Ragam Bobot 100 biji Tanaman Kacang Hijau.....	57
16.	Hasil Analisis Ragam Bobot Kering Ton/Ha Tanaman Kacang Hijau.....	58
17.	Intersepsi Cahaya Matahari.....	59
18.	Dokumentasi Tanaman Kacang Hijau	60
19.	Hasil Analisis Tanah Awal	63
20.	Hasil Analisis Tanah Akhir.....	64



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) termasuk tanaman legum setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau memiliki banyak manfaat untuk produk konsumsi dan olahan industri. Seiring dengan tingginya manfaat kacang hijau menyebabkan permintaan akan kacang hijau juga ikut meningkat. Tahun 2016 rerata hasil tanaman kacang hijau adalah 0,90-1,98 ton/ha, sedangkan potensi yang dicapai 2,4 ton/ha (Balitkabi, 2017) berarti hasil masih jauh dari potensi sehingga perlu upaya untuk peningkatan hasil. Peningkatan hasil dapat dilakukan dengan mengatur populasi tanaman yang lebih tinggi dan menambah kebutuhan hara bagi tanaman.

Pengaturan populasi tanaman dapat mempengaruhi efisiensi penggunaan cahaya, kompetisi antar tanaman dalam menyerap unsur hara dan air sehingga akan berpengaruh terhadap hasil tanaman. Tuarira dan Moses (2014) menyebutkan bahwa populasi tanaman kacang hijau 222.222 tanaman/ha mampu meningkatkan hasil biji sebesar 0,26 ton/ha. Pengaturan populasi tanaman yang tinggi mengakibatkan persaingan dalam mendapatkan unsur hara dan air yang dibutuhkan tanaman dari dalam tanah dan populasi tanaman yang rendah mengakibatkan besarnya proses penguapan unsur hara maupun air dari dalam tanah sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan terganggu. Dengan demikian untuk meminimalisir tingkat persaingan tanaman maupun penguapan unsur hara dan air dari dalam tanah dilakukan pengaturan populasi tanaman yang lebih tinggi dengan membutuhkan peningkatan dosis pupuk.

Pemupukan digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan menambah unsur hara bagi tanaman, salah satu pupuk yang digunakan adalah pemupukan nitrogen dan kalium. Pemupukan nitrogen dan kalium berpengaruh dalam menentukan hasil tanaman kacang hijau. Hasil tanaman kacang hijau dapat lebih tinggi dengan pemupukan nitrogen dan kalium yang tepat dosis dan pengaturan populasi tanaman yang lebih rapat sehingga menyebabkan peningkatan jumlah polong dan menghasilkan lebih banyak hasil biji. Tariq, Khaliq dan Ummar (2001) menyebutkan bahwa pemupukan nitrogen 30 kg/ha dan pupuk kalium 70 kg/ha dapat meningkatkan hasil tanaman kacang hijau sebesar

876,32 kg/ha. Jarak tanam rapat dan dosis pupuk KCL 200 kg/ha dapat meningkatkan bobot polong kering sebesar 728,82 g/ha (Hikmawati, 2014).

Sehingga populasi tanaman yang tinggi membutuhkan peningkatan dosis pupuk yang akan berdampak pada hasil tanaman kacang hijau. Berdasarkan teori tersebut, populasi tanaman dan dosis pupuk nitrogen serta kalium memiliki hubungan dalam meningkatkan hasil tanaman kacang hijau. Semakin tinggi populasi tanaman maka tingkat persaingan dalam penggunaan unsur hara maupun cahaya juga semakin tinggi tetapi semakin rendah populasi tanaman mengakibatkan penguapan unsur hara dan air didalam tanah sehingga diperlukan populasi tanaman yang tinggi dengan peningkatan pemupukan nitrogen, kalium untuk meminimalisir tingkat persaingan maupun penguapan unsur hara dari dalam tanah.

1.2 Tujuan

Untuk mempelajari dan mendapatkan pengaruh pengaturan populasi tanaman dan pemupukan N, K pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.

1.3 Hipotesis

Populasi tanaman yang tinggi membutuhkan peningkatan dosis pupuk N dan K.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Tanaman kacang hijau adalah tanaman semusim yang berumur pendek (± 60 hari). Purwono dan Hartono (2012) menyebutkan bahwa tanaman kacang hijau berakar tunggang, batang berbentuk bulat dan berbuku-buku. Batang berukuran kecil, berbulu, berwarna kecoklatan atau kemerahan. Tanaman kacang hijau bercabang banyak, berdaun majemuk terdiri dari tiga helai anak daun tiap tangkai. Helai daun berbentuk oval dengan bagian ujung lancip dan berwarna hijau muda hingga hijau tua serta letak daunnya berseling. Bunga kacang hijau termasuk bunga sempurna, dapat menyerbuk sendiri, berbentuk kupu-kupu, dan berwarna kuning. Polongnya berbentuk silindris dengan panjang antara 5-16 cm. Polong muda berwarna hijau setelah tua berwarna hitam atau cokelat. Setiap polong berisi 10-15 butir biji. Biji umumnya berwarna hijau dan bobotnya sekitar 0,5- 0,8 mg.

Tanaman kacang hijau mempunyai potensi yang tinggi untuk dikembangkan karena memiliki kelebihan diantaranya berumur genjah, lebih toleran kekeringan, dapat ditanam di lahan kurang subur dan juga bisa sebagai penyubur tanah karena mampu bersimbiosis dengan bakteri rhizobium. Mashudi (2007) menyebutkan bahwa tanaman kacang hijau dapat dibudidayakan pada ketinggian 5-700 mdpl. Pada ketinggian 750 mdpl masih mampu tumbuh namun produksi cenderung tidak optimal. Suhu yang ideal untuk tanaman kacang hijau adalah 25°C - 27°C dengan kelembaban udara 50%-80%, curah hujan antara 50-200 mm perbulan dan dengan penyinaran yang cukup pada ruang terbuka. Tanah yang ideal untuk tanaman kacang hijau adalah tanah gembur yang berdrainase baik dan mempunyai pH 5,8-6,5.

2.2 Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Pertumbuhan tanaman merupakan pertambahan ukuran berupa pertambahan panjang, diameter dan luas bagian tanaman seperti pertambahan volume, massa dan berat kering tanaman. Pertumbuhan dipengaruhi faktor internal antara lain umur tanaman dan zat pengatur tumbuh sedangkan faktor eksternal antara lain cahaya, temperature, kelembaban, nutrisi dan oksigen. Pada fase vegetatif awal tanaman kacang hijau memiliki kecepatan pertumbuhan yang

relatif lambat karena kemampuannya dalam menyerap hara masih sedikit. Sarianti *et al.*, (2017) menyebutkan bahwa fase vegetatif yang sudah melewati umur pertumbuhan awal yang sudah membentuk cabang akan mengabsorpsi N lebih banyak sehingga pertumbuhannya nampak lebih cepat. Setelah fase vegetatif memasuki fase generatif yaitu pembentukan polong dan biji dimana pada fase ini tanaman kacang hijau memerlukan unsur hara yang cukup terutama unsur fosfor. Kecepatan pertumbuhan dapat meningkat bersamaan dengan terbentuknya bunga dan polong. Selama fase vegetatif tanaman kacang hijau mengalami beberapa perkembangan mulai dari perkecambahan, penambahan jumlah buku dan peningkatan berat tanaman. Fase vegetatif tanaman kacang hijau berumur 0-35 hari setelah tanam, selebihnya adalah fase reproduktif.

Perkecambahan adalah proses awal pertumbuhan individu baru pada tanaman yang diawali dengan munculnya radikel pada benih. Proses perkecambahan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam pertumbuhannya yang digunakan sebagai metabolisme perkecambahan di dalam benih. Tipe perkecambahan biji kacang hijau adalah epigeal, tipe perkecambahan ini mengakibatkan kotiledon terangkat ke atas tanah. Hal ini disebabkan karena hipokotil yang tumbuh memanjang yang mengakibatkan plumula dan kotiledon terdorong ke permukaan tanah. Kasmiyati *et al.*, (2015) menyebutkan bahwa biji kacang hijau telah berkecambah jika radikulanya telah tumbuh memanjang sebesar ± 2 mm. Biji kacang hijau berkecambah dan keluar dari permukaan tanah sampai fase kotiledon membutuhkan waktu 4-5 hari tergantung kelembaban dan kedalaman penanaman Munculnya daun pertama (unifoliolate leaf) setelah daun lembaga membutuhkan waktu 9-11 hari.

2.3 Manfaat Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)

Bagian tanaman kacang hijau memiliki manfaat antara lain daun, bunga, buah, dan bijinya. Kandungan zat dalam kacang hijau bermanfaat untuk mengatasi berbagai macam penyakit seperti beri-beri, anemia, wasir, maupun gangguan hati.

Tanaman kacang hijau mengandung zat antioksidan. Zat antioksidan berfungsi memperlambat proses penuaan dan dapat menghalangi penyebaran sel kanker.

Dirga *et al.*, (2013) menyebutkan bahwa kandungan gizi yang terdapat dalam setiap 100 g biji kacang hijau adalah kalori 345,00 kal, protein 22,00 g, lemak

1,20 g, karbohidrat 62,90 g, kalsium 125,00 mg, fosfor 320,00 mg, besi 6,70 mg, vitamin A 157,00 SI, vitamin B1 0,64 mg, vitamin C 6,00 mg dan kandungan airnya 10 g. Tanaman kacang hijau termasuk tanaman multiguna sebagai bahan pangan, pakan ternak dan penutup tanah. Tanaman kacang hijau dikonsumsi sebagai bubur, sayur (tauge) dan kue-kue yang berguna bagi kesehatan tubuh juga berkhasiat sebagai obat tradisional. Tanaman kacang hijau terutama bagian bijinya dikonsumsi sebagai bubur untuk penderita penyakit beri-beri sedangkan tauge kacang hijau merupakan sumber vitamin E sebagai anti sterilitas.

2.4 Pengaruh Populasi Tanaman pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Kacang Hijau

Pengaturan populasi tanaman merupakan pengaturan jarak tanam dan jumlah benih per lubang yang berpengaruh pada persaingan dalam penyerapan unsur hara, air dan cahaya matahari yang diterima oleh tanaman sehingga apabila tidak diatur dengan optimal akan mempengaruhi hasil tanaman per satuan luas. Peningkatan jumlah populasi tanaman dapat dilakukan dengan mengatur jarak tanam yang rapat. Kuntastuti dan Lestari (2016) menyebutkan bahwa pemupukan N dan K dosis sedang dengan populasi tanaman 250.000 hingga 333.333 tanaman/ha mampu memperoleh hasil panen sebesar 3,01 ton/ha di lahan kering. Populasi 250.000 tanaman/ha mampu meningkatkan hasil biji kering dengan rata-rata 1,57 Mg/ha (Rusnadi *et al.*, 2003).

Pengaturan populasi tanaman dapat diatur secara tinggi dan rendah. Pada populasi tanaman yang sedang, setiap tanaman dapat tumbuh secara normal karena kurang adanya persaingan dalam mendapatkan unsur hara, air maupun cahaya matahari. Tanaman dapat menunjukkan pertumbuhan yang maksimum salah satunya dalam luas daunnya serta pemeliharaan dapat lebih mudah dilakukan. Semakin tinggi populasi tanaman per satuan luas maka dapat meningkatkan nilai indeks luas daun namun persen cahaya yang diterima oleh bagian tanaman lebih rendah, menjadi lebih sedikit akibat adanya penghalang cahaya oleh daun-daun di atasnya. Ahamed *et al.*, (2011) menyebutkan bahwa luas daun tanaman kacang hijau tertinggi dihasilkan oleh populasi 250.000 tanaman/ha sebesar 121,70 cm².

Tanaman terbaik yang dipilih dari jumlah populasi yang rendah belum tentu menunjukkan sifat baiknya karena kurangnya persaingan dalam mendapatkan unsur hara, air maupun sinar matahari. Pengaturan jarak tanam yang rapat bertujuan agar tanaman berada pada situasi yang kompetitif sehingga tanaman terpilih dapat memperlihatkan sifat baiknya. Kabir dan Sarkar (2008) menyebutkan bahwa populasi 300.000 tanaman/ha dapat meningkatkan hasil biji kacang hijau sebesar 1046,00 kg/ha. Tanaman kacang hijau jarak tanam rapat 20 cm x 10 cm dengan populasi 500.000 tanaman/ha mampu memperoleh rata-rata hasil biji sebesar 2.101 kg/ha (Singh *et al.*, 2011).

2.5 Fungsi Unsur Hara Nitrogen dan Kalium

Unsur nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) atau ion nitrat (NO_3^-). Sumber unsur nitrogen dapat diperoleh dari bahan organik, mineral tanah, maupun penambahan dari pupuk anorganik. Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, sehingga daun tanaman menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau dan lebih berkualitas. Supriyadi dan Kadarwati (2010) menyebutkan bahwa unsur nitrogen terutama urea mempunyai kandungan 46% N dan bersifat mudah menarik uap air. Selain itu unsur nitrogen membantu proses fotosintesis dengan menghasilkan klorofil yang diserap oleh tanaman, selain itu berfungsi juga untuk proses pembentukan protein. Unsur nitrogen terkandung pada pupuk urea yang sangat diperlukan oleh tanaman legum, ketika tanaman tidak mendapatkan cukup nitrogen maka warna hijau daun akan memudar dan menguning. Nitrogen yang terdapat pada pupuk memberikan warna daun yang lebih hijau. Purwono dan Hartono (2012) menyebutkan bahwa kebutuhan pupuk urea pada tanaman kacang hijau adalah 25 kg N/ha. Sedangkan unsur kalium diserap tanaman dari dalam tanah dalam bentuk ion K^+ . Manfaat unsur kalium bagi tanaman membantu penyerapan air dan unsur hara dari tanah oleh tanaman serta membantu transportasi hasil asimilasi dari daun ke jaringan tanaman. Pupuk kalium yang sering dipakai yaitu pupuk KCl. Pupuk KCl mengandung K_2O sebesar 48-62.5% setara dengan 39-51% kalium dan 47% klorin. Pupuk KCl juga mengandung Na, Mg, S, B, Ca dan unsur lain meskipun dalam jumlah sedikit. Pupuk KCl bersifat larut dalam air dan mobil dengan indeks garam yang tinggi sehingga bila diberikan terlalu dekat dengan tanaman maka akan menyebabkan

plasmolisis. Pemberian pupuk kalium atau KCL 90-180 kg/ha dapat meningkatkan biomas kacang hijau sebesar 6,00-6,52 ton/ha (Fooladivanda *et al.*, 2014).

2.6 Pengaruh Pupuk N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Kacang Hijau

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang diperlukan untuk pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar tetapi jika berlebihan dapat menghambat pembungaan dan pematangan pada tanaman. Salah satu pupuk nitrogen adalah pupuk urea. Etika *et al.*, (2017) menyebutkan bahwa pupuk urea dosis 100 kg/ha dapat meningkatkan bobot 100 biji tanaman legum sebesar 10,17 g. Pupuk urea berperan sebagai bahan penyusun klorofil daun untuk fotosintesa dan bahan penyusun protein dan lemak tetapi bila pemberian pupuk urea berlebihan dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil sehingga perlu pemberian dosis yang lebih optimal. Sari (2018) menyebutkan bahwa pemberian pupuk urea saat tanam dan umur 15 hst masing-masing dosis 50 kg/ha dan 50 kg/ha dapat meningkatkan hasil sebesar 2,19 ton/ha.

Kalium berfungsi membantu proses pembentukan dan translokasi karbohidrat. Salah satu pupuk kalium adalah pupuk KCL. Sutrisno (2002) menyebutkan bahwa pemberian pupuk KCL dosis 50-75 kg/ha mampu meningkatkan rata-rata hasil biji kering tanaman legum sebesar 1,49 ton/ha sampai 1,53 ton/ha. Pada lahan kering alfisol pemupukan 100 kg/ha meningkatkan hasil tanaman legum secara nyata daripada yang dipupuk 50 kg/ha (Ispandi dan Munip, 2004). Pemberian pupuk KCl satu kali pada saat tanam lebih efektif dan lebih efisien daripada diberikan dua kali, pada saat tanam dan bila diberikan tiga kali dapat menurunkan hasil. Pemupukan KCL 100 kg/ha dapat meningkatkan kadar K dan P dalam tanaman, masing-masing meningkat 28% dan 23 % bila diberikan dengan SP36 100 kg/ha. Sehingga takaran pemupukan 100 kg/ha merupakan takaran yang optimal untuk tanaman legum. Tanaman yang diberi kalium dalam jumlah yang cukup dapat menghasilkan daun yang lebih luas dan kemampuan fotosintesis meningkat. Meningkatnya proses fotosintesis karena kalium dapat meningkatkan resistensi stomata sehingga jumlah CO₂ yang

berdifusi kedalam tanaman lebih banyak sehingga dapat meningkatkan kadar klorofil.

2.7 Hubungan Populasi Tanaman dan Pupuk N, K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau

Peningkatan hasil tanaman kacang hijau adalah dengan pengaturan populasi tanaman dan pemupukan yang tepat dosis. Pengaturan populasi tanaman yang lebih tinggi menyebabkan persaingan dalam mendapatkan unsur hara, cahaya maupun air yang disebabkan karena ruang tumbuh yang diterima tanaman terlalu sempit sehingga diperlukan pemupukan yang berimbang agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Populasi tanaman yang tinggi dapat meningkatkan hasil per petak dibandingkan dengan populasi tanaman yang rendah selagi populasi pada tanaman kacang hijau masih pada batas optimal. Murade *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa populasi 333.333 tanaman/ha dengan pemupukan nitrogen dan phosphor dosis 30:60 kg/ha dapat meningkatkan hasil biji sebesar 1180 kg/ha.

Pengaturan populasi tanaman yang tinggi dengan pemupukan yang berimbang dilakukan agar tanaman dapat menerima ruang gerak dan pencahayaan yang cukup untuk pertumbuhannya sehingga membantu dalam pembentukan klorofil daun yang memberikan energi pada pembelahan sel muda. Selain itu pengaturan populasi tanaman dengan pemupukan yang tepat dosis mampu meningkatkan hasil biji kacang hijau. Hal tersebut karena kebutuhan unsur hara yang diterima oleh tanaman dapat terpenuhi dengan optimal sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan maksimal. Gohil *et al.*, (2017) menyebutkan bahwa jarak tanam yang lebih rapat dapat meningkatkan hasil biji kacang hijau sebesar 1035 kg/ha dengan pemupukan anorganik 50% dapat meningkatkan hasil biji kacang hijau sebesar 994 kg/ha. Vakeswaran *et al.*, (2016) menyebutkan bahwa populasi tanaman yang lebih tinggi 400.000 tanaman/ha beserta perlakuan rhizobium, pupuk phosphat dan kalium mampu meningkatkan rata rata berat biji 1000 butir kacang hijau sebesar 41,866 g.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga November 2018 di lahan pertanian yang berlokasi di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian ini terletak pada ketinggian \pm 650 mdpl, dengan suhu rata-rata 18-25°C dan curah hujan rata-rata 3.000 mm/tahun.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, sabit, gembor, label, plastik, timbangan analitik, kamera digital, papan nama, *Leaf Area Meter* (LAM), Lux meter, alat tulis dan alat yang menunjang penelitian ini. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas vima 2, pupuk kandang sapi, pupuk Urea (46% N), pupuk KCL (60% K₂O), legin, insektisida dan fungisida.

3.3 Metode Pelaksanaan

Rancangan percobaan yang dilakukan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) yang terdiri dari petak utama yaitu populasi tanaman (J) dan anak petak yaitu dosis pupuk (P). Adapun perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

Petak utama yaitu jarak tanam (J), yang terdiri dari :

$$J_1 = 200.000 \text{ tanaman/ha (20 cm x 25 cm)}$$

$$J_2 = 250.000 \text{ tanaman/ha (20 cm x 20 cm)}$$

$$J_3 = 300.000 \text{ tanaman/ha (20 cm x 15 cm)}$$

Anak petak yaitu dosis pupuk Urea dan KCL (K), yang terdiri dari :

$$K_1 = \text{N 25 kg/ha, K}_2\text{O 25 kg/ha}$$

$$K_2 = \text{N 50 kg/ha, K}_2\text{O 50 kg/ha}$$

$$K_3 = \text{N 75 kg/ha, K}_2\text{O 75 kg/ha}$$

$$K_4 = \text{N 100 kg/ha, K}_2\text{O 100 kg/ha}$$

Sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan, masing masing perlakuan diulang 3 kali dan diperoleh 36 petak perlakuan. Adapun kombinasi perlakuan sebagai berikut:

J1K1 = Populasi 200.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 25 kg/ha dan K₂O 25 kg/ha

J1K2 = Populasi 200.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 50 kg/ha dan K₂O 50 kg/ha

J1K3 = Populasi 200.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 75 kg/ha dan K₂O 75 kg/ha

J1K4 = Populasi 200.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 100 kg/ha dan K₂O 100 kg/ha

J2K1 = Populasi 250.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 25 kg/ha dan K₂O 25 kg/ha

J2K2 = Populasi 250.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 50 kg/ha dan K₂O 50 kg/ha

J2K3 = Populasi 250.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 75 kg/ha dan K₂O 75 kg/ha

J2K4 = Populasi 250.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 100 kg/ha dan K₂O 100 kg/ha

J3K1 = Populasi 300.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 25 kg/ha dan K₂O 25 kg/ha

J3K2 = Populasi 300.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 50 kg/ha dan K₂O 50 kg/ha

J3K3 = Populasi 300.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 75 kg/ha dan K₂O 75 kg/ha

J3K4 = Populasi 300.000 tanaman/ha, Dosis pupuk N 100 kg/ha dan K₂O 100 kg/ha

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan dalam percobaan, sebelumnya ditanami tanaman padi sehingga diperlukan legin dengan dosis 5 g untuk 1 kg benih. Legin digunakan untuk mempercepat pertumbuhan akar, batang dan daun tanaman kacang hijau. Kemudian pada percobaan ini, lahan dibajak menggunakan cangkul hingga kedalaman kurang lebih 30 cm dan membagi lahan menjadi 36 petak percobaan. Kemudian dibuat petakan sesuai dengan plot percobaan. Plot percobaan berukuran 2,5 m x 2,5 m, jarak antar plot 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm (Lampiran 2).

3.4.2 Penanaman

Sebelum benih kacang hijau ditanam, benih direndam dengan air biasa selama 30 menit untuk merangsang perkecambahan akar kemudian dilakukan pemeraman selama 1x24 jam untuk merangsang benih agar cepat berkecambah.

Benih kacang hijau ditanam dengan cara ditugal pada lubang yang tersedia sebanyak 2 biji per lubang tanam dengan kedalaman 3 cm kemudian ditutup dengan tanah. Jarak tanam sesuai perlakuan yaitu 20 cm x 25 cm dengan populasi

tanaman/ha untuk 99 tanaman/petak, 20 cm x 20 cm dengan populasi tanaman/ha untuk 121 tanaman/petak, 20 cm x 15 cm dengan populasi tanaman/ha untuk 165 tanaman/petak.

3.4.3 Pemeliharaan

3.4.3.1 Penjarangan

Penjarangan dilakukan pada saat 2 minggu setelah tanam dengan cara menyisakan 1 tanaman yang pertumbuhannya sehat. Penjarangan dilakukan dengan cara memotong bagian pangkal batang tanaman yang pertumbuhannya kurang baik dengan tujuan agar tidak mengganggu perakaran tanaman yang lain

3.4.3.2 Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hst dan 30 hst dengan cara mekanis. Tujuannya untuk membersihkan dari gulma-gulma yang mengganggu tanaman kacang hijau agar mampu tumbuh secara optimal. Selain itu, bertujuan untuk mengurangi persaingan dalam penyerapan hara maupun sinar matahari.

3.4.3.3 Pemupukan

Pupuk yang digunakan berupa pupuk kandang yang diberikan satu minggu sebelum penanaman dengan dosis 3 ton/ha. Pupuk kandang dilakukan dengan cara ditebarkan diatas permukaan tanah. Kebutuhan pupuk kandang pada dosis 3 ton/ha untuk setiap petak percobaan dengan luas 6,25 m² adalah 1,9 kg (Lampiran 4). Sedangkan pemupukan urea dilakukan dua kali yaitu pada 7 hst dan 14 hst yaitu dosis 25 kg/ha sebesar 7,8 g/petak, dosis 50 kg/ha sebesar 15,6 g/petak, dosis 75 kg/ha sebesar 23,4 g/petak dan dosis 100 kg/ha sebesar 31,2 g/petak serta pupuk KCL dilakukan satu kali bersamaan dengan pemupukan urea pada umur 7 hst yaitu dosis 25 kg/ha sebesar 15,6 g/petak, dosis 50 kg/ha sebesar 31,2 g/petak, dosis 75 kg/ha sebesar 46,8 g/petak dan dosis 100 kg/ha sebesar 62,5 g/petak (Lampiran 4). Pemberian pupuk anorganik tersebut dilakukan dengan cara dibenamkan didalam tanah dengan kedalaman 5-10 cm.

3.4.3.4 Pengairan

Pengairan tanaman kacang hijau dapat disiram dengan menggunakan alat bantu berupa gembor yang dilakukan pada pagi atau sore hari.

Penyiraman dilakukan 2 hari sekali setelah tanaman tumbuh jika dalam keadaan curah hujan yang tidak tinggi, kemudian 1 minggu sekali apabila curah hujan yang tinggi.

3.4.3.5 Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman kacang hijau dapat dilakukan dengan cara penyemprotan insektisida berbahan aktif deltametrin dengan konsentrasi 0,5 ml yang dilarutkan 1 liter air dan fungisida berbahan aktif mankozeb dengan konsentrasi 3 g yang dilarutkan 1 liter air.

3.4.4 Pemanenan

Panen kacang hijau dapat dilakukan saat tanaman sudah berumur 60-70 hst tergantung dari varietasnya. Pada penelitian ini, menggunakan varietas vima 2 yang dapat dipanen kurang lebih berumur 56 hst dan dilakukan pada saat sore hari. Panen kacang hijau dilakukan secara manual dengan mencabut tanamannya sampai ke akarnya. Pemanenan tanaman kacang hijau dilakukan pada polong berwarna hitam atau coklat tua, batang telah mengering dan warna daun telah menguning. Setelah dilakukan pemanenan, selanjutnya dilakukan perhitungan bobot biji total atau perhitungan hasil pada setiap petak pengamatan.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap tanaman kacang hijau meliputi pengamatan pertumbuhan dan hasil. Adapun parameter pengamatan meliputi:

3.5.1 Pengamatan Pertumbuhan meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur secara langsung menggunakan penggaris atau meteran dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hst, 25 hst, 35 hst dan 45 hst.

2. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung secara langsung dengan kriteria jumlah daun yang sudah terbuka penuh. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 15

15 hst, 25 hst, 35 hst dan 45 hst.

3. Luas Daun (cm²)

Luas daun diukur pada saat tanaman berumur 15 hst, 25 hst, 35 hst dan 45 hst. Daun yang diukur adalah daun yang telah membuka sempurna. Daun dikategorikan menjadi daun kecil, daun sedang dan daun besar yang dilakukan dengan alat LAM (*Leaf Area Meter*).

4. Bobot kering/tanaman, didapat dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dioven pada suhu 80°C hingga diperoleh bobot yang konstan.

5. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)

Laju pertumbuhan relatif bertujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan mutlak rata-rata tanaman kacang hijau yang diukur dengan menentukan berat kering akhir (w_2) dan berat kering awal (w_1) dibagi dengan waktu penimbangan akhir (t_2) dikurangi waktu penimbangan awal (t_1) (Sutoro *et al.*, 2008).

$$LPR = \frac{\ln w_2 - \ln w_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan :

w_1 : Berat kering awal (g)

w_2 : Berat kering akhir (g)

t_1 : Waktu pengamatan awal (hari)

t_2 : Waktu pengamatan akhir (hari)

3.5.2 Pengamatan Hasil meliputi:

1. Jumlah polong/tanaman

Jumlah polong diperoleh dengan memanen tanaman kacang hijau terlebih dahulu kemudian dipisahkan antara brangkasan dengan polongnya. Pengamatan dilakukan pada sampel pengamatan panen disetiap perlakuan.

2. Jumlah biji/polong

Jumlah biji diperoleh dengan menghitung semua biji yang terbentuk per polong disetiap perlakuan.

3. Bobot biji kering/tanaman

Bobot biji diperoleh dengan cara menimbang seluruh biji yang dihasilkan per tanaman setelah dikeringkan selama 2 hari dibawah sinar matahari.

4. Bobot Kering (ton/ha)

Bobot kering (ton/ha) menunjukkan potensi hasil tanaman kacang hijau yang tercapai. Menurut Arafat (2007) bobot kering ton/ha dihitung dengan mengkonversi bobot biji total per satuan luasan petak dalam ton/ha, diikuti oleh luas lahan efektif dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Bobot Kering} = \frac{10000}{\text{LPP}} \times 0,84 \times \text{Bobot biji/petak panen}$$

Keterangan :

10000 : Luas lahan 1 ha

LPP : Luas petak panen (1 m²)

0,84 : Luas lahan efektif sudah dikurangi pematang dan irigasi.

5. Bobot 100 biji

Bobot 100 biji dihitung dengan menimbang 100 biji kering dari tiap perlakuan pada tanaman sampel.

3.6 Data Penunjang

Data penunjang tersebut meliputi:

1. Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan dua kali untuk mengetahui kandungan bahan organik tanah dan menghitung dosis pupuk sebelum diberi perlakuan dan setelah pemberian pupuk N, K. Analisis tanah setelah pemberian pupuk N dan K dilakukan sesudah panen terhadap setiap petak perlakuan.

2. Intersepsi cahaya

Intersepsi cahaya dilakukan pada saat tanaman berumur 45 hst.

Pengukuran intersepsi cahaya matahari bertujuan untuk mengetahui selisih radiasi cahaya matahari yang datang dengan radiasi yang ditransmisikan oleh tanaman. Intersepsi cahaya matahari diukur menggunakan alat lux meter yang dilakukan pada saat pagi hari jam 10.00 WIB. Pengamatan dilakukan pada tajuk teratas tanaman (I₀) dan tajuk terbawah tanaman (I).

Menurut Ariyanto *et al.*, (2015) presentase intersepsi cahaya dapat dihitung dengan rumus :

$$I = \frac{a-b}{b}$$

Keterangan :

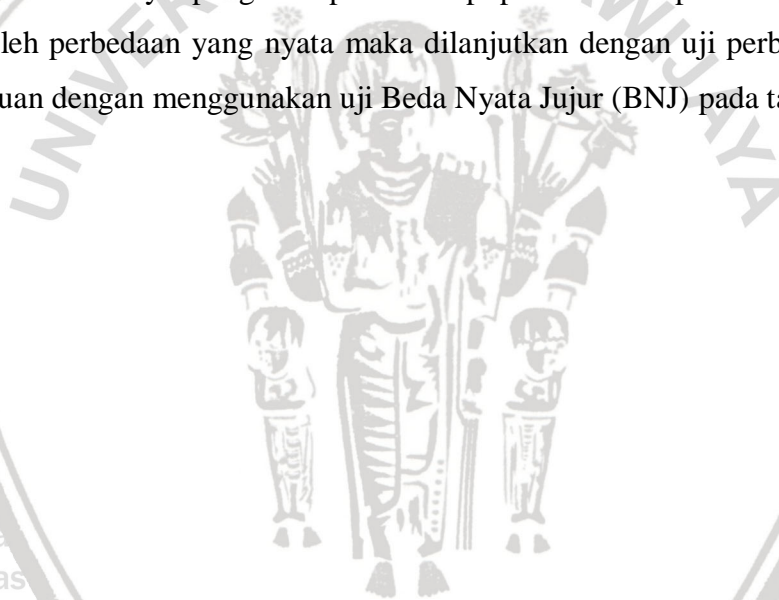
I = Intensitas cahaya matahari

a = Jumlah radiasi datang (atas kanopi)

b = Jumlah radiasi yang ditransmisikan (dibawah kanopi)

3.7 Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5% untuk mengetahui adanya pengaruh pada setiap perlakuan. Apabila hasil pengujian diperoleh perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman

4.1.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam peubah tinggi tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K pada umur pengamatan 15 hst, 25 hst, 35 hst dan 45 hst (Lampiran 6).

Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pemupukan N, K berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rerata tinggi tanaman akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 1.

Tabel 1: Rerata tinggi tanaman kacang hijau akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N,K.

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm) pada Umur Pengamatan (hst)			
	15	25	35	45
Populasi Tanaman (ha)				
200.000	15,18	22,35	28,51	37,96
250.000	17,06	22,72	31,06	40,40
300.000	18,15	23,89	31,82	42,71
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK %	13,14	6,88	10,99	8,72
Dosis Pupuk N, K (kg/ha)				
25	13,42 a	20,10 a	26,00 a	35,82 a
50	15,17 a	21,82 a	28,51 a	38,11 a
75	17,74 b	23,62 b	32,06 b	42,31 b
100	20,84 c	26,41 c	35,29 c	45,18 c
BNJ 5%	1,82	1,78	2,52	2,68
KK %	8,16	5,80	6,21	4,99

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan dan umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 1 menjelaskan bahwa umur 15 hst hingga 45 hst perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk N, K lainnya.

4.1.1.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam peubah jumlah daun tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K pada umur pengamatan 15 hst, 25 hst, 35 hst dan 45 hst (Lampiran 7). Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pemupukan N, K berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Rerata jumlah daun akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah daun akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K.

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai) pada Umur Pengamatan (hst)			
	15	25	35	45
Populasi Tanaman (ha)				
200.000	1,79	2,67	5,29	7,93
250.000	2,13	2,95	5,72	8,60
300.000	2,18	3,22	5,90	8,73
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK %	15,53	16,98	9,16	9,12
Dosis Pupuk N, K (kg/ha)				
25	1,53 a	2,35 a	4,77 a	7,65 a
50	1,85 a	2,68 a	5,22 a	8,07 a
75	2,20 b	3,11 b	5,94 b	8,66 b
100	2,55 c	3,66 c	6,62 c	9,31 c
BNJ 5%	0,33	0,42	0,66	0,57
KK %	12,21	10,65	8,81	5,08

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan dan umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 2 menjelaskan bahwa umur 15 hst hingga 45 hst perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan jumlah daun lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K lainnya.

4.1.1.3 Luas Daun

Hasil analisis ragam peubah luas daun tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K pada umur pengamatan 15 hst, 25 hst dan 35 hst (Lampiran 8). Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pemupukan N, K berpengaruh nyata terhadap luas daun. Rerata luas daun akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 3. Umur pengamatan 45 hst menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan

pemupukan N, K (Lampiran 9). Rerata luas daun akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 4.

Tabel 3. Rerata luas daun akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K.

Perlakuan	Rerata Luas Daun (cm ²) pada Umur Pengamatan (hst)		
	15	25	35
Populasi Tanaman (ha)			
200.000	31,58	63,06	96,67
250.000	31,73	69,18	104,13
300.000	29,04	60,29	81,13
BNJ 5%	tn	tn	tn
KK %	12,06	12,94	27,04
Dosis Pupuk N, K (kg/ha)			
25	27,65 a	53,86 a	77,27 a
50	29,46 ab	61,87 ab	86,45 ab
75	31,33 b	65,04 b	95,52 b
100	34,69 c	75,93 c	116,68 c
BNJ 5%	3,33	10,28	18,19
KK %	8,13	12,02	14,53

Keterangan : Bilangan yang didampangi huruf yang sama pada perlakuan dan umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 3 menjelaskan bahwa umur 15 hst hingga 35 hst perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk N, K lainnya.

Tabel 4. Rerata luas daun akibat interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N,K.

Umur Pengamatan (hst)	Populasi Tanaman (ha)	Rerata Luas Daun (cm ²)			
		Dosis Pupuk N, K (kg/ha)			
		25	50	75	100
45	200.000	118,48 b	124,86 bc	216,11 ef	182,62 d
	250.000	139,70 c	175,18 d	204,99 e	231,92 f
	300.000	91,67 a	109,14 b	186,15 d	188,39 de
BNJ 5%		16,83			

Keterangan : Bilangan yang didampangi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam

Tabel 4 menjelaskan bahwa umur 45 hst perlakuan populasi 200.000 tanaman/ha dan dosis pupuk N, K 75 kg/ha menghasilkan luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk N,K 25 kg/ha, 50 kg/ha dan 100 kg/ha. Sedangkan populasi 250.000 tanaman/ha dan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk N, K 25 kg/ha, 50 kg/ha dan 75 kg/ha. Perlakuan populasi 300.000 tanaman/ha dan dosis



pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan luas daun lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K 25 kg/ha dan 50 kg/ha tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk N, K 75 kg/ha.

4.1.1.4 Bobot Kering/Tanaman

Hasil analisis ragam peubah bobot kering tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K pada umur pengamatan 15 hst, 25 hst, 35 hst dan 45 hst (Lampiran 10). Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pemupukan N, K berpengaruh nyata terhadap bobot kering/tanaman.

Rerata bobot kering/tanaman akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata bobot kering/tanaman akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K.

Perlakuan	Rerata Bobot Kering/Tanaman (g) pada Umur Pengamatan (hst)			
	15	25	35	45
Populasi Tanaman (ha)				
200.000	1,53	2,55	3,51	4,76
250.000	1,72	2,72	4,07	5,15
300.000	1,41	2,47	3,30	4,38
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn
KK %	22,89	11,63	20,05	13,44
Dosis Pupuk N, K (kg/ha)				
25	1,20 a	2,23 a	3,21 a	4,36 a
50	1,34 ab	2,40 ab	3,32 ab	4,51 ab
75	1,52 b	2,55 b	3,72 b	4,85 b
100	2,15 c	3,15 c	4,26 c	5,34 c
BNJ 5%	0,30	0,30	0,48	0,46
KK %	14,60	8,77	10,02	7,19

Keterangan : Bilangan yang didamping huruf yang sama pada perlakuan dan umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 5 menjelaskan bahwa umur 15 hst hingga 45 hst perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan bobot kering/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk N, K lainnya.

4.1.1.5 Laju Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis ragam peubah laju pertumbuhan tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K pada umur pengamatan 15-25 hst, 25-35 hst dan 35-45 hst (Lampiran 11). Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pemupukan N, K berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman. Rerata laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata laju pertumbuhan tanaman akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N,K.

Perlakuan	Rerata Laju Pertumbuhan (g/hari) pada Umur Pengamatan (hst)		
	15-25	25-35	35-45
Populasi Tanaman (ha)			
200.000	0,10	0,14	0,15
250.000	0,11	0,15	0,18
300.000	0,08	0,09	0,10
BNJ 5%	tn	tn	tn
KK %	36,42	33,88	20,24
Dosis Pupuk N, K (kg/ha)			
25	0,06 a	0,09 a	0,10 a
50	0,09 a	0,10 a	0,11 a
75	0,10 a	0,12 a	0,13 a
100	0,15 b	0,19 b	0,24 b
BNJ 5%	0,04	0,06	0,10
KK %	29,25	37,27	31,32

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan dan umur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 6 menjelaskan bahwa umur 15-25 hst, 25-35 hst dan 35-45 hst perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan laju pertumbuhan tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk N, K lainnya.

4.1.2 Komponen Hasil Tanaman

4.1.2.1 Jumlah Polong/Tanaman

Hasil analisis ragam peubah jumlah polong tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K (Lampiran 12). Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pemupukan N, K berpengaruh nyata terhadap jumlah polong.

Rerata jumlah polong akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata jumlah polong/tanaman akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K.

Perlakuan	Rerata Jumlah Polong/Tanaman
Populasi Tanaman (ha)	
200.000	6,94
250.000	7,30
300.000	8,02
BNJ 5%	tn
KK %	14,87
Dosis Pupuk N, K (kg/ha)	
25	6,60 a
50	7,36 b
75	7,50 b
100	8,21 c
BNJ 5%	0,68
KK %	6,86

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 7 menjelaskan bahwa perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan jumlah polong/tanaman lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K lainnya.

4.1.2.2 Jumlah Biji/Polong

Hasil analisis ragam peubah jumlah biji tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K (Lampiran 12). Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pemupukan N, K berpengaruh nyata terhadap jumlah biji/polong. Rerata jumlah biji/polong akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Rerata jumlah biji/polong akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K.

Perlakuan	Rerata Jumlah Biji/Polong
Populasi Tanaman (ha)	
200.000	7,68
250.000	8,16
300.000	9,11
BNJ 5%	tn
KK %	12,02
Dosis Pupuk N, K (kg/ha)	
25	6,85 a
50	8,09 b
75	8,46 b
100	9,87 c
BNJ 5%	1,23
KK %	11,10

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 8 menjelaskan bahwa perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan jumlah biji/polong lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K lainnya.

4.1.2.3 Bobot Biji Kering/Tanaman

Hasil analisis ragam peubah bobot biji kering tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K (Lampiran 13). Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pemupukan N, K berpengaruh nyata terhadap bobot biji kering. Rerata bobot biji kering akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Rerata bobot biji kering akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K.

Perlakuan	Rerata Bobot Biji Kering/Tanaman (g)
Populasi Tanaman (ha)	
200.000	4,19
250.000	4,33
300.000	5,13
BNJ 5%	tn
KK %	17,76
Dosis Pupuk N, K (kg/ha)	
25	3,86 a
50	4,50 b
75	4,64 b
100	5,18 c
BNJ 5%	0,52
KK %	8,64

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 9 menjelaskan bahwa perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan bobot biji kering/tanaman lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K lainnya.

4.1.2.4 Bobot 100 Biji

Hasil analisis ragam peubah bobot 100 biji tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K (Lampiran 13). Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pemupukan N, K berpengaruh nyata terhadap bobot 100 biji.

Rerata bobot 100 biji akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rerata bobot 100 biji akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K.

Perlakuan	Rerata Bobot 100 Biji (g)
Populasi Tanaman (ha)	
200.000	5,19
250.000	4,16
300.000	3,18
BNJ 5%	tn
KK %	33,24
Dosis Pupuk N, K (kg/ha)	
25	2,13 a
50	3,26 a
75	6,21 b
100	5,11 b
BNJ 5%	1,20
KK %	21,48

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 10 menjelaskan bahwa perlakuan dosis pupuk N, K 75 kg/ha menghasilkan bobot 100 biji lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K 25 kg/ha dan 50 kg/ha tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk N, K 100 kg/ha.

4.1.2.5 Bobot Kering Ton/Ha

Hasil analisis ragam peubah bobot kering tanaman kacang hijau menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K (Lampiran 14). Rerata bobot kering akibat perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Rerata bobot kering akibat interaksi antara perlakuan populasi tanaman dan pemupukan N, K.

Populasi Tanaman (ha)	Rerata Bobot Kering (ton/ha)			
	Pupuk N, K (kg/ha)			
	25	50	75	100
200.000	0,75 a	0,95 ab	1,58 d	1,26 c
250.000	1,01 b	1,08 bc	1,30 c	1,69 d
300.000	1,03 b	1,13 bc	1,36 c	1,76 d
BNJ 5%	0,21			

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNJ 5%, hst = hari setelah tanam

Tabel 11 menjelaskan bahwa perlakuan populasi 200.000 tanaman/ha dan dosis pupuk N, K 75 kg/ha menghasilkan bobot kering lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K 25 kg/ha, 50 kg/ha dan 100 kg/ha. Sedangkan populasi 250.000

tanaman/ha dan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan bobot kering lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K 25 kg/ha, 50 kg/ha dan 75 kg/ha. Perlakuan populasi 300.000 tanaman/ha dan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan bobot kering lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K 25 kg/ha, 50 kg/ha dan 75 kg/ha.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K pada Komponen Pertumbuhan Tanaman.

Pertumbuhan tanaman dalam mencapai tingkat keberhasilan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor genetik dan faktor lingkungan. Apabila salah satu faktor tersebut tidak mendukung, dapat menyebabkan tingkat keberhasilannya menurun. Salah satu usaha yang digunakan adalah dengan mengatur populasi tanaman dan dosis pupuk yang tepat. Hal tersebut dilakukan dengan cara pemupukan organik maupun pemupukan anorganik.

Berdasarkan hasil penelitian 15 hst hingga 45 hst (Tabel 1) perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap tinggi tanaman. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha berpengaruh nyata lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk N, K lainnya. Hal ini diduga karena suatu tanaman menghendaki dosis pupuk nitrogen dan kalium yang optimal untuk pertumbuhan tanaman kacang hijau terutama dalam pertumbuhan vegetatif tetapi apabila pemupukan yang diberikan melebihi dosis dapat menurunkan laju pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan oleh penelitian Etika *et al.*, (2017) bahwa pemupukan 100 kg N/ha dan 100 kg K₂O/ha dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman legum daripada pemupukan 75 kg N/ha dan 75 kg K₂O/ha. Pengaturan populasi tanaman yang terlalu tinggi menyebabkan persaingan dalam mendapatkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dari dalam tanah. Sebaliknya populasi tanaman yang terlalu rendah mengakibatkan besarnya proses penguapan air dari dalam tanah sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan terganggu (Harjadi, 2000). Dengan demikian pengaturan populasi tanaman yang tinggi membutuhkan dosis pupuk yang meningkat agar meminimalisir tingkat persaingan tanaman maupun penguapan air dari dalam tanah.

Daun merupakan organ tanaman yang dominan, digunakan sebagai tempat fotosintesis. Hal tersebut karena terdapat klorofil untuk menyerap energi dari sinar matahari. Hasil penelitian 15 hst hingga 45 hst (Tabel 2) perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap jumlah daun. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha berpengaruh nyata lebih tinggi daripada dosis pupuk N, K lainnya. Hal ini diduga kebutuhan unsur hara yang terpenuhi bagi tanaman mampu memberikan tingkat pembentukan jumlah daun yang optimal. Nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan terutama batang dan daun. Penambahan kalium juga dapat memacu pertumbuhan tanaman pada tingkat permulaan, memperkuat ketegaran batang sehingga mengurangi resiko tidak mudah rebah. Hal ini sejalan oleh penelitian Kumar *et al.*, (2014) dosis pupuk kalium 100-120 kg/ha meningkatkan jumlah cabang dan jumlah daun tanaman kacang hijau dibandingkan dosis pupuk 60-80 kg/ha. Jumlah daun berhubungan erat dengan tingkat pertumbuhan tanaman, apabila tinggi tanaman semakin meningkat maka jumlah daun juga akan semakin bertambah.

Hasil penelitian 15 hst hingga 35 hst (Tabel 3) perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap luas daun. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha berpengaruh nyata lebih tinggi daripada dosis pupuk N, K lainnya. Hal ini diduga masukan unsur hara yang cukup memungkinkan daun mampu memenuhi fungsinya sebagai organ fotosintesis. Laju fotosintesis yang dikendalikan oleh ketersediaan unsur hara akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman termasuk luas daun. Sejalan oleh penelitian Al-Shaheen *et al.*, (2016) dosis pupuk kalium 100 kg/ha dapat menghasilkan luas daun tanaman kacang hijau sebesar 3733,34 cm² lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk kalium 50 kg/ha yang menghasilkan luas daun sebesar 3389,54 cm². Sedangkan hasil penelitian 45 hst (Tabel 4) terdapat interaksi antara populasi tanaman dan pemupukan N, K terhadap luas daun.

Perlakuan populasi 250.000 tanaman/ha dan dosis pupuk N, K 100 kg/ha memberikan interaksi dengan populasi 200.000 tanaman/ha dan dosis pupuk N, K 75 kg/ha. Hal ini diduga populasi tanaman yang sedang dengan ketersediaan unsur

hara yang meningkat dapat memicu bertambahnya luas daun. Hal ini sesuai penelitian Alim (2017) peningkatan luas daun didukung oleh pengaturan populasi 200.000 tanaman sampai 250.000 tanaman yang membutuhkan pemupukan nitrogen dan kalium yang tepat dosis.

Hasil penelitian 15 hst hingga 45 hst (Tabel 5) perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap bobot kering/tanaman. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha berpengaruh nyata lebih tinggi dari dosis pupuk lainnya. Hal ini diduga apabila semakin besar luas daun maka bobot kering/tanaman juga akan semakin meningkat dengan pemberian unsur hara yang tercukupi. Pertumbuhan tanaman dapat terhambat dengan rendahnya kandungan unsur nitrogen didalam tanah sehingga menyebabkan rendahnya bobot kering tanaman. Didukung oleh penelitian Permanasari *et al.*, (2014) dosis pupuk 100 kg/ha mampu meningkatkan bobot kering/tanaman legum sebesar 8,09 g. Adanya korelasi positif dengan luas daun tanaman, apabila semakin tinggi luas daun maka kemampuan tanaman dalam proses fotosintesis akan semakin tinggi sehingga dapat meningkatkan bobot kering/tanaman. Sesuai oleh penelitian Lumbanraja (2012) dosis pupuk nitrogen maupun dosis pupuk kalium 100 kg/ha meningkatkan bobot kering/tanaman legum sebesar 11,36 g daripada dosis pupuk 50 kg/ha sebesar 10,29 g.

Hasil penelitian 15 hst hingga 45 hst (Tabel 6) perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap laju pertumbuhan tanaman. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha berpengaruh nyata lebih tinggi daripada dosis pupuk N, K lainnya.

Hal ini diduga adanya korelasi dengan luas daun apabila luas daun semakin lebar maka kemampuan tanaman dalam berfotosintesis juga semakin meningkat sehingga fotosintat yang didapat akan semakin banyak dan laju pertumbuhan tanaman juga semakin cepat diikuti dengan bertambahnya bobot kering tanaman.

Hal ini sejalan dengan penelitian Andriyani (2000) pengaturan populasi 500.000 tanaman dengan pemupukan N, K yang tercukupi bagi tanaman dapat meningkatkan bobot kering tanaman kacang hijau sebesar 6,81 g dibandingkan populasi tanaman yang rendah. Selain itu, fotosintesis mengakibatkan peningkatan bobot kering tanaman karena pengambilan CO₂ apabila laju pertumbuhan tanaman

lebih cepat maka hasil fotosintesis akan lebih baik sehingga meningkatkan bobot kering tanaman.

4.2.2 Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K pada Komponen Hasil Tanaman.

Komponen hasil merupakan komponen yang digunakan untuk mengetahui tingkat hasil panen tanaman. Komponen ini menjelaskan bahwa perlakuan populasi tanaman dan dosis pupuk N, K terjadi interaksi terhadap bobot kering ton/ha tanaman kacang hijau sedangkan jumlah polong, jumlah biji, bobot biji kering dan bobot 100 biji tidak terjadi interaksi.

Hasil penelitian (Tabel 7) perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap jumlah polong. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha berpengaruh lebih tinggi sebesar 24,39% terhadap jumlah polong dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk N, K 25 kg/ha. Hal ini diduga populasi tanaman yang lebih tinggi membutuhkan pemupukan yang meningkat. Kebutuhan unsur hara nitrogen dan kalium yang tercukupi bagi tanaman mampu membantu proses pembentukan klorofil yang berguna dalam proses pembentukan makanan dalam proses fotosintesis sehingga hasil yang digunakan dalam proses fotosintesis digunakan dalam pembentukan polong. Sejalan oleh penelitian Kumar *et al.*, (2018) populasi tanaman yang tinggi dengan pemupukan kalium dosis 90-120 kg/ha dapat meningkatkan jumlah polong tanaman kacang hijau sebesar 23,81 sampai 25,67 polong/tanaman.

Hasil penelitian (Tabel 8) perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap jumlah biji. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha berpengaruh lebih tinggi sebesar 44,09% terhadap jumlah biji dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk N, K 25 kg/ha. Hal ini karena kandungan unsur nitrogen, kalium terutama phosphor sangat tercukupi bagi tanaman sehingga mampu memicu pembentukan biji didalam polong tanaman. Sejalan oleh penelitian Kadir dan Wulaningtyas (2016) bahwa jarak tanam rapat dapat meningkatkan jumlah biji sebesar 2,61 g. Didukung oleh penelitian Khan *et al.*, (2015) bahwa unsur hara N, P dan K yang

terpenuhi termasuk phosphor dosis 90 kg/ha mampu meningkatkan jumlah biji sebesar 12,25 g.

Hasil penelitian (Tabel 9) perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap bobot biji kering. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha berpengaruh lebih tinggi sebesar 34,20% terhadap bobot biji kering dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk N, K 25 kg/ha. Hal ini dipicu dari kebutuhan unsur hara nitrogen, phosphor dan kalium yang tercukupi. Hal ini sesuai penelitian Oad *et al.*, (2003) dosis pupuk 100 kg P_2O_5 /ha dan 100 kg K_2O /ha dapat meningkatkan rata-rata bobot biji tanaman kacang hijau sebesar 4,71 g dibandingkan dosis pupuk 50 kg P_2O_5 /ha dan 50 kg K_2O /ha sebesar 3,90 g. Sejalan oleh penelitian Hussain *et al.*, (2016) bahwa dosis pupuk kalium 100-125 kg/ha meningkatkan bobot biji tanaman kacang hijau sebesar 15,10 g sampai 15,55 g.

Hasil penelitian (Tabel 10) perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap bobot 100 biji. Namun perlakuan dosis pupuk N,K 75 kg/ha berpengaruh sebesar 191,55% terhadap bobot 100 biji dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk N,K lainnya. Hal ini diduga bahwa bobot 100 biji berhubungan dengan kualitas biji yang dihasilkan oleh tanaman dalam menyerap cahaya matahari maupun unsur hara. Penyerapan cahaya matahari dan unsur hara yang terpenuhi mampu meningkatkan proses fotosintesis untuk menghasilkan jumlah polong maupun jumlah biji. Bobot 100 biji yang dihasilkan tanaman dipengaruhi oleh jumlah cabang maupun jumlah polong dalam tingkat populasi tanaman. Didukung oleh penelitian Muchli *et al.*, (2019) jarak tanam lebar berkisar populasi 200.000 tanaman dengan dosis pupuk yang optimal dapat meningkatkan bobot 100 biji tanaman legum dibandingkan jarak tanam rapat dengan populasi 333.333 tanaman.

Bobot kering ton/ha (Tabel 11) terdapat interaksi antara populasi tanaman dan pemupukan N, K. Perlakuan populasi 300.000 tanaman/ha dan dosis pupuk N, K 100 kg/ha tidak berbeda nyata dengan populasi 200.000 tanaman/ha dan dosis pupuk N, K 75 kg/ha. Hal ini diduga bahwa bobot kering biji ton/ha tanaman kacang hijau berkorelasi erat dengan pertumbuhan tanaman termasuk tinggi

tanaman dan jumlah daun. Dapat disimpulkan bahwa pengaturan populasi tanaman yang semakin tinggi membutuhkan dosis pupuk N dan K yang meningkat. Sesuai penelitian Sadeghipour *et al.*, (2010) dosis pupuk nitrogen 90-120 kg/ha dapat meningkatkan bobot kering biji tanaman kacang hijau sebesar 224,2 g/m². Selain unsur nitrogen yang berperan dalam pertumbuhan akar, batang, daun dan pembentukan polong, unsur kalium juga berperan dalam pembentukan karbohidrat yang berpengaruh pada berat kering tanaman. Produksi berat kering tanaman merupakan hasil penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis. Sejalan oleh penelitian Yin *et al.*, (2018) bahwa dosis pupuk yang semakin tinggi sebesar 41,9 kg/ha N dan 66,50 kg/ha K₂O mampu meningkatkan hasil tanaman kacang hijau diikuti dengan populasi tanaman yang tinggi.

4.2.3 Pengaruh Populasi Tanaman dan Pemupukan N, K pada Komponen

Data Penunjang.

4.2.3.1 Analisis Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah bahwa perlakuan pemupukan N, K 100 kg/ha memberikan hasil yang cukup memenuhi terhadap kandungan unsur hara nitrogen maupun kalium didalam tanah. Selain itu, perlakuan pemupukan N, K 100 kg/ha memberikan pengaruh yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya terhadap komponen pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Hal ini diduga bahwa peningkatan serapan N dan K tanaman akan diikuti oleh peningkatan pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, bobot kering tanaman dan kadar N maupun K tanaman. Sejalan oleh penelitian Darniati (2018) dosis pupuk 90-135 kg/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman legum daripada dosis pupuk 45 kg/ha.

Pertumbuhan tanaman yang normal memerlukan unsur hara tertentu dan harus berada dalam jumlah dan dalam dosis yang optimum serta berada dalam keseimbangan tertentu di dalam tanah. Hal tersebut bahwa tanaman yang kelebihan unsur hara akan menyebabkan tanaman mengering dan mati yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman hingga tidak menghasilkan bobot kering biji tanaman. Didukung oleh penelitian Rido (2016) peningkatan kalium 100 kg/ha dapat memberikan hasil bobot kering tanaman legum sebesar 30,40 g dibandingkan dengan kalium 75 kg/ha sebesar 22,50 g. Penambahan unsur hara yang berlebihan melalui pemupukan dapat bersifat racun dan mengakibatkan

ketersediaan unsur Zn, Fe dan Cu berkurang serta mempersulit penyerapan unsur Mn sehingga pertumbuhan tanaman dapat terhambat.

4.2.3.2 Intersepsi Cahaya Matahari

Cahaya merupakan salah satu faktor yang penting dalam berlangsungnya proses fotosintesis. Fotosintesis menjadi kunci untuk berlangsungnya proses metabolisme lain didalam tanaman. Hasil penelitian menjelaskan bahwa populasi 300.000 tanaman/ha mampu menyerap cahaya matahari lebih maksimal dibandingkan populasi 200.000 tanaman/ha. Hal ini disebabkan tanaman dengan jarak tanam yang rapat mampu menyerap cahaya matahari lebih maksimal sehingga proses fotosintesis dalam menghasilkan fotosintat dan dibantu dengan ketersediaan unsur hara didalam tanah berupa nitrogen dan kalium dengan dosis yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman termasuk tinggi, jumlah daun dan bobot biji. Kerapatan tanaman yang lebih tinggi maka jumlah tanaman per satuan luas semakin banyak dan tajuk antar tanaman saling menutupi satu sama lain dalam mendapatkan cahaya matahari. Didukung oleh penelitian Suryadi *et al.*, (2013) persentase intersepsi cahaya tanaman legum diperoleh hasil yang maksimal oleh jarak tanam lebih rapat sekitar populasi 250.000 tanaman/ha sebesar 87,25% dibandingkan dengan jarak tanam lebar sekitar populasi 200.000 tanaman/ha sebesar 74,00%.

Perlakuan populasi 200.000 tanaman/ha diperoleh hasil yang rendah diantara perlakuan lainnya. Hal ini karena persentase cahaya matahari lebih rendah karena kanopi diantara tanaman terlalu lebar sehingga mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat dan ketersediaan unsur hara yang diterima tanaman termasuk nitrogen kalium juga kurang optimal. Intensitas cahaya matahari yang terlalu rendah akan berpengaruh terhadap aktivitas sel-sel stomata daun dalam mengurangi transportasi sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Sejalan oleh penelitian Sudomo (2009) intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghasilkan produk fotosintesa yang tidak maksimal sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.

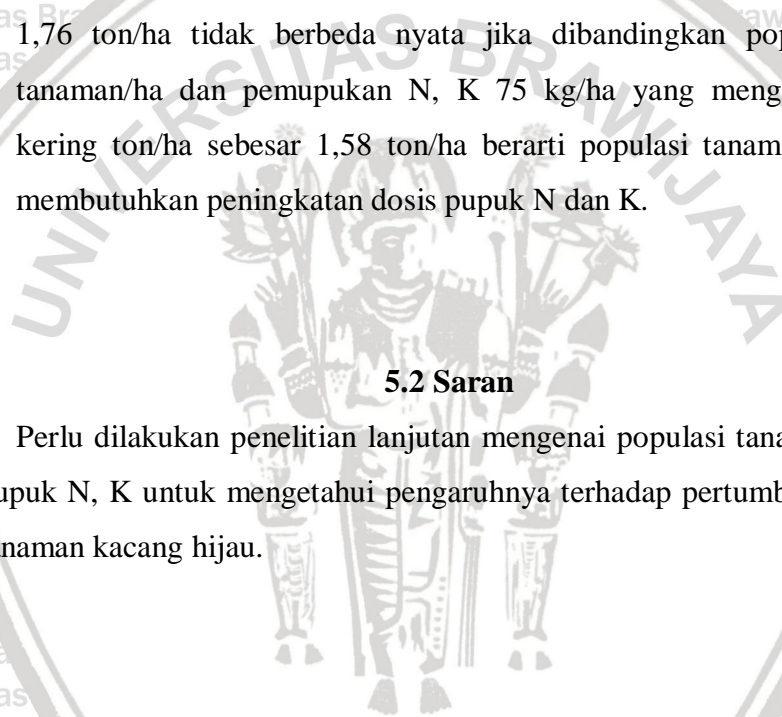
5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Perlakuan populasi tanaman tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap dosis pupuk N, K yang diberikan terhadap bobot kering/tanaman. Namun perlakuan dosis pupuk N, K 100 kg/ha menghasilkan bobot kering/tanaman 5,34 g/tanaman lebih tinggi 22,48% dari dosis pupuk N, K 25 kg/ha.
2. Bobot kering ton/ha dipengaruhi oleh interaksi antara populasi tanaman dan pemupukan N, K. Perlakuan populasi 300.000 tanaman/ha dan pemupukan N, K 100 kg/ha menghasilkan bobot kering ton/ha sebesar 1,76 ton/ha tidak berbeda nyata jika dibandingkan populasi 200.000 tanaman/ha dan pemupukan N, K 75 kg/ha yang menghasilkan bobot kering ton/ha sebesar 1,58 ton/ha berarti populasi tanaman yang tinggi membutuhkan peningkatan dosis pupuk N dan K.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai populasi tanaman dan dosis pupuk N, K untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahamed, K.U., K. Nahar., M. Hasanuzzaman., G. Faruq and M. Khandaker. 2011. Morphophysiological Attributes of Mungbean (*Vigna radiata* L.) Varieties under Different Plant Spacing. *World Journal of Agricultural Sciences*. 7 (2) : 234-245
- Alim, A.S. 2017. Pengaruh Jarak Tanam dan Defoliassi Daun pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (2) : 273-280.
- Al-Shaheen, M. R., A. Soh and O. H. Ismaaiel. 2016. Effect of Irrigation Timing and Potassium Fertilizing on the Some Growth Characteristics and Production for Mungbean (*Vigna radiata* L.). *International Journal of Scientific and Research Publication*. 6 (3) : 525-528.
- Andriyani, L.Y. 2000. Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) akibat Waktu Penyiangan dan Populasi Tanaman yang Berbeda pada Kondisi Tanpa Olah Tanah. Universitas Brawijaya. Malang.
- Arafat, M.F. 2007. Pengaruh Sistem Tanam dan Defoliassi pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Ariyanto, A.M., M. S. Hadi dan M. Kamal. 2015. Kajian Intersepsi Cahaya Matahari pada Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) dengan Kerapatan Tanaman Berbeda pada Sistem Tumpangsari dengan Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 3 (3) : 355-361.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2017. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang
- Darniati. 2018. Pengaruh Pupuk Urea dan Phospat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hipogaeae* L.). *Jurnal Agrotropika Hayati*. 5 (1) : 54-63.
- Dinarto, W. Pengaruh Kadar Air dan Wadah Simpan terhadap Viabilitas Benih Kacang Hijau dan Populasi Hama Kumbang Bubuk Kacang Hijau *Callosobruchus Chinensis* L. *Jurnal Agri Sains*. 1 (1) : 68-76.
- Dirga., N. Asyhari dan A. D. Djayanti. 2013. Analisis Protein pada Tepung Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus aureus* L.) yang Dikecambahkan menggunakan Media Air, Air Cucian Beras dan Air Kelapa. *Journal of Science and Applicative Technologi*. Institut Teknologi Sumatera. 27-32.
- Etika. 2017. Pengaruh Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai pada Lahan Bekas Tambang di Bangka Tengah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 20 (3) : 241-252.
- Fooladivanda, Z., M. Hassanzadehdelouei and N. Zarifinia. 2014. Effects of Water Stress and Potassium on Quantity Traits of Two Varieties of Mungbean (*Vigna radiata* L.). *Cercetari Agronomice in Moldova*. XLVII (1) : 107-114.
- Gohil, K.O., S Kumar and Jat. 2017. Effect of Plant Geometry, Seed Priming and Nutrient Management on Growth, Yield and Economics of Summer

- Greengram (*Vigna radiata* (L.) Wilezek). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 6 (9) : 2386-2390.
- Harjadi, S. 2000. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Hikmawati, M. 2014. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk terhadap Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Fakultas Pertanian. Universitas Soerjo Ngawi. *Media Soerjo*. 15 (2) : 1-19.
- Hussain, F., M. Buriro., M. R Nizamani., S. Ahmed., S. U Rehman., N. Ahmed and Z. Huma. 2016. Growth and Yield Response of Mungbean to Different Levels of Potassium. *International Journal of Agricultural and Environmental Research*. 2 (1) : 67-76.
- Ispandi, A. dan A. Munip. 2004. Efektifitas Pupuk PK dan Frekuensi Pemberian Pupuk K dalam Meningkatkan Serapan Hara dan Produksi Kacang Tanah di Lahan Kering Alfisols. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 11 (2) : 11-24.
- Kabir, M. H dan M. A. R. Sarkar. 2008. Seed Yield of Mungbean as Affected by Variety and Plant Spacing in Kharif-I Season. *Journal Bangladesh Agricultural University*. 6 (2) : 239-244.
- Kadir, S dan H. S. Wulanningtyas. 2016. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Nabire Papua. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Papua. Hal : 157-161.
- Kasmiyati, S., Santosa., I. D. Priyambada., K. Dewi dan R. Sandradewi. 2015. Perkecambah Biji dan Pertumbuhan Kecambah Varietas Sorgum (*Sorgum bicolor* L.) pada Cekaman Krom Heksavalen. *Bioma*. 17 (1) : 41-54.
- Khan, A., S. Anwer and M. Z. Afridi. 2015. Response of Mungbean (*Vigna radiata* L.) Cultivars to Various Levels of Phosphorus Application in Agroclimatic Condition of Peshawar. *International Journal of Agricultural and Environmental Research*. 1 (2) : 68-72.
- Kumar, P., P. Kumar., T. Singh., A. Kumar Singh and R. I Yadav. 2014. Effect of Different Potassium Levels on Mungbean Undercustard Apple based Agrihorti System. *African Journal of Agricultural Research*. Vol. 9 (8) : 728-734.
- Kumar, S., D. S. Jakhar and R. Singh. 2018. Growth and Yield Response of Mungbean (*Vigna radiata* L.) in Different Levels of Potassium. *Acta Scientific Agriculture*. 2 (6) : 23-25.
- Kuntyastuti, H dan S. A. D. Lestari. 2016. Pengaruh Interaksi antara Dosis Pupuk dan Populasi Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau pada Lahan Kering Beriklim Kering. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 35 (3) : 239-247.
- Lumbanraja, P. 2012. Pengaruh Kandungan Air Tanah dan Pupuk Kalium terhadap Serapan Kalium dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Var. Wilis pada Tanah Ultisol Simalingkar. *Visi*. 20 (1) : 748-760.
- Mashudi. 2007. Bercocok Tanam Palawija. Azka Press. Jakarta.

- Muchli., S. S. Ningsih dan D. W. Purba. 2019. Pengaruh Perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Batang Pisang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Agricultural Research Journal*. 15 (1) : 29-39.
- Murade, N.B., D.B. Patil., H. D. Jagtap and S. M. More. 2014. Effect of Spacing and Fertilizer Levels on Growth Andyield of Urdbean. *The Bioscan an International Quarterly Journal of Life Sciences*. 9 (4) : 1545-1547.
- Oad, F.C., A. N. Shah., G. H. Jamro and S. H. Ghaloo. 2003. Phosphorus and Potassium Requirements of Mungbean (*Vigna radiata* L.). *Pakistan Journal of Applied Sciences*. 3 (6) : 428-431.
- Permanasari, I., M. Irfan dan Abizar. 2014. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan Pemberian Rhizobium dan Pupuk Urea pada Media Gambut. *Jurnal Agroteknologi*. 5 (1) : 29-34.
- Purwono dan R Hartono. 2012. Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Depok.
- Rido, S. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk KCL terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L.) yang Diberikan Saat Tanaman Mulai Berbunga. STI Pertanian. Batang Hari.
- Rusnadi, T., K. P. Candra dan B. Supriyanto. 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*. 9 (1) : 37-43.
- Sadeghipour, O., R. Monem and A. A. Tajali. 2010. Production of Mungbean (*Vigna radiata* L.) as Affected by Nitrogen and Phosphorus Fertilizer Application. *Journal of Applied Sciences*. 10 (10) : 843-847.
- Sarianti, N., Guzmeizal dan R. Aziz. 2017. Pengaruh Pmeberian Pupuk Kandang Sapi Dan Super Bokasi Aos Amino terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Agrotekma*. 1 (2) : 144-158.
- Singh, G., H. S. Sekhon., G. Singh., J. S. Brar., T. S. Bains and S. Shanmugasundaram. 2011. Effect of Plant Density on the Growth and Yield of Mung bean (*Vigna radiata* (L.) Wilezek). Genotypes under Different Enviroments in India and Taiwan. *International Journal of Agricultural Research*. 6 (7) : 573-583.
- Sudomo, A. 2009. Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan dan Mutu Bibit Manglid. *Tekno Hutan Tanaman*. 2 (2) : 59-66.
- Supriyadi dan F.T. Kadarwati. 2010. Efektivitas Pemupukan Nitrogen pada Kapas. (*Gossypium hirsutum* L.). Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Malang.
- Suryadi., L. Setyobudi., R. Soelistyono. 2013. Kajian Intersepsi Cahaya Matahari pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) diantara Tanaman Melinjo Menggunakan Jarak Tanam Berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (4) : 42-50.
- Sutoro., N. Dewi dan M. Setyowati. 2008. Hubungan Sifat Morfofisiologis Tanaman dengan Hasil Kedelai. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 27 (3) : 185-189.

- Sutrisno, O. 2002. Pengaruh Pupuk Fosfor dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Malang. Hal : 247.
- Tariq, M., A. Khaliq and M. Ummar. 2001. Effect of Phosphorus and Potassium Application on Growth and Yield Mungbean (*Vigna radiata* L.). *Journal of Biological Sciences*. 1 (6) : 427-428.
- Tuarira, M and M. Mutetwa. 2014. Effect of Plant Density and Planting Arrangement in Green Bean Seed Production. *Journal of Global Innovations in Agricultural Social Sciences*. 2 (4) : 152-157.
- Vakeswaran, V., R. Jerlin., P. Selvaraju and M. Bhaskaran. 2016. Effect of Time of Sowing, Spacing Between Plants and Different Fertilizer Levels on Green Gram (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) in Seed Yield Attributing Characters. *International Journal Agricultural Sciences*. 8 (57) : 3147-3150.
- Yin, Z., W. Guo., H. Xiao., J. Liang., X. Hao, N. Dong., T. Leng., Y. Wang., Q. Wang and F. Yin. 2018. Nitrogen, Phosphorus and Potassium Fertilization to Achieve Expected Yield and Improve Yield Components of Mungbean. *PLoS One*. 13 (10) : 1-17.

