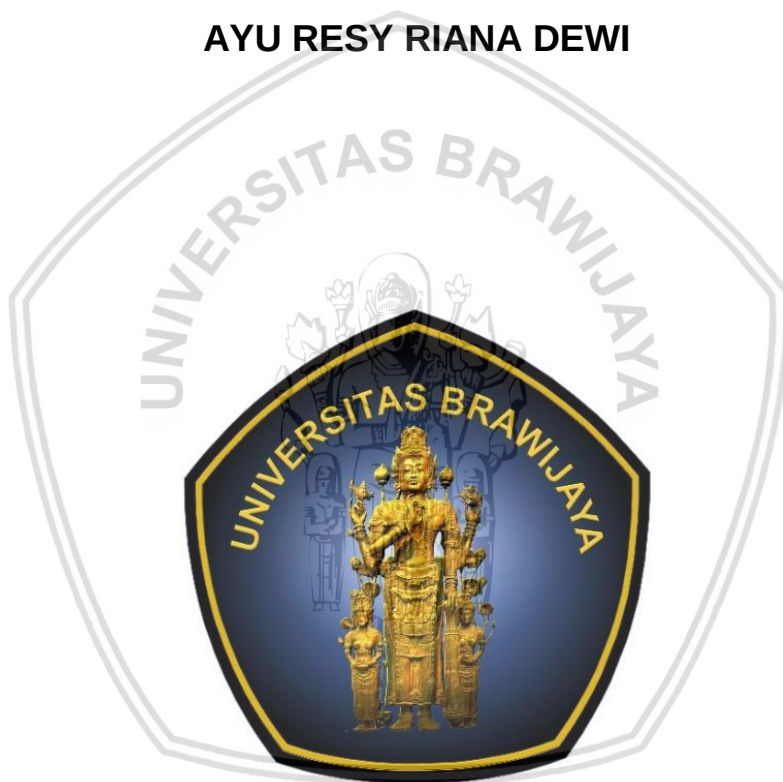


**APLIKASI PUPUK NPK DAN LEGUM COVER CROP
PADA TANAMAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*)
DI ROOF GARDEN**

Oleh:

AYU RESY RIANA DEWI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**APLIKASI PUPUK NPK DAN LEGUM COVER CROP
PADA TANAMAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*)
DI ROOF GARDEN**

Oleh:

**AYU RESY RIANA DEWI
145040201111141**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

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

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

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan 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, November 2018

Penulis



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **Aplikasi Pupuk NPK dan Legum Cover Crop pada Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) di Roof Garden**

Nama Mahasiswa : Ayu Resy Riana Dewi

NIM : 145040201111141

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Sitawati, M.S.

NIP. 19600924 198701 2 001

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.

NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II



Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS.
NIP. 19510710 197903 1 002



Dr. Ir. Sitawati, MS.
NIP. 19600924 198701 2 001

Penguji III



Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP.
NIP. 19740724 200501 2 001

Tanggal Lulus : 19 DEC 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “Aplikasi Pupuk NPK dan *Legum Cover Crop* Pada Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) di *Roof Garden*”.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Sitawati, MS. selaku dosen pembimbing utama, yang telah banyak memberikan saran dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Mudji Santoso, MS. dan Dr. agr. Nunun Barunawati, SP.,MP. selaku penguji atas nasihat, arahan dan bimbingan kepada penulis. Tidak lupa kepada Dr. Ir. Nurul Aini, MS. selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian serta seluruh pihak yang telah memberikan arahan dan bimbingan serta membantu penulis.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada orang tua, adik dan teman-teman yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan kepada penulis.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, November 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri pada tanggal 14 Mei 1996 sebagai putri pertama dari 2 bersaudara dari Bapak Nawari dan Ibu Sumini. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Cerme 2 pada tahun 2002 sampai tahun 2008, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Grogol pada tahun 2008 sampai tahun 2011. Pada tahun 2011 sampai tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 2 Kediri. Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Strata-1 Jurusan Budidaya Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN.





Skripsi ini kupersembahkan untuk

Kedua orang tua tercinta dan
adikku tersayang

RINGKASAN

Ayu Resy Riana Dewi. 145040201111141. Aplikasi Pupuk NPK dan Legum Cover Crop Pada Tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) di Roof Garden. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Sitawati, MS sebagai pembimbing utama.

Pemanfaatan atap bangunan sebagai lahan budidaya tanaman (*Roof Garden*) merupakan suatu inovasi yang dapat diterapkan oleh masyarakat seiring dengan semakin sempitnya lahan pertanian terutama di daerah perkotaan. Pemanfaatan atap bangunan sebagai lahan budidaya ini merupakan upaya yang dapat dilakukan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan mereka. Pada atap bangunan memiliki penerimaan sinar matahari yang tinggi Energi matahari yang tinggi akan meningkatkan suhu udara yang berakibat pada semakin tingginya tingkat penguapan pada media tanam yang berakibat pada semakin cepat hilangnya unsur hara pada media tanam setelah dilakukan pemupukan. Salah satu tanaman yang dapat ditanam pada atap bangunan ialah tanaman jeruk nipis. Tanaman jeruk nipis merupakan tanaman buah yang sering digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari karena tanaman jeruk nipis ini dapat digunakan sebagai obat tradisional, tambahan makanan maupun minuman, dan kosmetik. Upaya untuk meningkatkan produksi tanaman jeruk nipis pada taman atap dapat dilakukan dengan pemanfaatan sistem budidaya tumpangsari dengan tanaman legum *cover crop* dan aplikasi pupuk NPK untuk meningkatkan unsur hara pada media tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tanaman legum *cover crop* sebagai tanaman sela untuk menurunkan dosis penggunaan pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman jeruk nipis. Hipotesis dari penelitian ini adalah aplikasi tanaman legum sebagai penutup tanah dapat menurunkan penggunaan pupuk NPK pada pertumbuhan tanaman jeruk nipis di *roof garden*.

Penelitian dilakukan di *Rooftop* Gedung Sentral, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya pada bulan Maret hingga Juli 2018. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cetok, meteran, gembor, gunting tanaman, pot plastik berdiameter 50 cm, timbangan analitik, *hygrometer thermometer* HTC-2, *soil moisture meter*, alat tulis, kamera, laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bibit tanaman jeruk nipis hasil okulasi, benih kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau sebagai bahan tanam, media tanam yang berupa campuran arang sekam, cocopeat dan pupuk kandang, *geotextile*, batu bata, pupuk NPK 16:16:16, *Rhizobium Plus*, kertas milimeter. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 12 kombinasi perlakuan yaitu pupuk NPK 10,4 g/tan + kacang tanah (P1C1), pupuk NPK 10,4 g/tan + kacang tunggak (P1C2), pupuk NPK 10,4 g/tan + kacang hijau (P1C3), pupuk NPK 10,4 g/tan + tanpa *cover crop* (P1C4), pupuk NPK 5,2 g/tan + kacang tanah (P2C1), pupuk NPK 5,2 g/tan + kacang tunggak (P2C2), pupuk NPK 5,2 g/tan + kacang hijau (P2C3), pupuk NPK 5,2 g/tan + tanpa *cover crop* (P2C4), pupuk NPK 0 g/tan + kacang tanah (P3C1), pupuk NPK 0 g/tan + kacang tunggak (P3C2), pupuk NPK 0 g/tan + kacang hijau (P3C3), pupuk NPK 0 g/tan + tanpa *cover crop* (P3C4). 12 kombinasi perlakuan tersebut akan diulang sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan 36 satuan perlakuan. Parameter yang diamati ialah non destruktif, destruktif dan pengamatan pendukung. Pengamatan non destruktif meliputi pengamatan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun dan luas daun. Pengamatan destruktif meliputi pengamatan berat segar total tanaman, berat segar

akar, berat segar tajuk, berat kering total tanaman, berat kering akar, berat kering tajuk. Pengamatan data pendukung meliputi suhu permukaan media tanam, kelembaban permukaan media tanam, kelembaban media tanam, *S/R ratio*, bobot kering total tanaman *cover crop* dan efisiensi konversi energi. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5% untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan yang diberikan, jika diperoleh hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman legum *cover crop* kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jeruk nipis. Jenis *cover crop* kacang tanah dengan dosis pupuk NPK 50 % (5,2 g/tanaman) memiliki luas daun yang sama dibandingkan tanaman jeruk nipis yang di pupuk dengan dosis pupuk NPK 100 % (10,4 g/tanaman) yang tidak berbeda nyata dibandingkan penggunaan jenis *cover crop* kacang tunggak dengan dosis pupuk NPK 50 % (5,2 g/tanaman). Pemberian jenis *cover crop* kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau mampu meningkatkan berat kering total tanaman jeruk nipis dengan rata-rata sebesar 15,6 % dibandingkan jeruk nipis tanpa tanaman *cover crop*.



SUMMARY

Ayu Resy Riana Dewi. 145040201111141. Application of NPK Fertilizer and Legume Cover Crop On Lime (*Citrus aurantifolia*) in Roof Garden. Under the guidance of Dr. Ir. Sitawati, MS as the main supervisor

Utilization of building roofs as cultivation land (Roof Garden) is an innovation that can be applied by the community along with the increasingly narrow agricultural land, especially in urban areas. The use of building roofs as cultivation land is an effort that can be done by the community to meet their needs. On the roof of the building has a high sunshine reception High solar energy will increase the air temperature which results in higher levels of evaporation in the growing media which results in faster loss of nutrients in the planting media after fertilization. One plant that can be planted on the roof of a building is a lime plant. Lime plants are fruit plants that are often used by the community for their daily needs because they can be used as traditional medicine, food and beverage additives, and cosmetics. Efforts to increase the production of lime plants on roof gardens can be done by utilizing intercropping systems with cover crop legume plants and application of NPK fertilizers to increase nutrients in the growing media. This study aims to determine the effect of using cover crop legume plants as intercrops to reduce the dose of NPK fertilizer use for the growth of lime plants. The hypothesis of this study is the application of legume plants as ground cover can reduce the use of NPK fertilizer on the growth of lime plants in the roof garden.

The research be held at the Rooftop Central Building, Faculty of Agriculture, Brawijaya University in March to July 2018. The tools used in this study included mattock, gauge, watering can, crop scissors, 50 cm diameter plastic pots, analytical scales, hygrometer thermometer HTC-2, soil moisture meter, stationery, cameras, laptop. The materials used in this study include lime seeds, peanut seeds, cowpea and mung beans as planting material, planting media in the form of a mixture of charcoal husk, cocopeat and manure, geotextile, brick, NPK fertilizer 16:16:16, Rhizobium Plus, millimeter paper. The study was conducted using a Factorial Randomized Block Design (RAKF) with 12 treatment combinations namely NPK fertilizer 10.4 g/plant + peanut (P1C1), NPK fertilizer 10.4 g/plant + cowpea (P1C2), NPK fertilizer 10,4 g/plant + mung bean (P1C3), NPK fertilizer 10.4 g/plant + without cover crop (P1C4), NPK fertilizer 5.2 g/plant + peanut (P2C1), NPK fertilizer 5.2 g/plant + cowpea (P2C2), NPK fertilizer 5.2 g/plant + mung bean (P2C3), NPK fertilizer 5.2 g/tan + without cover crop (P2C4), NPK fertilizer 0 g/plant + peanuts (P3C1), NPK fertilizer 0 g/plant + cowpea (P3C2), NPK fertilizer 0 g/plant + mung bean (P3C3), NPK fertilizer 0 g/plant + without cover crop (P3C4). 12 treatment combinations will be repeated 3 times, so that 36 treatment units are obtained. The parameters observed were non destructive, destructive and supporting observations. Non-destructive observations include observing plant height, number of branches, number of leaves and leaf area. Destructive observations included observing the total fresh weight of the plant, fresh root weight, fresh canopy weight, total dry weight of the plant, root dry weight, dry weight of the canopy. Observation of supporting data includes surface temperature of the planting medium, surface moisture of the planting medium, humidity of the planting medium, S/R ratio, total dry weight of cover crop and energy conversion efficiency. The data obtained were analyzed using analysis of variance (F test) with a level of

5% to determine the effect of treatment given, if obtained significantly different results followed by BNT test with a level of 5%.

The results showed that legume cover crop of peanuts, cowpea and mung bean can increase the growth of lime plants. The cover crop type of peanuts with a dose of 50% NPK fertilizer (5.2 g/plant) has the same leaf area compared to lime plants fertilized with a dose of 100% NPK fertilizer (10.4 g/plant) without cover crop which is not significantly different compared use of cowpea cover crop types with a dose of 50% NPK fertilizer (5.2 g / plant). Giving cover crop types of peanuts, cowpea and green beans can increase the total dry weight of lime plants by an average of 15.6% compared to lime without cover crop plants.



DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Taman Atap (<i>Roof Garden</i>).....	3
2.2 Tumpangsari.....	5
2.3 Tanaman Jeruk Nipis.....	6
2.4 Pupuk NPK	8
2.5 Legum <i>Cover Crop</i>	9
III. BAHAN DAN METODE.....	15
3.1 Tempat dan Waktu	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Pelaksanaan	17
3.5 Pengamatan	19
3.6 Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.2 Pembahasan.....	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tinggi Tanaman Jeruk Nipis Pada 28, 42, 56 dan 70 hst	22
2.	Tinggi Tanaman Jeruk Nipis Pada 84 dan 98 hst	24
3.	Jumlah Cabang Tanaman Jeruk Nipis Pada 28, 42, 56 dan 70 hst	25
4.	Jumlah Cabang Tanaman Jeruk Nipis Pada 84 dan 98 hst	27
5.	Jumlah Daun Tanaman Jeruk Nipis Pada 28 hst	28
6.	Jumlah Daun Tanaman Jeruk Nipis Pada 42, 56, 70, 84 dan 98 hst.....	28
7.	Luas Daun Tanaman Jeruk Nipis Pada 56 hst	29
8.	Luas Daun Tanaman Jeruk Nipis Pada 28, 42, 70, 84 dan 98 hst	30
9.	Bobot Segar Total Tanaman dan Tajuk Tanaman Jeruk Nipis.....	31
10.	Bobot Segar Akar Tanaman Jeruk Nipis	32
11.	Bobot Kering Akar Tanaman Jeruk Nipis	33
12.	Bobot Segar Total Tanaman dan Tajuk Tanaman Jeruk Nipis.....	33
13.	<i>S/R Ratio</i> Tanaman Jeruk Nipis.....	34
14.	Bobot Konsumsi Tanaman <i>Cover Crop</i>	35
15.	Efisiensi Konversi Energi	35
16.	Kandungan N pada Media Tanam	39
17.	Iklim Mikro Media Tanam	42

Lampiran

Nomor	Teks	Halaman
18.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 28 hst.....	55
19.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 42 hst.....	55
20.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 56 hst.....	55
21.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 70 hst.....	55
22.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 84 hst.....	56
23.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman 98 hst.....	56
24.	Analisis Ragam Jumlah Cabang 28 hst	57
25.	Analisis Ragam Jumlah Cabang 42 hst	57
26.	Analisis Ragam Jumlah Cabang 56 hst	57

Nomor	Teks	Halaman
27.	Analisis Ragam Jumlah Cabang 70 hst	57
28.	Analisis Ragam Jumlah Cabang 84 hst	58
29.	Analisis Ragam Jumlah Cabang 98 hst	58
30.	Analisis Ragam Jumlah Daun 28 hst	59
31.	Analisis Ragam Jumlah Daun 42 hst	59
32.	Analisis Ragam Jumlah Daun 56 hst	59
33.	Analisis Ragam Jumlah Daun 70 hst	59
34.	Analisis Ragam Jumlah Daun 84 hst	60
35.	Analisis Ragam Jumlah Daun 98 hst	60
36.	Analisis Ragam Luas Daun 28 hst	61
37.	Analisis Ragam Luas Daun 42 hst	61
38.	Analisis Ragam Luas Daun 56 hst	61
39.	Analisis Ragam Luas Daun 70 hst	61
40.	Analisis Ragam Luas Daun 84 hst	62
41.	Analisis Ragam Luas Daun 98 hst	62
42.	Analisis Ragam Bobot Segar Total Tanaman	63
43.	Analisis Ragam Bobot Segar Akar	63
44.	Analisis Ragam Bobot Segar Tajuk	63
45.	Analisis Ragam Bobot Kering Total Tanaman	64
46.	Analisis Ragam Bobot Kering Akar	64
47.	Analisis Ragam Bobot Kering Tajuk	64
48.	Analisis Ragam <i>S/R Ratio</i>	65
49.	Analisis Ragam Bobot Konsumsi Tanaman <i>Cover Crop</i>	65
50.	Analisis Ragam Efisiensi Konversi Energi	65

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Jenis <i>Roof Garden</i>	4
2.	Struktur Lapisan Penanaman Pada <i>Roof Garden</i>	5
3.	Tanaman Jeruk Nipis	7
4.	Penambahan Nitrogen Oleh Bakteri	10
5.	Tanaman Kacang Tanah	11
6.	Tanaman Kacang Tunggak	13
7.	Tanaman Kacang Hijau	14
8.	Denah Petak Percobaan	16
9.	Struktur Lapisan Penanaman	17
10.	Penanaman Tanaman Jeruk Nipis dan <i>Cover Crop</i>	18
11.	Bintil Akar Tanaman <i>Cover Crop</i>	40

Lampiran		
Nomor	Teks	Halaman
12.	Dokumentasi Bintil Akar.....	68
13.	Dokumentasi Penelitian	69
14.	Dokumentasi Perlakuan	70

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Jeruk Nipis Varietas Borneo.....	49
2.	Deskripsi Tanaman Kacang Tanah Varietas Talam 1	51
3.	Deskripsi Tanaman Kacang Tunggak Varietas KT-5.....	52
4.	Deskripsi Tanaman Kacang Hijau Varietas VIMA-2.....	53
5.	Perhitungan Dosis Pupuk.....	54
6.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jeruk Nipis	55
7.	Analisis Ragam Jumlah Cabang Tanaman Jeruk Nipis.....	57
8.	Analisis Ragam Jumlah Daun Jeruk Nipis	59
9.	Analisis Ragam Luas Daun Jeruk Nipis	61
10.	Analisis Ragam Berat Segar Tanaman Jeruk Nipis.....	63
11.	Analisis Ragam Berat Kering Tanaman Jeruk Nipis.....	64
12.	Analisis Ragam Data Penunjang	65
13.	Analisis Media Tanam Awal	66
14.	Analisis Media Tanam Akhir.....	67
15.	Dokumentasi Bintil Akar.....	68
16.	Dokumentasi Penelitian.....	69
17.	Dokumentasi Perlakuan.....	70

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan atap bangunan sebagai lahan budidaya tanaman (*Roof Garden*) merupakan suatu inovasi yang dapat diterapkan oleh masyarakat seiring dengan semakin sempitnya lahan pertanian terutama di daerah perkotaan. Pemanfaatan atap bangunan ini merupakan upaya yang dapat dilakukan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan mereka. Pada atap bangunan memiliki penerimaan sinar matahari yang tinggi karena tidak adanya naungan pada atap bangunan. Energi matahari yang tinggi akan lolos begitu saja (dipantulkan kembali) apabila tidak dimanfaatkan dengan baik. Energi matahari yang tinggi juga akan meningkatkan suhu udara yang berakibat pada semakin tingginya tingkat penguapan pada media tanam. Penguapan yang tinggi berakibat pada semakin cepat hilangnya unsur hara pada media tanam setelah dilakukan pemupukan. Kharisun (2005) melaporkan bahwa penguapan mengakibatkan kehilangan N mencapai 53,39 % pada pengaplikasian urea pril sebanyak 200 kg/ha. Upaya yang cenderung dilakukan masyarakat untuk meningkatkan produksi ialah dengan penggunaan pupuk anorganik dengan dosis yang tinggi, namun pemakaian pupuk anorganik dengan dosis yang tinggi secara terus menerus dalam jangka panjang dapat menyebabkan merosotnya kesuburan tanah.

Pemanfaatan atap bangunan sebagai lahan budidaya diharapkan dapat meningkatkan ketahanan pangan, sehingga tanaman yang ditanam dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga maupun masyarakat. Salah satu tanaman yang dapat ditanam pada atap bangunan ialah tanaman jeruk nipis. Tanaman jeruk nipis merupakan tanaman buah yang sering digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari karena tanaman jeruk nipis ini dapat digunakan sebagai obat tradisional, tambahan makanan maupun minuman, dan kosmetik (Rukmana, 2007). Kegunaan jeruk nipis yang banyak mengakibatkan semakin meningkatnya permintaan akan jeruk nipis. Upaya untuk meningkatkan produksi tanaman jeruk nipis pada taman atap (*roof garden*) dapat dilakukan dengan pemanfaatan sistem budidaya tumpangsari dengan tanaman legum *cover crop* dan aplikasi pupuk NPK untuk meningkatkan unsur hara pada media tanam.

Energi matahari yang tinggi pada atap bangunan dapat dioptimalkan dengan cara peningkatan pemanfaatan energi matahari melalui sistem tumpangsari yang berfungsi untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari oleh tajuk tanaman pada *roof garden* karena semakin tinggi energi matahari yang akan diserap oleh tanaman. Adanya penanaman tanaman sela selain tanaman utama akan memanfaatkan energi matahari yang tidak terpakai untuk pertumbuhan tanaman sela (Sugito, 2012). Tumpang sari adalah penanaman dua tanaman atau lebih secara bersamaan pada lahan dan waktu yang sama (Sarkar, Shit dan Maitra, 2000). Sumber daya lingkungan pada sistem tumpangsari dimanfaatkan untuk memaksimalkan produksi tanaman per satuan luas per satuan waktu (Dwivedi, Ashish, Ista, Vineet, Rajveer, Mohit, Dileep, Adesh, dan Tomar, 2015). Penggunaan tanaman *cover crop* berupa tanaman legum dapat meningkatkan ketersediaan N pada tumpangsari karena legum dapat menfiksasi N_2 di udara (Lehmann, Silva, Trujillo dan Uguen, 2000). Tanaman legum yang digunakan merupakan tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat yaitu kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau. Aplikasi pupuk NPK memiliki kelebihan yaitu dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur sehingga lebih efisien dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal (Hardjowigeno, 2003). Penggunaan tanaman legum sebagai *cover crop* dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga pemberian dosis pupuk anorganik dapat diturunkan. Pengaplikasian pupuk NPK (pupuk anorganik) dan legum *cover crop* diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jeruk nipis.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui pengaruh penggunaan tanaman legum *cover crop* untuk menurunkan dosis penggunaan pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman jeruk nipis.

1.3 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini ialah aplikasi tanaman legum sebagai penutup tanah dapat menurunkan penggunaan pupuk NPK pada pertumbuhan tanaman jeruk nipis di *roof garden*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taman Atap (*Roof Garden*)

Taman atap (*Roof garden*) adalah atap sebuah bangunan yang sebagian atau seluruh bagiannya ditutupi dengan vegetasi. Taman atap menggunakan vegetasi untuk meningkatkan performa dari atap biasa dalam hal pengelolaan air hujan, konsumsi energi, jangka hidup, dan fasilitas (Snodgrass dan McIntyre, 2010). Konsep taman atap telah menjadi inspirasi sejak 6 abad sebelum Masehi yaitu dibangunnya Taman Gantung Babylonia yang bertujuan untuk menciptakan tiruan alam di istana. Salah satu dari tujuh keajaiban dunia ini dibangun oleh raja Kaldea, Nebupalassar dan dilanjutkan oleh puteranya Nebuchadnezar. Taman ini berupa teras-teras bertingkat pada dinding kota seluas dua hektar dengan ketinggian 3500 kaki diatas permukaan laut. Pada abad ke 19 daerah perbukitan di Islandia menjadi sumber inspirasi bentuk *roof garden* selanjutnya, dimana para petani menanami atap rumahnya dengan rumput. Penghijauan atap era modern dimulai di Jerman, Swiss, Austria dan negara Skandinavia pada tahun 1960-an. Sampai tahun 1996 lebih dari 3.2 juta m² ruang hijau dibangun di atap bangunan-bangunan di Jerman. Setelah Eropa, Amerika Serikat dan Kanada juga mengembangkan *roof garden*. Begitupula dengan beberapa negara di Asia seperti Singapura, Hongkong (China), Jepang dan Korea (Sukatoni *et al.*, 2004). Menurut Dunnet dan Kingsbury (2004) *roof garden* secara umum dibedakan menjadi 3 yaitu:

1. *Roof Garden* Ekstensif

Roof garden ekstensif pada umumnya tidak memerlukan perawatan secara teratur. Ketebalan substrat yang diperlukan untuk jenis atap ini relatif tipis yaitu antara 1-15 cm.

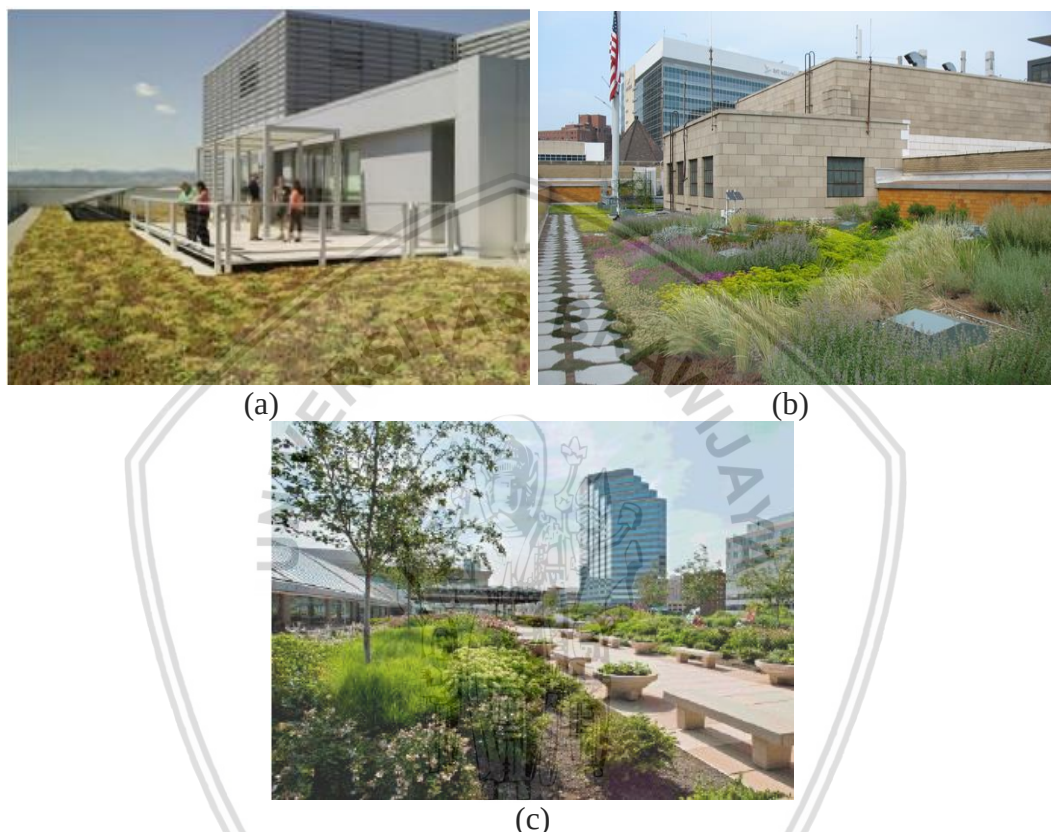
2. *Roof Garden* Semi Intensif

Roof garden semi-intensif menggunakan teknologi yang ringan dan komposisi nutrisi yang sama seperti *roof garden* ekstensif. Akan tetapi, ketebalan substrat yang dibutuhkan sedikit lebih tebal (15-30 cm) supaya tanaman yang ditanam di atasnya dapat lebih bervariasi. Biasanya, atap ini ditutupi rumput dan tanaman penutup tanah.



3. *Roof Garden* Intensif

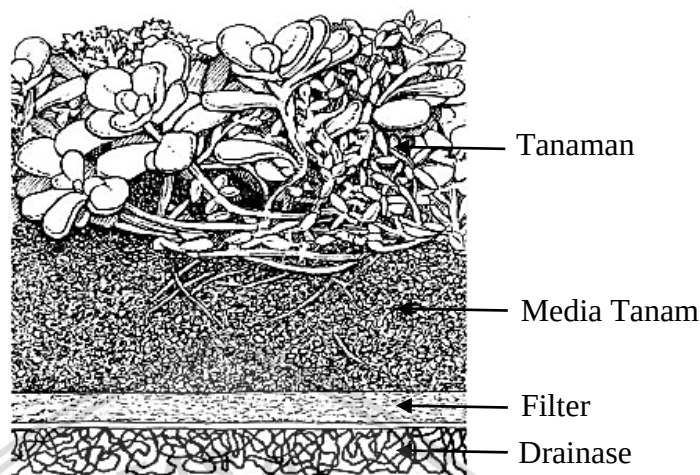
Roof garden intensif pada dasarnya mirip dengan kebun atap. Tanamannya secara umum ditanam secara terpisah. Ketebalan substrat yang dibutuhkan untuk jenis *roof garden* ini adalah >30 cm. berbeda dengan jenis *roof garden* ekstensif, *roof garden* intensif memerlukan perawatan secara rutin, karena *roof garden* intensif dapat menampung segala jenis vegetasi seperti pohon, semak, dan rumput.



Gambar 1. Jenis *Roof Garden* (a) *Roof Garden* Ekstensif, (b) *Roof Garden* Semi Intensif, (c) *Roof Garden* Intensif (Petrović *et al.*, 2017)

Tanaman untuk taman atap (*roof garden*) adalah tanaman yang tidak terlalu besar, dengan perakaran yang mampu tumbuh dengan baik pada media tanam yang terbatas, tahan terhadap hembusan angin serta relatif tidak memerlukan banyak air (Departemen Pekerjaan Umum, 2008). Menurut Getter dan Rowe (2006), penampakan struktur penanaman *roof garden* dari atas ke bawah secara umum terdiri dari, 1) tanaman, merupakan jenis tanaman yang sering digunakan pada struktur *roof garden*, 2) lapisan media tanam yang merupakan media untuk tumbuh tanaman, komposisi media tanam biasanya terdiri dari campuran tanah dan atau kompos atau campuran antara agregat batu-batuan, 3) lapisan filter yang berupa lembaran filter geotextil yang membantu menahan media tanam tetapi

memungkinkan air untuk lolos, 4) lapisan drainase yang memungkinkan agar air mudah mengalir ke lubang saluran pembuangan, beberapa jenis lapisan drainase yang dapat digunakan antara lain seperti kerikil, pasir, dan batu apung.



Gambar 2. Struktur Lapisan Penanaman pada *Roof Garden* (Getter dan Rowe, 2006)

2.2 Tumpangsari

Tumpangsari adalah penanaman lebih dari satu tanaman pada waktu yang bersamaan atau selama periode tanam pada luasan areal yang sama (Indriati, 2009). Menurut Warsana (2009), sistem tanam tumpangsari mempunyai banyak keuntungan yang tidak dimiliki pada pola tanam monokultur. Beberapa keuntungan pada pola tumpangsari antara lain: 1) akan terjadi peningkatan efisiensi (tenaga kerja, pemanfaatan lahan maupun penyerapan sinar matahari), 2) populasi tanaman dapat diatur sesuai yang dikehendaki, 3) dalam satu areal diperoleh produksi lebih dari satu komoditas, 4) tetap mempunyai peluang mendapatkan hasil manakala satu jenis tanaman yang diusahakan gagal dan 5) kombinasi beberapa jenis tanaman dapat menciptakan beberapa jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis sehingga dapat menekan serangan hama dan penyakit serta mempertahankan kesuburan tanah.

Pelaksanaan pola tanam tumpangsari perlu memperhatikan beberapa faktor lingkungan yang mempunyai pengaruh diantaranya ketersediaan air, kesuburan tanah, sinar matahari dan hama penyakit. Penentuan jenis tanaman yang akan ditumpangsari dan saat penanaman sebaiknya disesuaikan dengan ketersediaan air yang ada selama pertumbuhan, agar diperoleh pertumbuhan dan

produksi secara optimal. Kesuburan tanah diperlukan untuk menghindari persaingan (penyerapan hara dan air) pada satu petak lahan antar tanaman. Pola tanam tumpangsari dipilih dan dikombinasikan antara tanaman yang mempunyai perakaran relatif dalam dan tanaman yang mempunyai perakaran relatif dangkal. Sebaran sinar matahari bertujuan untuk menghindari persaingan antar tanaman yang ditumpangsarikan dalam hal mendapatkan sinar matahari, perlu diperhatikan tinggi dan luas antar tajuk tanaman yang ditumpangsarikan. Tinggi dan lebar tajuk antar tanaman yang ditumpangsarikan akan berpengaruh terhadap penerimaan cahaya matahari, lebih lanjut akan mempengaruhi hasil sintesa (glukosa) dan muara terakhir akan berpengaruh terhadap hasil secara keseluruhan. Antisipasi adanya hama penyakit untuk mengurangi resiko serangan hama maupun penyakit pada pola tanam tumpangsari. Tanaman yang ditanam sebaiknya yang mempunyai hama maupun penyakit berbeda, atau tidak menjadi inang dari hama maupun penyakit tanaman lain yang ditumpangsarikan (Warsana, 2009).

2.3 Jeruk Nipis

Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) bukan tanaman asli Indonesia. Menurut sejarah, sentra utama asal jeruk nipis adalah Asia Tenggara. Menurut beberapa sumber tanaman ini kemungkinan besar berasal dari Birma Utara, Cina Selatan dan India sebelah utara, Himalaya seta Malaysia. Pada abad ke-11 sampai ke-13, plasma nutfah tanaman jeruk nipis dibawa oleh orang-orang Arab ke Afrika Utara dan Eropa. Jeruk nipis juga dikembangkan di California, kepulauan Hindia Barat dan Argentina. Tanaman jeruk nipis masuk ke Indonesia dibawa oleh orang Belanda. Buah bulat atau lonjong berwarna hijau ini memiliki banyak manfaat, digunakan sebagai obat, tambahan dalam makanan maupun minuman dan kosmetik. Jeruk nipis berkhasiat menambah energi dan mempercepat kesembuhan, meringankan penyakit asma dan masuk angin, menghilangkan batuk, mengencerkan dahak, serta membantu proses pencernaan. Jeruk nipis per 100 gram memiliki kalori 37,00 kal., protein 0,80 g, lemak 0,10 g, karbohidrat 12,30 g, kalsium 40,00 mg, fosfor 22,00 mg, zat besi 0,60 mg, vitamin B1 0,04 mg, vitamin C 27,00 mg dan air 86,00 g (Rukmana, 2007).

Tanaman jeruk nipis merupakan tanaman berbentuk perdu, rimbun dan memiliki banyak percabangan. Cabang tanaman jeruk nipis berduri. Tinggi

tanaman berkisar antara 50 cm – 350 cm. perakaran tanaman kuat, cukup dalam dan tumbuh baik pada segala jenis tanah. Memiliki daun yang berbentuk bulat panjang dan tumpul pada bagian ujung. Tangkai daun sedikit bersayap. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua mengkilap, sedangkan bagian bawah berwarna hijau muda. Daun pada ranting umumnya memiliki kedudukan mendatar. Bunga tanaman jeruk nipis muncul pada bagian ketiak daun atau pucuk ranting dan tersusun dalam karangan. Setiap karangan terdiri dari satu atau beberapa kuntum bunga yang berwarna putih. Setiap kuntum terdiri dari lima lembar daun mahkota yang terlepas satu sama lain. Benang sari berbentuk berkas. Setelah terjadi penyerbukan, mahkota bunga akan jatuh atau rontok. Bakal buah berbentuk bulat. Setelah menjadi buah berubah bentuk menjadi bundar seperti bola atau bulat lonjong. Buah jeruk nipis umumnya tumbuh satu per satu pada cabang, jarang yang membentuk dompolan dalam satu tandan. Buah berukuran panjang antara 3,5 cm – 5,0 cm dan diameter antara 3,5 cm – 5,0 cm, dengan tebal kulit buah antara 2,00 mm – 5,00 mm. buah muda berwarna hijau, sedangkan buah yang sudah masak berwarna kuning kehijauan dengan permukaan kulit yang bercelah halus. Daging buah berwarna kuning kehijauan, banyak mengandung air, berasa sangat masam dan beraroma sedap yang khas serta mengandung asam sitrat yang sangat tinggi (sekitar 8,7%) (Rukmana, 2007).



Gambar 3. Tanaman Jeruk Nipis (Dokumentasi Pribadi, 2018)

Jeruk nipis bisa tumbuh pada daerah berketinggian antara 1 - 1000 m dari permukaan laut. Kondisi iklim yang ideal untuk budidaya tanaman jeruk nipis adalah kondisi suhu udara antara 25°C – 30°C dengan bulan kering antara 3-5 bulan per tahun dan kelembapan udara (RH) 60% - 80% pada tempat terbuka. Bila musim

kering lebih pendek, tanaman akan berdaun lebat, tetapi sulit berbunga dan berbuah. Kondisi iklim kering selama 3 – 4 bulan akan merangsang pembungaan. Perkembangan buah membutuhkan iklim kering selama 6 - 8 minggu. Kondisi tanah yang optimal bagi tanaman jeruk nipis adalah tanah yang subur, gembur, banyak mengandung humus (bahan organik), berdrainase baik dan kondisi pH antara 6,0 - 6,8. Kondisi tanah yang becek (tergenang air) akan menyebabkan terjadinya serangan penyakit busuk akar oleh cendawan *Phytophthora parasitica*. Lahan dengan kondisi tanah yang padat atau liat dan miskin unsur hara perlu diperbaiki dengan pengolahan tanah yang baik. Tanah berpasir perlu dilakukan penambahan pupuk kandang atau kompos dalam jumlah banyak (Rukmana, 2007).

2.4 Pupuk NPK

Pupuk merupakan suatu bahan yang mengandung satu unsur hara atau lebih yang diaplikasikan pada tanah untuk mengganti unsur hara yang hilang karena diserap oleh tanaman (Lingga, 2000). Berdasarkan unsur hara yang dikandungnya, pupuk terdiri dari pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang mengandung satu jenis unsur hara tanaman seperti N atau P atau K saja, sedangkan pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara tanaman seperti NP, NK, dan NPK (Lestari, 2009).

Pemberian pupuk anorganik ke media tanam sangat digemari petani, hal ini disebabkan karena kelebihan yang dimiliki pupuk anorganik, antara lain 1) pemberiannya dapat terukur dengan tepat, 2) kebutuhan tanaman akan hara dapat dipenuhi dengan perbandingan yang tepat dan dalam waktu yang cepat, 3) kadar unsur yang dikandungnya tinggi, sehingga dengan pemberian yang sedikit dapat memenuhi kebutuhan tanaman, 4) banyak diperjual belikan sehingga mudah didapat, 5) proses pengangkutan ke lahan lebih mudah karena jumlah yang diangkut lebih sedikit dan 6) tanaman memberikan respon yang sangat tinggi terhadap pemberian pupuk anorganik. Selain kelebihan yang dimilikinya, pupuk anorganik juga memiliki kelemahan, yaitu : 1) pemberian pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak tanah, 2) dosis yang berlebihan dapat mengakibatkan kerusakan dan kematian tanaman dan 3) dapat mengakibatkan pencemaran dan kerusakan lingkungan. Pemakaian pupuk buatan (anorganik) yang berlebihan dan dilakukan secara terus menerus menyebabkan kerusakan sifat fisik tanah dan akan

menurunkan produksi tanaman. Menurut Rusman (2003), upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah kerusakan pada tanah dan penurunan produksi tanaman dengan menurunkan dosis penggunaan pupuk anorganik.

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara makro seperti unsur hara N, P, dan K yang secara umum dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), pupuk NPK memiliki banyak keuntungan diantaranya : 1) pemberiannya dapat terukur dan tepat karena takaran haranya pas, 2) kebutuhan tanaman akan hara dapat dipenuhi dengan perbandingan yang tepat, 3) pupuk NPK tersedia dalam jumlah yang cukup, 4) pupuk NPK mudah diangkut karena jumlahnya relatif sedikit dibanding pupuk tunggal, sehingga biaya angkut pupuk ini jauh lebih murah dibanding pupuk tunggal. Hardjowigeno (2003) menambahkan jika pupuk NPK juga lebih efisien dalam penggunaan tenaga kerja dan waktu serta lebih mudah pengadaan dan penyimpanannya.

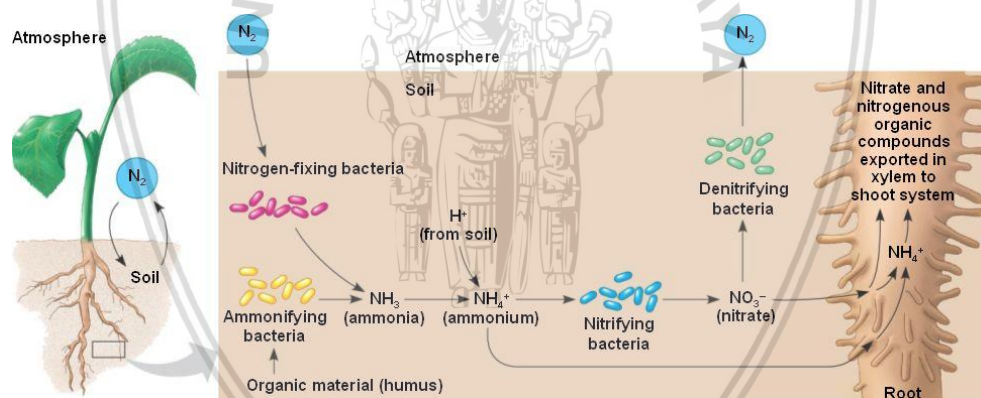
2.5 Legum Cover Crop

Tanaman penutup tanah (*cover crop*) adalah tanaman yang ditanam untuk melindungi dan memperbaiki sifat fisik tanah. Penutup tanah umumnya berasal dari famili *legumineceae* (kacang-kacangan). Menurut Kartasapoetra *et al.* (2000), terdapat beberapa syarat tumbuhan sebagai tanaman penutup tanah yaitu 1) tidak menjadi kompetitor bagi tanaman utama dalam pemanfaatan sumberdaya alam, 2) tidak menjadi inang bagi hama dan penyakit yang dapat menyerang tanaman utama, 3) pertumbuh cepat, rapat dan rimbun dan mampu bersaing dengan gulma.

Menurut Arsyad (2000), peningkatan kandungan bahan organik tanah akibat adanya tanaman penutup tanah dapat memperbaiki sifat tanah, seperti meningkatkan ketahanan struktur tanah, memperbesar kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air hujan yang jatuh, serta menambah unsur hara. Penutup tanah berperan sebagai penahan kelembaban tanah dan penggembur tanah. Tanaman dari genus *leguminosa* lebih sesuai dijadikan sebagai tanaman penutup tanah karena dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* sp. untuk menambat nitrogen dalam tanah. Menurut Nugroho (2008), secara umum legum mempunyai ciri antara lain 1) mempunyai bintil akar yang dapat berfungsi sebagai penyubur tanah, 2) daunnya berbentuk kecil-kecil dan bersirip tunggal, 3) buahnya termasuk buah polong, 4) bunganya berbentuk kupu-kupu, 5) pada legum spesies pohon

biasanya berakar tunggang, sedangkan legum yang bukan spesies pohon berakar serabut, 6) mampu mengikat nitrogen bebas dari udara, 7) legum tropik biasanya bersifat perennial (hidup lebih dari satu tahun), 8) sifat tumbuhnya merayap dan membelit batang-batang dapat mengeluarkan akar dari tiap ruas batangnya. Ada juga spesies legum yang tumbuh tegak.

Tanaman leguminosa mempunyai kemampuan mengikat N di udara (bentuk N yang tidak tersedia bagi tanaman) dan mengubahnya menjadi bentuk N yang tersedia bila bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* (Armiadi, 2009). N_2 ketersediaannya sangat melimpah di atmosfer, yaitu sekitar 79% dari gas yang menyusun atmosfer, namun N_2 merupakan bentuk yang tidak tersedia untuk tanaman, untuk itu perlu diubah dalam bentuk lain yang tersedia bagi tanaman (nitrat atau amonium) yang nantinya akan diubah menjadi asam amino yang merupakan penyusun protein dalam proses yang disebut penambatan nitrogen secara biologis oleh asosiasi tanaman dan bakteri tanah rhizobia tersebut (Meisner dan Gross, 2000).



Gambar 4. Penambatan Nitrogen Oleh Bakteri (Campbell and Jane, 2008)

Waktu mulai terbentuknya bintil akar berbeda - beda untuk tiap jenis tumbuhan inang. Adisarwanto (2005) mengatakan nodul atau bintil akar tanaman kedelai terbentuk pada umur 4 - 5 hst yaitu sejak terbentuknya akar tanaman, dan dapat mengikat nitrogen dari udara pada umur 10 - 12 hst, tergantung kondisi lingkungan tanah dan suhu. Suhu lingkungan seperti kelembaban yang cukup dan suhu tanah sekitar 25°C sangat mendukung dalam pertumbuhan bintil akar. Menurut Suryantini (2005), bintil akar yang efektif (tempat hidup bakteri penambat nitrogen) berukuran besar dan mempunyai warna merah cerah di bagian dalam. Warna merah tersebut disebabkan oleh adanya protein pengikat oksigen (semacam

hemoglobin) yang berfungsi mempertahankan kadar oksigen di dalam bintil akar tetap rendah. Penambatan nitrogen bebas merupakan suatu proses anaerob dan proses ini dapat dihambat oleh adanya oksigen dengan kadar yang tinggi.

Bintil akar dapat menyuburkan tanah karena dapat menyediakan unsur nitrogen ke tanah (Suharjo, 2001). Menurut Turmudi (2002) unsur N pada hasil fiksasi dimanfaatkan oleh bakteri maupun tanaman inangnya untuk pertumbuhannya dan sebagian dirembeskan ke medium perakaran yang dapat dimanfaatkan dimanfaatkan oleh tanaman lain yang ada di sekitarnya. Leguminose lebih sesuai untuk dijadikan tanaman penutup tanah dan pupuk hijau, karena dapat menambat Nitrogen (N) tanah dan perakarannya tidak memberikan kompetisi yang berat terhadap tanaman pokok (Sitamala Arsyad, 2000). Sarief (2000) menyatakan serasah dipermukaan tanah yang disumbangkan oleh tanaman penutup tanah kacang-kacangan akan terdekomposisi dengan cepat oleh mikroorganisme tanah yang menyebabkan bahan organik meningkat. Adrialin *et al.* (2014) menambahkan jika tanaman yang memiliki bintil akar ditanam bersamaan dengan tanaman jagung dapat meningkatkan biomassa dan kadar N tanaman (%) tanaman jagung. Tanaman buncis tegak dapat memperoleh asupan unsur nitrogen dari hasil pelapukan daun-daun *Arachis pinto* yang gugur di sekitar perakaran (Valente, 2008).

2.6.1 Kacang Tanah

Kacang tanah merupakan salah satu komoditas pangan sumber protein dan minyak nabati yang bernilai ekonomi tinggi (Purba, 2012). Menurut data BPS (2018), produksi kacang tanah di tahun 2014 mencapai 638.896 ton dan pada tahun 2015 mencapai 605.449 ton. Kacang tanah sebagai bahan pangan yang bergizi tinggi yang mengandung kalori 425 kal, protein 25,3 g, lemak 42,8 g, karbohidrat 21,1 g, kalsium 58 mg, fosfor 335 mg, zat besi 1,3 mg, Vitamin B1 0,64 mg, vitamin C 3 mg dan air 4 g (Purwono dan Rudi, 2005).

Tanaman kacang tanah memiliki akar tunggang dengan batang tidak berkayu dan berbulu halus. Batang tanaman ini ada yang tumbuh tegak dan menjalar (Marzuki, 2007). Kacang tanah memiliki empat helaian daun yang disebut *tetrafoliate* yang muncul pada batang dengan susunan melingkar. Daun mempunyai beragam bentuk antara lain bulat, elips, sampai agak lancip. Daun-daun pada bagian atas biasanya lebih besar dibandingkan dengan yang di bawah. Daun yang terletak

pada batang utama umumnya lebih besar dibandingkan dengan yang muncul pada cabang. Daun kacang tanah memiliki bulu/rambut daun. Bunga kacang tanah berbentuk seperti kupu-kupu, terdiri dari kelopak (*calyx*), tajuk atau mahkota bunga, benang sari (*anteridium*), dan kepala putik (*stigma*). Mahkota bunga berwarna kuning terdiri dari 5 helai yang bentuknya berlainan satu dengan yang lain. Tanaman kacang tanah mulai berbunga kira-kira pada umur 4-6 minggu setelah tanam (Adisarwanto, 2008). Kacang tanah berbuah polong yang terbentuk setelah terjadi pembuahan. Setelah terjadi pembuahan, bakal buah tumbuh memanjang.



Gambar 5. Tanaman Kacang Tanah (Brandon, 2014)

Tanaman kacang tanah termasuk dalam golongan tanaman leguminosa yang mampu memfiksasi nitrogen dari udara melalui bintil akarnya. Kebutuhan hara nitrogen sebagian dipasok melalui fiksasi N dari udara menyebabkan penurunan kebutuhan hara N yang dipasok dari pupuk, atau bahkan tidak merespon lagi apabila dilakukan pemupukan N (Kasno, 2005).

2.6.2 Kacang Tunggak

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) diperkirakan berasal dari Afrika Barat, didasarkan atas keberadaan tetuanya, baik yang dibudidayakan maupun jenis liar. Kacang tunggak tergolong tanaman bahan pangan, pakan, dan bahan yaitu mencapai 1,5 – 2 ton/ha tergantung varietas, lokasi, musim tanam, dan budidaya yang diterapkan baku industri. Potensi hasil biji kacang tunggak cukup tinggi. Kacang tunggak merupakan tumbuhan tahunan memanjat, tegak hingga agak tegak, dengan sistem perakaran yang berkembang dengan baik. Batang kacang tunggak terdiri dari beberapa buku, dimana tiap buku tersebut menghasilkan satu tangkai daun (Trustinah dan Kasno, 1994). Daun kacang tunggak terdiri atas tiga helaian

daun (*trifoliolate*) yang letaknya berseling. Daunnya berwarna hijau, berbentuk oval (*ovate*) ataupun lanset (*lanseolate*) dengan panjang daun berkisar antara 6,5-16 cm dan lebar daun 4-10 cm, dengan panjang tangkai daun (*petiole*) antara 5-15 cm (Tjitrosoepomo, 1992). Sistem perakaran kacang tunggak berupa akar tunggang dengan akar-akar lateral yang berkembang baik. Rukmana dan Oesman (2000) menyatakan bahwa akar tanaman kacang tunggak menyebar pada kedalaman tanah antara 30-60 cm. Bunga terdiri dari: (1) kelopak (*calyx*) yang berbentuk lonceng berwarna hijau, (2) tajuk atau mahkota bunga (*corolla*) yang berwarna putih kuning atau ungu, (3) benangsari (*stamen*). Bakal buah (*ovarium*) terdiri dari beberapa ruang. Kacang tunggak merupakan tanaman kacang-kacangan yang efisien menggunakan nitrogen dari udara melalui bakteri *Rhizobium*.



Gambar 6. Tanaman Kacang Tunggak (Sheahan, 2012)

2.6.3 Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau merupakan tanaman pangan yang telah dikenal luas oleh masyarakat. Tanaman yang tergolong kacang-kacangan ini sudah lama dibudidayakan di Indonesia. Di Indonesia, kacang hijau merupakan tanaman kacang-kacangan ketiga setelah kedelai dan kacang tanah yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Menurut data BPS (2018), produksi kacang hijau di tahun 2014 mencapai 244 589 ton dan pada tahun 2015 mencapai 271.463 ton. Tanaman kacang hijau per 100 g mengandung kalori 345 kal, protein 22 g, lemak 1,2 g, karbohidrat 62,9 g, kalsium 125 mg, fosfor 320 mg, zat besi 6,7 mg, Vitamin B1 0,64 mg, vitamin C 6 mg dan air 10 g (Purwono dan Rudi, 2005). Tanaman kacang hijau memiliki akar tunggang. Sistem perakarannya dibagi menjadi dua yaitu *mesophytes* dan *xerophytes*. *Mesophytes* mempunyai banyak cabang akar pada permukaan tanah dan tipe pertumbuhannya menyebar. Sementara itu,

xerophytes memiliki akar cabang lebih sedikit dan memanjang kearah bawah (Marzuki dan Soeprapto, 2001). Tanaman kacang hijau tumbuh tegak, batang kacang hijau berbentuk bulat dan berbuku-buku. Batang berukuran kecil, berbulu, berwarna kecoklatan atau kemerahan. Tanaman ini bercabang banyak. Kacang hijau memiliki daun majemuk yang 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 daun berseling (Purwono dan Purnawati, 2007). Bunga kacang hijau termasuk bunga sempurna (*hermaphrodite*), dapat menyerbuk sendiri, berbentuk kupu-kupu, dan berwarna kuning. Polong berbentuk silindris dengan panjang antara 6 – 15 cm, polong muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna hitam atau cokelat. Satu polong terdapat 5 – 16 butir biji. Polong kacang hijau berbentuk bulat silindris atau pipih dengan ujung agak runcing atau tumpul. Polong muda berwarna hijau, setelah tua berubah menjadi coklat kehitaman (Marzuki dan Soeprapto, 2004).



Gambar 7. Tanaman Kacang Hijau (Chadha, 2010)

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) memiliki sistem perakaran yang bercabang banyak dan membentuk bintil-bintil (nodula) akar. Nodul atau bintil akar merupakan bentuk simbiosis mutualisme antara bakteri nitrogen dengan tanaman kacang-kacangan sehingga tanaman mampu mengikat nitrogen bebas dari udara. Makin banyak nodul akar, makin tinggi kandungan nitrogen (N) yang diikat dari udara sehingga meningkatkan kesuburan tanah (Rukmana, 2000).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Juli 2018 di *Rooftop* Gedung Sentral, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Kota Malang. Ketinggian tempat ± 460 m dpl dengan rata-rata suhu udara harian antara 22 – 34 °C dan kelembapan udara 35 – 80 %.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cetok, meteran, gembor, gunting tanaman, pot plastik berdiameter 50 cm, timbangan analitik, *hygrometer thermometer* HTC-2, *soil moisture* meter, alat tulis, kamera, laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bibit tanaman jeruk nipis hasil okulasi, benih kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau sebagai bahan tanam, media tanam yang berupa campuran arang sekam, cocopeat dan pupuk kandang, *geotextile*, batu bata, pupuk NPK 16:16:16, *Rhizobium Plus*, kertas milimeter.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 2 faktor yaitu:

Faktor pertama ialah dosis pupuk NPK yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

P1 : 10,4 g/tanaman

P2 : 5,2 g/tanaman

P3 : 0 g/tanaman

Faktor kedua ialah jenis legum *cover crop* yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

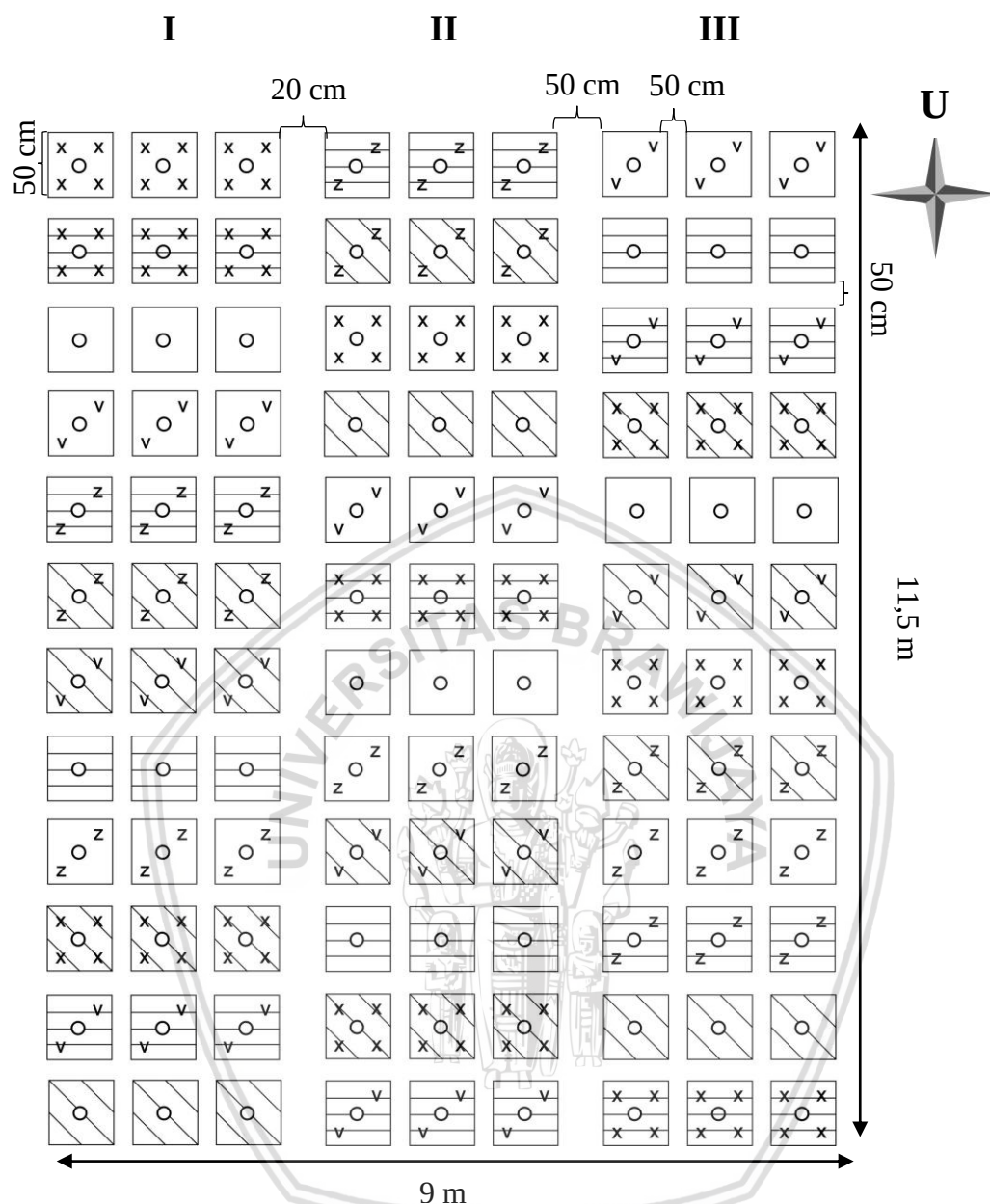
C1 : Kacang Tanah

C2 : Kacang Tunggak

C3 : Kacang Hijau

C4 : Tanpa *Cover crop*

Kedua faktor tersebut didapatkan 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan 36 satuan perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdapat 108 pot. Denah petak percobaan dapat dilihat pada Gambar 8.



Keterangan

 = NPK 10,4 g/tanaman

 = NPK 5,2 g/tanaman

 = NPK 0 g/tanaman

O = Tanaman Jeruk Nipis

X = Tanaman Kacang Tanah

V = Tanaman Kacang Tunggak

Z = Tanaman Kacang Hijau

Gambar 8. Denah Petak Percobaan

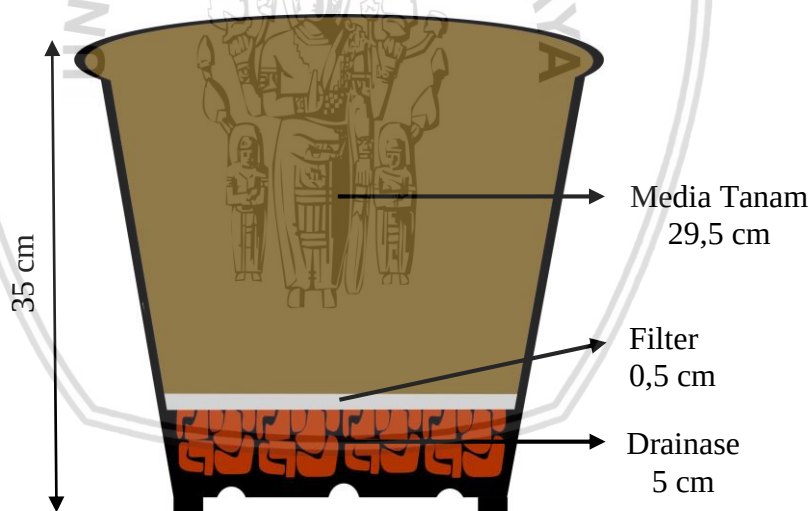
3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Persiapan Bahan Tanam

Menyiapkan bibit jeruk nipis hasil okulasi yang telah berumur 3 bulan, bibit yang dipilih adalah bibit yang sehat. Benih tanaman kacang tanah, kacang hijau dan kacang tunggak sebelum ditanam diaplikasikan inokulan *Rhizobium* sp. dengan merk dagang *Rhizobium Plus*, dengan cara membasahi benih dengan air sampai benih cukup basah kemudian benih kacang-kacangan diberi inokulan *Rhizobium* sp. secara merata.

3.4.2 Persiapan Struktur Lapisan Penanaman

Penanaman dilakukan pada pot plastik berukuran diameter 50 cm. Lapisan-lapisan yang digunakan dalam penanam pada *roof garden* berupa 1) media tanam, digunakan campuran cocopeat, pupuk kandang kambing dan arang sekam dengan perbandingan 2:2:1, 2) lapisan filter, yang berupa lembaran *geotextile*, 3) lapisan drainase, yang berupa pecahan batu bata. Pot ditata sesuai dengan denah penelitian dan diberi label sesuai dengan perlakuan.

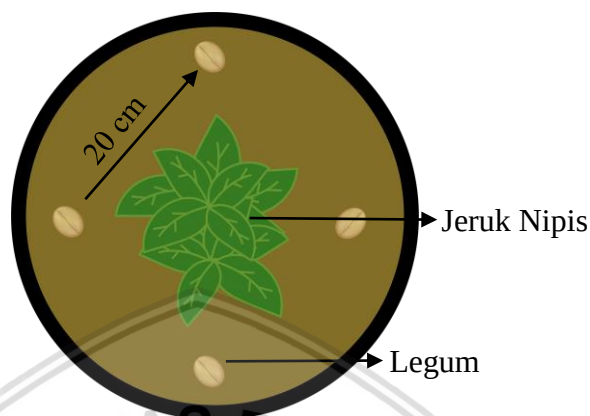


Gambar 9. Struktur Lapisan Penanaman

3.4.3 Penanaman

Bibit jeruk nipis ditanam pada pot plastik berdiameter 50 cm yang telah berisi media tanam dengan kedalaman 5-7 cm, 1 tanaman per pot. Penanaman bibit jeruk nipis ditempatkan di tengah pot. Dilakukan penyiraman yang intensif pada tanaman jeruk nipis agar tanaman beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Setelah 5 hari, dilakukan penanaman benih legum *cover crop* yaitu kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau yang ditanam mengelilingi tanaman jeruk nipis dengan 4 lubang

tanam untuk kacang tanah dan 2 lubang tanam untuk kacang tunggak dan kacang hijau, 2 benih per lubang tanam dengan jarak tanam antar legum 20 cm untuk kacang tanah dan 25 cm untuk kacang tunggak dan kacang hijau. Pada setiap pot terdapat satu jenis legum *cover crop*.



Gambar 10. Penanaman Tanaman Jeruk Nipis dan Tanaman Legum

3.4.4 Analisa Tanah

Analisa tanah dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara pada media tanam. Analisa tanah dilakukan pada sebelum awal tanam dan sesudah pemberian perlakuan pada 98 hst, analisa tanah sebelum pemberian perlakuan bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur hara awal pada media tanam dan analisa tanah di akhir pengamatan yang bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur hara pada media tanam setelah pemberian perlakuan. Analisa tanah dilakukan pada Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.4.5 Penyiraman

Penyiraman dilakukan untuk menjaga ketersediaan air bagi tanaman. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan selang yang dilakukan satu kali sehari pada pagi atau sore hari. Apabila terjadi hujan maka tidak dilakukan penyiraman.

3.4.6 Penjarangan

Penjarangan tanaman dilakukan dengan mengurangi jumlah tanaman pada setiap lubang tanam yang sebelumnya ditanami 2 benih dengan menyisakan 1 tanaman per lubang tanam. Penjarangan dilakukan pada 14 hst.

3.4.7 Pemupukan

Pupuk yang digunakan ialah pupuk NPK mutiara 16:16:16 dengan dosis 10,4 g/tanaman, 5,2 g/tanaman, dan 0 g/tanaman. Pemberian pupuk dilakukan dengan membuat lubang di sekitar tanaman jeruk nipis sedalam 5 - 7 cm. Waktu pemberian

pupuk dilakukan pada 14 dan 49 hari setelah penanaman tanaman legum *cover crop*, setiap pengaplikasian menggunakan dosis yang sama yang disesuaikan dengan setiap perlakuan.

3.4.8 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan membuang bagian tanaman yang terserang hama penyakit dan penyemprotan pestisida nabati yang terbuat dari campuran 100 g tembakau kering, 5 siung bawang putih dan 1 sdm detergen dengan cara pengaplikasian 100 cc larutan dilarutkan ke 1 liter air. Jika telah melebihi ambang batas ekonomi maka dilakukan pengendalian secara kimiawi.

3.4.9 Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma dilakukan setiap satu minggu sekali untuk menghilangkan tanaman selain tanaman yang dibudidayakan untuk menghindari kompetisi. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma sampai ke akarnya.

3.5 Pengamatan

Terdapat 3 jenis pengamatan yang diamati yaitu pengamatan non destruktif, destruktif dan pengamatan pendukung. Pengamatan non destruktif merupakan kegiatan pengamatan tanaman tanpa melukai tanaman tersebut. Pengamatan non destruktif meliputi pengamatan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun dan luas daun. Pengamatan destruktif meliputi bobot segar total tanaman, bobot segar akar, bobot segar tajuk, bobot kering total tanaman, bobot kering akar dan bobot kering tajuk. Pengamatan pendukung meliputi suhu dan kelembaban permukaan media tanam, kelembaban media tanam, *S/R ratio*, bobot konsumsi dan efisiensi konversi energi. Pengamatan non destruktif dilakukan setiap 2 minggu sekali dan pengamatan destruktif dilakukan pada akhir pengamatan (panen).

1. Pengamatan Non Destruktif

Pengamatan non destruktif dilakukan pada tanaman utama pada 28, 42, 56, 70, 84 dan 98 hst yang meliputi :

- a. Tinggi tanaman (cm), diukur dengan menggunakan penggaris dari permukaan tanah hingga titik tumbuh tanaman.
- b. Jumlah cabang, diukur dengan menghitung jumlah cabang per tanaman.

- c. Jumlah daun, diukur dengan menghitung secara keseluruhan daun yang telah membuka sempurna.
- d. Luas daun (cm^2), diukur dengan menggunakan metode faktor koreksi yang diperoleh dengan cara mengukur panjang dan lebar daun dengan kategori (besar, sedang, kecil) yang kemudian dihitung dengan menggunakan rumus (Sitompul dan Guritno, 1995)

$$LD = p \times l \times FK$$

Keterangan :

LD = Luas daun (cm^2)

p = Panjang daun (cm)

l = Lebar daun (cm)

FK = Faktor koreksi

Nilai FK didapatkan dengan cara menggambar ± 30 daun tanaman jeruk nipis pada kertas milimeter serta dihitung $p \times l$. Daun yang telah digambar pada kertas milimeter kemudian dihitung dengan mengalikan jumlah kotak dengan luas setiap kotak (1 cm^2). Hasil perhitungan pada kertas milimeter per daun dibagi dengan hasil $p \times l$ per daun kemudian dirata-rata untuk mendapatkan nilai FK setiap kategori (besar, sedang, kecil). Dilakukan pengukuran $p \times l$ pada daun sesuai kategori kemudian dikalikan dengan FK setiap kategori.

2. Pengamatan Destruktif

Pengamatan destruktif dilakukan pada tanaman jeruk nipis yang dilakukan satu kali pada 98 hst yang meliputi :

- a. Bobot segar total tanaman (g/tanaman), dengan cara mencabut tanaman jeruk nipis kemudian menimbang seluruh bagian tanaman dengan menggunakan timbangan analitik
- b. Bobot segar akar (g/tanaman), dengan cara membersihkan akar dari sisa-sisa media tanam kemudian menimbang bagian akar tanaman jeruk nipis dengan timbangan analitik
- c. Bobot segar tajuk (g/tanaman), dengan menimbang bagian tajuk tanaman jeruk nipis dengan timbangan analitik

- d. Bobot kering total tanaman (g/tanaman), dengan cara mengeringkan seluruh bagian tanaman pada suhu 70°C selama 2 x 24 jam dengan menggunakan oven kemudian ditimbang beratnya menggunakan timbangan analitik.
- e. Bobot kering akar (g/tanaman), dengan cara mengeringkan bagian akar tanaman pada suhu 70 °C selama 2 x 24 jam dengan menggunakan oven kemudian ditimbang beratnya menggunakan timbangan analitik.
- f. Bobot kering tajuk (g/tanaman), dengan cara mengeringkan bagian tajuk tanaman pada suhu 70 °C selama 2 x 24 jam dengan menggunakan oven kemudian ditimbang beratnya menggunakan timbangan analitik.

3. Pengamatan Pendukung

- a. Suhu permukaan media tanam (°C), dilakukan untuk mengetahui suhu pada permukaan media tanam, diukur dengan meletakkan *hygrometer thermometer* HTC-2 pada permukaan media tanam sekitar jam 12.00-13.00 WIB.
- b. Kelembapan permukaan media tanam (%), dilakukan untuk mengetahui kelembapan pada permukaan media tanam, diukur dengan meletakkan *hygrometer thermometer* HTC-2 pada permukaan media tanam sekitar jam 12.00-13.00 WIB.
- c. Kelembapan media tanam (%), dilakukan untuk mengetahui kelembapan di dalam media tanam, dengan mengukur kelembapan pada media tanam dengan cara menancapkan *soil moisture* meter pada media tanam sedalam ± 15 cm sekitar jam 12.00-13.00 WIB.
- d. *S/R ratio*, merupakan perbandingan antara tajuk dan akar tanaman jeruk nipis yang dihitung dengan cara berat kering tajuk dibagi berat kering akar.
- e. Bobot kering total tanaman *cover crop* (g/tanaman), dilakukan pada saat tanaman *cover crop* panen yaitu kacang hijau pada umur 60 hst, kacang tunggak pada umur 70 hst dan kacang tanah pada umur 90 hst dengan cara mengeringkan seluruh bagian tanaman pada suhu 70 °C selama 2 x 24 jam dengan menggunakan oven kemudian ditimbang beratnya menggunakan timbangan analitik.
- f. Bobot konsumsi (g/pot), pengamatan ini dilakukan pada saat tanaman *cover crop* panen yaitu kacang hijau pada umur 60 hst, kacang tunggak pada umur 70 hst

dan kacang tanah pada umur 90 hst untuk mengetahui berapa hasil panen per pot dengan menimbang bobot biji tanaman legum yang telah dikering anginkan.

- g. Efisiensi Konversi Energi (EKE) (%), untuk mengetahui seberapa besar energi matahari yang dapat diserap oleh tanaman yang akan diubah menjadi biomassa

$$EKE = \frac{\Delta W \times k}{IE \times PAR} \times 100\%$$

ΔW = Bobot kering total tanaman (g)

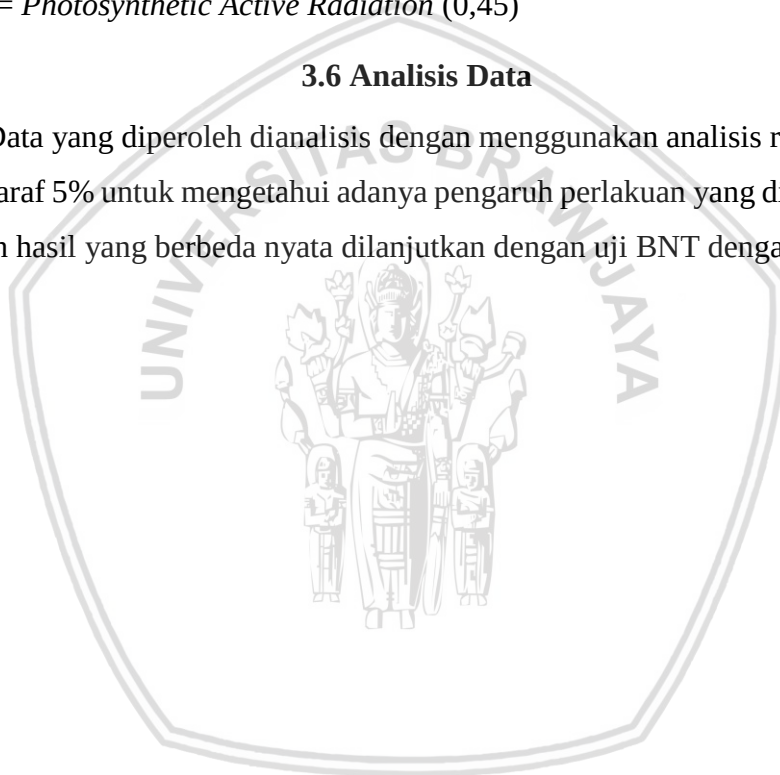
k = Energi dalam bobot kering total tanaman (kalori)

IE = Energi yang jatuh rata-rata per hari ($\text{kal}/\text{cm}^2/\text{hari}$)

PAR = *Photosynthetic Active Radiation* (0,45)

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5% untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan yang diberikan, jika diperoleh hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tinggi Tanaman Jeruk Nipis

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* yang mempengaruhi tinggi tanaman jeruk nipis pada umur pengamatan 28, 42, 56 dan 70 hst. Tinggi tanaman jeruk nipis akibat interaksi perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Jeruk Nipis Akibat Interaksi Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop* 28, 42, 56 dan 70 hst

Umur Pengamatan (hst)	Perlakuan Pupuk NPK (g/tanaman)	Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Jeruk Nipis			
		<i>Cover Crop</i>			
		C1 (Kacang Tanah)	C2 (Kacang Tunggak)	C3 (Kacang Hijau)	C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)
28	P1 (10,4 g)	4,88 bcd	5,89 d	6,22 d	5,50 cd
	P2 (5,2 g)	4,86 bcd	4,30 bc	5,86 d	8,00 e
	P3 (0 g)	4,25 bc	3,97 b	2,43 a	1,50 a
	BNT (5%)	1,47			
42	P1 (10,4 g)	5,77 ab	8,51 cd	8,08 cd	9,00 d
	P2 (5,2 g)	6,94 bc	5,67 ab	6,97 bc	8,50 cd
	P3 (0 g)	5,69 ab	7,07 bcd	5,48 ab	4,00 a
	BNT (5%)	1,95			
56	P1 (10,4 g)	10,24 bcd	10,90 de	12,60 e	10,50 cde
	P2 (5,2 g)	9,31 bcd	9,42 bcd	8,34 b	8,50 bc
	P3 (0 g)	10,28 bcd	10,10 bcd	8,77 bc	4,80 a
	BNT (5%)	2,13			
70	P1 (10,4 g)	11,55 de	11,46 cde	13,10 e	11,00 bcd
	P2 (5,2 g)	10,26 bcd	10,87 bcd	11,36 cde	9,00 b
	P3 (0 g)	10,94 bcd	11,98 de	9,48 bc	6,00 a
	BNT (5%)	2,01			

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman umur 28 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman tanpa *cover crop* lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop*. Jenis *cover crop* kacang tanah pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dapat meningkatkan

tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman.

Pada umur 42 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop* lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah, 10,4 g/tanaman dengan kacang hijau, 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*, 5,2 g/tanaman tanpa *cover crop* dan 0 g/tanaman dengan kacang tunggak. Jenis *cover crop* kacang tanah dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dosis pupuk NPK 0 g/tanaman dapat meningkatkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman.

Pada umur 56 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang hijau lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak dan 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*. Jenis *cover crop* kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau pada dosis dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman.

Pada umur 70 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang hijau lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah, 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak, 5,2 g/tanaman dengan kacang hijau dan 0 g/tanaman dengan kacang tunggak. Jenis *cover crop* kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman.

Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jeruk nipis pada 84 dan 98. Perlakuan jenis *cover crop* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jeruk nipis pada umur 84 dan 98. Tinggi

tanaman jeruk nipis akibat pengaruh terpisah perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Jeruk Nipis Akibat Pengaruh Terpisah Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop* 84 dan 98 hst

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Jeruk Nipis Umur (hst)	
	84	98
Pupuk NPK (g/tanaman)		
P1 (10,4 g)	13,77 b	14,63 b
P2 (5,2 g)	11,22 b	12,57 a
P3 (0 g)	10,87 a	12,19 a
BNT 5%	1,45	1,68
Cover Crop		
C1 (Kacang Tanah)	13,14 b	14,72 b
C2 (Kacang Tunggak)	12,20 b	13,39 b
C3 (Kacang Hijau)	12,79 b	13,93 b
C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)	9,67 a	10,47 a
BNT 5%	1,67	1,94

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umur 84 hst, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman. Pada perlakuan jenis *cover crop* perlakuan kacang tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kacang tunggak dan kacang hijau. Pada umur 98 hst, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman. Pada perlakuan jenis *cover crop* perlakuan kacang tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kacang tunggak dan kacang hijau.

4.1.2 Jumlah Cabang Tanaman Jeruk Nipis

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk NPK dan jenis *cover crop* terhadap jumlah cabang tanaman jeruk nipis pada umur 28, 42, 56, 70 dan 84 hst. Jumlah cabang tanaman jeruk nipis pada akibat interaksi perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Cabang Tanaman Jeruk Nipis Akibat Interaksi Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop* 28, 42, 56 dan 70

Umur Pengamatan (hst)	Perlakuan	Jumlah Cabang Tanaman Jeruk Nipis			
		<i>Cover Crop</i>			
	Pupuk NPK (g/tanaman)	C1 (Kacang Tanah)	C2 (Kacang Tunggak)	C3 (Kacang Hijau)	C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)
28	P1 (10,4 g)	15,33 d	15,89 d	10,78 bc	15,00 d
	P2 (5,2 g)	15,00 d	15,22 d	13,44 cd	10,00 b
	P3 (0 g)	6,56 a	6,17 a	9,67 b	5,00 a
	BNT (5%)	2,99			
42	P1 (10,4 g)	19,56 f	16,44 def	13,06 bcd	18,00 ef
	P2 (5,2 g)	19,17 f	17,83 ef	15,33 cde	13,00 bcd
	P3 (0 g)	10,06 ab	11,50 b	12,50 bc	7,00 a
	BNT (5%)	3,67			
56	P1 (10,4 g)	21,94 f	16,44 cd	14,22 bc	21,70 f
	P2 (5,2 g)	20,50 ef	19,33 def	17,11 cde	15,00 bc
	P3 (0 g)	11,67 ab	11,83 ab	13,83 bc	9,30 a
	BNT (5%)	3,69			
70	P1 (10,4 g)	23,17 e	19,00 cde	16,56 bc	23,00 e
	P2 (5,2 g)	22,56 e	23,11 e	21,78 de	16,50 bc
	P3 (0 g)	15,89 bc	13,83 ab	18,00 bcd	10,00 a
	BNT (5%)	4,19			

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah cabang umur 28 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah, 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*, 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah, 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak dan 5,2 g/tanaman dengan kacang hijau. Jenis *cover crop* kacang tanah dapat meningkatkan jumlah cabang pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dapat meningkatkan jumlah cabang pada perlakuan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau perlakuan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dapat meningkatkan jumlah cabang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman.

Pada umur 42 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak, 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*, 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah dan 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak. Jenis *cover crop* kacang tanah dapat meningkatkan jumlah cabang pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dapat meningkatkan jumlah cabang pada dosis 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan jumlah cabang.

Pada umur 56 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*, 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah dan 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak. Jenis *cover crop* kacang tanah dapat meningkatkan jumlah cabang pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dapat meningkatkan jumlah cabang pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman, 10,4 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak berbeda nyata.

Pada umur 70 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak, 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*, 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah, 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak dan 5,2 g/tanaman dengan kacang hijau. Jenis *cover crop* kacang tanah dapat meningkatkan jumlah cabang pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK

0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dapat meningkatkan jumlah cabang pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dapat meningkatkan jumlah cabang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman.

Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman jeruk nipis pada 84 dan 98 hst, sedangkan perlakuan jenis *cover crop* berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang jeruk nipis pada 84 dan 98 hst. Jumlah cabang tanaman jeruk nipis akibat pengaruh terpisah perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Cabang Tanaman Jeruk Nipis Akibat Pengaruh Terpisah Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop* 84 dan 98 hst

Perlakuan	Jumlah Cabang Tanaman Jeruk Nipis Umur (hst)	
	84	98
Pupuk NPK (g/tanaman)		
P1 (10,4 g)	22,56 b	29,35 b
P2 (5,2 g)	22,95 b	27,51 b
P3 (0 g)	16,25 a	24,49 a
BNT 5%	2,05	4,33
Cover Crop		
C1 (Kacang Tanah)	21,91 b	25,63 b
C2 (Kacang Tunggak)	21,15 b	30,50 bc
C3 (Kacang Hijau)	21,35 b	32,91 c
C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)	17,93 a	19,43 a
BNT 5%	2,37	5,00

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah cabang pada umur 84 hst, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman. Pada perlakuan jenis *cover crop* perlakuan kacang tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kacang tunggak dan kacang hijau. Pada umur 98 hst, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi perlakuan dosis

pupuk NPK 0 g/tanaman tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman. Pada perlakuan jenis *cover crop* perlakuan kacang hijau lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kacang tunggak.

4.1.3 Jumlah Daun Tanaman Jeruk Nipis

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk NPK dan jenis *cover crop* terhadap jumlah daun tanaman jeruk nipis pada umur 28 hst. Jumlah daun tanaman jeruk nipis akibat interaksi perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Daun Tanaman Jeruk Nipis Akibat Interaksi Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop* 28 hst

Perlakuan	Jumlah Daun Tanaman Jeruk Nipis Umur 28 hst			
	<i>Cover Crop</i>			
Pupuk NPK (g/tanaman)	C1 (Kacang Tanah)	C2 (Kacang Tunggak)	C3 (Kacang Hijau)	C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)
P1 (10,4 g)	46,72 cd	64,28 f	48,44 de	39,00 bcd
P2 (5,2 g)	64,94 f	58,67 ef	49,17 de	37,00 bc
P3 (0 g)	28,94 ab	28,78 ab	21,00 a	24,00 a
BNT (5%)	10,47			

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah daun umur 28 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah dan 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak. Jenis *cover crop* kacang tanah dapat meningkatkan jumlah daun pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dan 0 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dapat meningkatkan jumlah daun pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dapat meningkatkan jumlah cabang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman.

Perlakuan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jeruk nipis pada umur pengamatan 42, 56, 70, 84 dan 98 hst, sedangkan perlakuan

jenis *cover crop* berpengaruh nyata terhadap jumlah daun jeruk nipis pada umur pengamatan 42, 56, 70, 84 dan 98 hst. Jumlah daun tanaman jeruk nipis akibat pengaruh terpisah perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Daun Tanaman Jeruk Nipis Akibat Pengaruh Terpisah Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop* 42, 56, 70, 84 dan 98 hst

Perlakuan	Jumlah Daun Tanaman Jeruk Nipis Pada Umur (hst)				
	42	56	70	84	98
Pupuk NPK (g/tanaman)					
P1 (10,4 g)	72,63 b	83,28 b	90,64 b	108,17 b	116,89 b
P2 (5,2 g)	79,22 b	87,22 b	96,03 b	105,19 b	112,58 b
P3 (0 g)	45,03 a	49,83 a	67,13 a	86,36 a	108,71 a
BNT 5%	9,13	9,92	8,19	13,78	13,50
Cover Crop					
C1 (Kacang Tanah)	70,54 b	79,00 b	89,81 b	102,70 b	118,46 b
C2 (Kacang Tunggak)	72,19 b	79,22 b	91,54 b	110,70 b	124,89 b
C3 (Kacang Hijau)	77,11 b	82,89 b	93,70 b	113,56 b	127,22 b
C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)	42,67 a	52,67 a	63,33 a	72,67 a	80,33 a
BNT 5%	10,55	11,46	9,45	15,92	15,59

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa jumlah daun pada umur 42 hingga 98 hst, perlakuan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Pada perlakuan jenis *cover crop* perlakuan kacang hijau lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kacang tanah dan kacang tunggak.

4.1.4 Luas Daun Tanaman Jeruk Nipis

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk NPK dan jenis *cover crop* terhadap luas daun tanaman jeruk nipis pada umur pengamatan 56 hst. Luas daun tanaman jeruk nipis akibat interaksi perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa luas daun umur 56 hst pada perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang hijau lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah, 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak, 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*,

5,2 g/tanaman dengan kacang tanah dan 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak. Jenis *cover crop* kacang tanah dapat meningkatkan luas daun pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dapat meningkatkan luas daun pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman.. Jenis *cover crop* kacang hijau pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan luas daun.

Tabel 7. Luas Daun Tanaman Jeruk Nipis Akibat Interaksi Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop* 56 hst

Perlakuan	Luas Daun (cm ² /tanaman) Tanaman Jeruk Nipis Umur 56 hst			
	<i>Cover Crop</i>			
Pupuk NPK (g/tanaman)	C1 (Kacang Tanah)	C2 (Kacang Tunggak)	C3 (Kacang Hijau)	C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)
P1 (10,4 g)	606,57 defg	574,86 cdef	726,21 g	694,56 fg
P2 (5,2 g)	634,74 efg	629,88 efg	513,55 cde	560,16 cde
P3 (0 g)	463,90 bc	490,89 cd	303,74 a	341,33 ab
BNT (5%)	133,78			

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman jeruk nipis pada 28, 42, 70 dan 84 hst, sedangkan perlakuan jenis *cover crop* berpengaruh nyata terhadap luas daun jeruk nipis pada umur 84 dan 98 hst. Luas daun tanaman jeruk nipis akibat pengaruh terpisah perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 8.

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa luas daun pada umur 28 dan 70 hst, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman. Pada umur 42 dan 84 hst, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman, sedangkan pada perlakuan jenis *cover crop* pada umur 84 dan 98 hst perlakuan kacang tunggak lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kacang tanah dan kacang hijau.

Tabel 8. Luas Daun (cm²) Tanaman Jeruk Nipis Pada Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop* 28, 42, 70, 84 dan 98 hst

Perlakuan	Luas Daun (cm ² /tanaman) Tanaman Jeruk Nipis Pada Umur (hst)				
	28	42	70	84	98
Pupuk NPK (g tanaman⁻¹)					
P1 (10,4 g)	506,18 b	623,86 c	740,33 b	975,33 c	1187,51
P2 (5,2 g)	448,22 b	545,76 b	706,96 b	878,59 b	1093,92
P3 (0 g)	214,35 a	318,54 a	575,01 a	751,02 a	1056,98
BNT 5%	62,85	55,82	79,19	94,05	tn
<i>Cover Crop</i>					
C1 (Kacang Tanah)	387,38	499,31	709,41	893,39 b	1152,14 b
C2 (Kacang Tunggak)	429,61	506,59	698,01	927,88 b	1214,71 b
C3 (Kacang Hijau)	392,91	514,18	677,39	906,76 b	1210,58 b
C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)	348,44	464,14	611,60	745,22 a	873,78 a
BNT 5%	tn	tn	tn	97,53	192,08

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

4.1.5 Bobot Segar Tanaman Jeruk Nipis

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk NPK dan jenis *cover crop* terhadap bobot segar total tanaman dan bobot segar tajuk tanaman jeruk nipis. Bobot segar tanaman jeruk nipis akibat interaksi perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot Segar Total Tanaman dan Tajuk Tanaman Jeruk Nipis Akibat Interaksi Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop*

Perlakuan	Bobot Segar (g/tanaman) Tanaman Jeruk Nipis				
	Pupuk NPK (g/tanaman)	C1 (Kacang Tanah)	C2 (Kacang Tunggak)	C3 (Kacang Hijau)	C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)
Berat Segar Total Tanaman	P1 (10,4 g)	134,67 bc	154,73 cd	169,67 de	146,50 cd
	P2 (5,2 g)	147,68 cd	167,83 de	154,07 cd	114,00 ab
	P3 (0 g)	149,53 cd	184,52 e	158,58 cd	106,00 a
	BNT (5%)	24,06			
Berat Segar Tajuk	P1 (10,4 g)	75,12 bc	97,07 de	103,00 e	92,00 cde
	P2 (5,2 g)	72,73 b	102,00 e	81,33 bcd	51,00 a
	P3 (0 g)	72,50 b	101,58 e	79,92 bcd	40,00 a
	BNT (5%)	18,43			

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap bobot segar akar tanaman jeruk nipis, sedangkan perlakuan jenis *cover crop* berpengaruh nyata terhadap bobot segar akar tanaman jeruk nipis. Bobot segar tanaman jeruk nipis

akibat pengaruh terpisah perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Bobot Segar Akar Tanaman Jeruk Nipis Pada Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop*

Perlakuan	Bobot Segar (g/tanaman) Tanaman Jeruk Nipis	
	Akar	
Pupuk NPK (g/tanaman)		
P1 (10,4 g)	59,58 a	
P2 (5,2 g)	69,13 b	
P3 (0 g)	76,16 c	
BNT 5%	6,41	
Cover Crop		
C1 (Kacang Tanah)	70,49 b	
C2 (Kacang Tunggak)	68,81 b	
C3 (Kacang Hijau)	72,69 b	
C4 (Tanpa Cover Crop)	61,17 a	
BNT 5%	7,40	

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa pada bobot segar total tanaman, perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman dengan kacang tunggak lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang hijau dan 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak. Jenis *cover crop* kacang tanah perlakuan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan bobot segar total tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dapat meningkatkan bobot segar total tanaman pada dosis pupuk NPK 0 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dan 5,2 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan bobot segar total tanaman.

Pada bobot segar tajuk, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak, 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*, 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak dan 0 g/tanaman dengan kacang tunggak. Jenis *cover crop* kacang tanah pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan bobot segar tajuk. Jenis *cover crop* kacang tunggak dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan bobot segar tajuk. Jenis

cover crop kacang hijau pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan bobot segar tajuk.

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa pada bobot segar akar, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan NPK 5,2 g/tanaman. Pada perlakuan jenis *cover crop* perlakuan kacang hijau lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kacang tanah dan kacang tunggak.

4.1.6 Bobot Kering Tanaman Jeruk Nipis

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk NPK dan jenis *cover crop* pada bobot kering akar tanaman jeruk nipis. Bobot kering tanaman jeruk nipis akibat interaksi perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Bobot Kering Akar Tanaman Jeruk Nipis Akibat Interaksi Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop*

Perlakuan	Bobot Kering Akar (g tanaman ⁻¹) Tanaman Jeruk Nipis			
	<i>Cover Crop</i>			
Pupuk NPK (g tanaman ⁻¹)	C1 (Kacang Tanah)	C2 (Kacang Tunggak)	C3 (Kacang Hijau)	C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)
P1 (10,4 g)	17,17 a	17,33 a	18,50 a	18,00 a
P2 (5,2 g)	27,50 d	19,17 ab	21,47 abc	19,00 ab
P3 (0 g)	28,67 d	26,67 cd	24,00 bcd	18,50 a
BNT (5%)	5,36			

Keterangan : Angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada Tabel 11 menunjukkan bahwa pada bobot kering akar, perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman dengan kacang tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan dosis NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah, 0 g/tanaman dengan kacang tunggak dan 0 g/tanaman dengan kacang hijau. Jenis *cover crop* kacang tanah dapat meningkatkan bobot kering akar pada dosis pupuk NPK 0 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dapat meningkatkan bobot kering akar pada dosis pupuk NPK 0 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dan 5,2 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau dapat meningkatkan bobot kering akar

pada dosis 0 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dan 5,2 g/tanaman.

Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk tanaman jeruk nipis. Sedangkan, perlakuan jenis *cover crop* tidak berpengaruh nyata pada bobot kering total tanaman dan bobot kering tajuk tanaman jeruk nipis. Bobot kering tanaman jeruk nipis akibat pengaruh terpisah perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 12.

Pada Tabel 12 menunjukkan bahwa pada bobot kering tajuk, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman.

Tabel 12. Bobot Kering Total dan Tajuk Tanaman Jeruk Nipis Akibat Pengaruh Terpisah Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop*

Perlakuan	Bobot Kering (g/tanaman) Tanaman Jeruk Nipis	
	BKTT	Tajuk
Pupuk NPK (g/tanaman)		
P1 (10,4 g)	50,96	33,21 b
P2 (5,2 g)	53,66	31,88 b
P3 (0 g)	49,79	25,33 a
BNT 5%	tn	5,12
Cover Crop		
C1 (Kacang Tanah)	55,94	31,50
C2 (Kacang Tunggak)	53,43	30,28
C3 (Kacang Hijau)	51,33	32,11
C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)	45,17	26,67
BNT 5%	tn	tn

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata, BKTT = bobot kering total tanaman

4.1.7 *S/R Ratio*

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk NPK dan jenis *cover crop* terhadap *S/R Ratio*. *S/R Ratio* akibat interaksi perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 13. Pada Tabel 13 menunjukkan bahwa pada *S/R Ratio*, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tetapi dosis pupuk NPK 0 g/tanaman dan 5,2 g/tanaman.

Tabel 13. *S/R Ratio* Tanaman Jeruk Nipis Akibat Interaksi Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop*

Perlakuan	<i>S/R Ratio</i> Tanaman Jeruk Nipis
Pupuk NPK (g/tanaman)	
P1 (10,4 g)	1,91 c
P2 (5,2 g)	1,48 b
P3 (0 g)	1,04 a
BNT 5%	0,27
<i>Cover Crop</i>	
C1 (Kacang Tanah)	1,38
C2 (Kacang Tunggak)	1,52
C3 (Kacang Hijau)	1,56
C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)	1,44
BNT 5%	tn

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

4.1.8 Bobot Konsumsi Tanaman *Cover Crop*

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk NPK dan jenis *cover crop* terhadap bobot konsumsi tanaman *cover crop*. Bobot ekonomis tanaman *cover crop* akibat interaksi perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Bobot Konsumsi Tanaman *Cover Crop* Akibat Interaksi Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop*

Perlakuan	Bobot Konsumsi (g/pot) Tanaman <i>Cover Crop</i>			
	C1 (Kacang Tanah)	C2 (Kacang Tunggak)	C3 (Kacang Hijau)	C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)
Pupuk NPK (g/tanaman)				
P1 (10,4 g)	40,67 ef	29,80 cd	9,33 ab	0,00 a
P2 (5,2 g)	61,47 g	23,87 c	8,67 ab	0,00 a
P3 (0 g)	50,00 f	35,00 de	9,80 b	0,00 a
BNT (5%)	9,73			

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

Pada Tabel 14 menunjukkan bahwa pada bobot konsumsi, perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman, 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tanpa *cover crop*. Jenis *cover crop* kacang tanah dapat meningkatkan bobot konsumsi pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dan 0 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak dapat meningkatkan bobot konsumsi pada dosis 0 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman tetapi tidak berbeda

nyata dengan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang hijau dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan bobot konsumsi.

4.1.9 Efisiensi Konversi Energi

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara perlakuan pupuk NPK dan jenis *cover crop* terhadap efisiensi konversi energi pada tanaman jeruk nipis dan *cover crop*. Efisiensi konversi energi pada tanaman jeruk nipis dan *cover crop* akibat interaksi perbedaan dosis pupuk NPK dan jenis *cover crop* dapat dilihat pada Tabel 15.

Pada Tabel 15 menunjukkan bahwa efisiensi konversi energi pada perlakuan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman tanpa *cover crop* tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman dengan kacang tanah. Jenis *cover crop* kacang tanah dapat meningkatkan EKE pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk NPK 0 g/tanaman. Jenis *cover crop* kacang tunggak pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan EKE. Jenis *cover crop* kacang hijau pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dan 0 g/tanaman tidak dapat meningkatkan EKE.

Tabel 15. Efisiensi Konversi Energi Akibat Interaksi Perbedaan Dosis Pupuk NPK dan Jenis *Cover Crop*

Perlakuan	Efisiensi Konversi Energi (%)			
	<i>Cover Crop</i>			
Pupuk NPK (g tanaman ⁻¹)	C1 (Kacang Tanah)	C2 (Kacang Tunggak)	C3 (Kacang Hijau)	C4 (Tanpa <i>Cover Crop</i>)
P1 (10,4 g)	1,50 d	1,48 d	1,03 c	0,56 b
P2 (5,2 g)	1,92 e	1,37 d	0,94 c	0,46 ab
P3 (0 g)	1,79 e	1,49 d	0,88 c	0,29 a
BNT (5%)	0,19			

Keterangan : Angka yang didampinginya huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, hst = hari setelah tanam, tn = tidak nyata

4.2 Pembahasan

4.2.1 Interaksi Dosis Pupuk NPK dan Legum *Cover Crop* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jeruk Nipis

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara dosis pupuk NPK dengan jenis *cover crop* variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah

cabang, jumlah daun, luas daun dan efisiensi konversi energi. Perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang hijau memiliki tinggi tanaman paling tinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah, perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak, 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*, 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah dan 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak. Perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah memiliki jumlah cabang paling banyak namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak, 10,4 g/tanaman tanpa *cover crop*, 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah dan 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak. Pertambahan tinggi tanaman disebabkan oleh aktivitas pembelahan sel pada meristem apikal. Pertambahan tinggi tanaman diawali dengan bertambahnya pucuk yang semakin panjang dan berkembang menjadi daun dan batang. Menurut Gumelar (2015), dalam pertumbuhan pucuk pada tanaman mengalami tiga tahap, yaitu pembelahan sel, perpanjangan, dan diferensiasi atau pendewasaan. Pada fase pembelahan sel, tanaman memerlukan karbohidrat karena komponen utama penyusun dinding sel terbuat dari glukosa (karbon). Sementara karbohidrat hanya dihasilkan dari proses fotosintesis yang melibatkan klorofil dan unsur N berperan dalam pembentukan klorofil. Menurut Suseno (1974), hasil fotosintesis lebih banyak digunakan untuk tunas baru daripada memperbesar batang dan pertumbuhan akar, karena pertumbuhan aktif lebih banyak terjadi di bagian pucuk tanaman.

Daun merupakan organ utama untuk menyerap cahaya dan merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis. Jumlah dan luas daun berkaitan dengan kapasitas penyerapan cahaya. Dari hasil penelitian diketahui bahwa pada perlakuan 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah memiliki jumlah daun paling banyak tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang tunggak dan 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak. Perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang hijau memiliki luas daun tertinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10,4 g/tanaman dengan kacang tanah, 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah dan 5,2 g/tanaman dengan kacang tunggak. Menurut Setyanti, Anwar dan Slamet, (2013), cahaya yang diserap daun akan digunakan untuk sintesis klorofil yang kemudian diubah menjadi energi kimia pada proses fotosintesis. Pada daun yang lebar tanaman akan mampu menyerap cahaya lebih banyak. Semakin tinggi luas daun

maka akan meningkatkan laju asimilasi dan dapat menghasilkan berat kering yang lebih tinggi. Bobot konsumsi tanaman *cover crop* untuk melihat berapa hasil tanaman *cover crop* yang layak dikonsumsi per satuan luas. Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pada kacang tanah bobot konsumsi tertinggi diperoleh pada dosis NPK 5,2 g/tanaman. Sedangkan pada kacang tunggak bobot konsumsi tertinggi diperoleh pada dosis NPK 0 g/tanaman dan pada kacang hijau bobot konsumsi tertinggi diperoleh pada dosis NPK 0 g/tanaman.

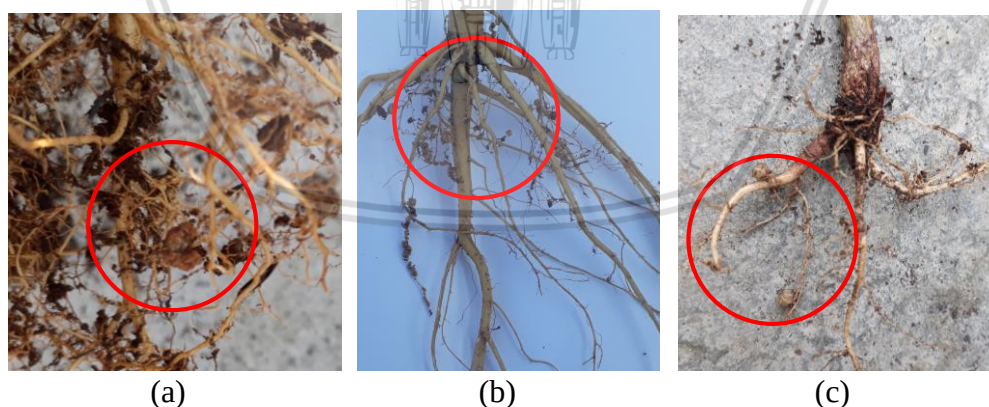
Efisiensi konversi energi merupakan pemanfaatan sinar matahari oleh tanaman yang akan diubah menjadi biomassa dengan seoptimal mungkin untuk mengurangi sinar matahari yang lolos. Perlakuan dosis NPK 5,2 g/tanaman dengan kacang tanah memiliki nilai EKE yang lebih tinggi dibanding perlakuan lain. EKE pada tanaman jeruk nipis yang ditumpangsarikan dengan tanaman legum lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman jeruk nipis yang ditanam tanpa *cover crop*. Semakin banyak vegetasi pada suatu area maka akan semakin banyak sinar matahari yang mampu dimanfaatkan untuk fotosintesis yang akan diubah menjadi biomassa. Menurut Suryanto *et al.* (2005) pada pertanaman dengan populasi tinggi, susunan kanopi akan lebih rapat sehingga intensitas sinar matahari dapat diterima berbagai lapisan kanopi dengan cara langsung atau pantulan.

Tabel 16. Kandungan N pada Media Tanam Berdasarkan Analisis Media Tanam (Lampiran 13 dan 14)

Jenis <i>Cover Crop</i>	Kandungan N (%) pada Media Tanam			
	Sebelum Perlakuan	Kriteria	Sesudah Perlakuan	Kriteria
Kacang Tanah	1,31	Sangat Tinggi	1,46	Sangat Tinggi
Kacang Tunggak	1,31	Sangat Tinggi	2,28	Sangat Tinggi
Kacang Hijau	1,31	Sangat Tinggi	2,21	Sangat Tinggi
Tanpa <i>Cover Crop</i>	1,31	Sangat Tinggi	1,39	Sangat Tinggi

Interaksi antara dosis pemupukan NPK dan jenis *cover crop* menunjukkan bahwa dengan penambahan pupuk NPK yang bersifat cepat tersedia bagi tanaman pada dosis yang optimal dapat mengoptimal pertumbuhan tanaman *cover crop* yang berdampak pada meningkatnya ketersediaan bintil akar sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanaman *cover crop* dalam menambat N₂ di udara menjadi bentuk N yang tersedia bagi tanaman. Berdasarkan Tabel 16 diketahui bahwa penggunaan tanaman *cover crop* sebagai tanaman sela mampu meningkatkan ketersediaan N pada media tanam.

Cover crop yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan jeruk nipis ialah pada dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman dikarenakan jumlah bintil akar lebih banyak pada dosis pupuk 5,2 g/tanaman dibandingkan perlakuan 10,4 g/tanaman dan 0 g/tanaman (Lampiran 15). Rosmarkam dan Yuwono (2002) menjelaskan bahwa penambahan pupuk N pada saat tanam dalam jumlah yang cukup akan merangsang pertumbuhan akar rambut lebih cepat, sehingga memungkinkan terjadinya infeksi oleh bakteri lebih cepat. Namun pemberian pupuk N yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan bintil akar. Menurut Amir, Didik dan Eka (2015), kandungan N yang berlebihan akan mempengaruhi proses fiksasi N oleh *Rhizobium* karena nitrat mempunyai kemampuan dalam meniadakan perubahan bentuk rambut-rambut akar yang diperlukan bagi masuknya bakteri, jadi mereduksi jumlah nodul dan mempengaruhi kegiatan nodula-nodula yang telah terbentuk dengan mereduksi volume jaringan bakteri dan dengan mempengaruhi keseimbangan karbohidrat dan nitrogen dalam tanaman. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Simanungkalit *et al.* (1996), pada percobaan inokulasi kedelai dengan tiga strain *Bradyrhizobium japonicum* pada tanah masam dari Taman Bogo menunjukkan bahwa pemupukan N yang meningkat cenderung menurunkan bobot kering (BK) bintil pada takaran 100 kg tanaman⁻¹ bobot kering nodul berkurang 29 mg (17%), sedangkan bobot kering tajuk meningkat dengan bertambahnya takaran N.



Gambar 11. Bintil Akar (a) Kacang Tanah, (b) Kacang Tunggak, (c) Kacang Hijau

Pada gambar 11 diketahui bahwa bintil akar dapat terbentuk pada perlakuan jenis *cover crop* kacang tanah dan kacang tunggak sedangkan pada kacang hijau hanya sedikit terbentuk bintil akar, hal tersebut dikarenakan pada saat 21 hst tanaman kacang hijau terserang penyakit bercak daun *cercospora* sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Terhambatnya pertumbuhan tanaman

membuat tanaman menjadi kerdil. Tingginya serangan dikarenakan kondisi lingkungan yang mendukung seperti iklim mikro yang lembab karena musim penghujan. Terhambatnya pertumbuhan tanaman kacang hijau ini mengakibatkan tanaman tidak mampu memfiksasi N_2 di udara karena terhambatnya pertumbuhan akar sehingga menghambat pertumbuhan bintil akar.

4.2.2 Pengaruh Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jeruk Nipis

Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik majemuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara makro yang sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk anorganik majemuk NPK bertujuan untuk menyediakan unsur hara yang cepat tersedia bagi tanaman. Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa pada parameter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun dan luas daun, pemberian dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman memiliki pengaruh paling tinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk NPK 5,2 g/tanaman. Pemberian dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dengan 5,2 g/tanaman memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan tanaman jeruk nipis. Pemberian pupuk NPK dengan dosis 10,4 g/tanaman dan 5,2 g/tanaman lebih tinggi dan berbeda nyata dengan 0 g/tanaman terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jeruk nipis. Ketersediaan unsur hara yang mencukupi dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Perlakuan dosis pupuk NPK 10,4 g/tanaman dan 5,2 g/tanaman lebih mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jeruk nipis dibandingkan 0 g/tanaman (tanpa pemupukan). Perlakuan 0 g/tanaman memiliki variabel pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan perlakuan penambahan pupuk NPK karena sifat dari pupuk organik yang lambat diserap oleh tanaman. Sejalan dengan penelitian Haryadi, Husna dan Sri (2015) bahwa pemberian pupuk NPK 0,025 kg/m² berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organik. Hal ini dikarenakan unsur hara yang terkandung dalam pupuk NPK cepat tersedia bagi tanaman dibandingkan dengan pupuk lainnya yang sebagai pupuk organik lebih lamban dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Menurut Sutejo (2002) pada pupuk organik, unsur N dalam bentuk persenyawaan anorganik, sehingga harus mengalami peruraian menjadi persenyawaan N organik yang mudah diserap oleh tanaman. Sehingga pertumbuhan tanaman pada perlakuan 0 g/tanaman berjalan lambat pada awal pengamatan. Hal

tersebut sejalan dengan hasil penelitian Gumelar (2015), pertumbuhan tanaman jeruk purut hasil sambung pucuk terendah didapat dari perlakuan kontrol atau tanpa perlakuan pupuk majemuk NPK, hal tersebut diakibatkan karena kurang tersedianya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga pertumbuhannya menjadi tidak maksimal. Sutejo dan Kartasapoetra (1990) menyatakan bahwa untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan hara N, P dan K yang merupakan unsur hara esensial di mana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase vegetatif.

S/R ratio merupakan perbandingan antara tajuk dan akar yang menunjukkan seberapa besar hasil fotosintesis yang terakumulasi pada bagian-bagian tanaman. *S/R ratio* tertinggi terdapat pada perlakuan dosis pupuk 10,4 g/tanaman dan terendah pada perlakuan dosis 0 g/tanaman. Menurut Haryadi, Husna dan Sri (2015) semakin tinggi rasio tajuk akar maka semakin baik pula pertumbuhan tanaman. Hal ini karena nilai rasio tajuk akar menunjukkan hasil fotosintat yang terakumulasi pada bagian-bagian tanaman. Nilai rasio tajuk akar menunjukkan bahwa berat kering melalui proses fotosintesis banyak ditranslokasikan ke bagian tajuk dari pada ke akar tanaman. Pada pembentukan batang, daun dan akar, unsur hara yang berperan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat yang digunakan pada pembentukan tajuk dan akar.

4.2.3 Pengaruh Legum *Cover Crop* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jeruk Nipis

Pemanfaatan tanaman jenis legum (kacang-kacangan) sebagai tanaman sela dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara pada media tanam karena tanaman jenis ini mampu bersimbiosis dengan bakteri simbiotik pada media tanam untuk membentuk bintil akar. Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pemberian tanaman *cover crop* berpengaruh lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa *cover crop* pada semua parameter pertumbuhan tanaman jeruk nipis.

Tabel 17. Iklim Mikro Media Tanam

Jenis <i>Cover Crop</i>	Suhu Permukaan Media Tanam (°C)	Kelembaban Permukaan Media Tanam (%)	Kelembaban Media Tanam (%)
Kacang Tanah	27,5	44	75
Kacang Tunggak	28,0	42	65
Kacang Hijau	29,7	38	50
Tanpa <i>Cover Crop</i>	30,1	37	45

Pemberian tanaman *cover crop* sebagai tanaman sela selain dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen pada media tanam, pemberian tanaman *cover crop* juga dapat menjaga kelembaban pada media tanam sehingga menurunkan penguapan air dan unsur hara pada media tanam. Berdasarkan Tabel 17 diketahui bahwa pemberian tanaman *cover crop* mampu menurunkan suhu pada permukaan media tanam dan meningkatkan kelembaban di permukaan dan di dalam media tanam. Menurut Refliaty, Yulfita dan Soehartini (2009), penggunaan legum *cover crop Mucuna* sp. membuat permukaan tanah terlindungi dari sinar matahari, suhu tanah menjadi rendah dan kelembaban terjaga. Menurut Indrawan (2017), pada kerapatan tajuk tanaman yang tinggi, intensitas radiasi matahari yang masuk akan mengalami penurunan akibat terhalang oleh tajuk tanaman, hal ini yang mempengaruhi suhu udara yang terjadi pada sekitar tanaman.

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pemberian *cover crop* kacang tanah dan kacang tunggak berpengaruh lebih tinggi dibandingkan kacang hijau terhadap tinggi tanaman 84 dan 98 hst, jumlah cabang 84 hst dan luas daun pada 98 hst. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Siregar, Lisa dan Irmansyah (2017) diketahui bahwa rata-rata bobot bintil akar pada tanaman kacang tanah sebesar 0,730 g/tanaman. Sedangkan, pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmadani dan Novianti (2013) diketahui bahwa rata-rata bobot bintil akar pada tanaman kacang tunggak sebesar 0,213 g/tanaman. Siregar, Lisa dan Irmansyah (2017) menjelaskan bahwa semakin banyak jumlah bintil akar efektif terbentuk maka semakin berat pula bobot bintil akar. Menurut Sutriningsih *et al.* (2009), terbentuknya bintil akar mampu meningkatkan penambatan nitrogen yang selanjutnya digunakan dalam pembentukan klorofil dan enzim. Peningkatan klorofil dan enzim mampu meningkatkan fotosintesis yang pada akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Tanaman legum *cover crop* kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jeruk nipis. Jenis *cover crop* kacang tanah dengan dosis pupuk NPK 50 % (5,2 g/tanaman) memiliki luas daun yang sama dibandingkan tanaman jeruk nipis yang di pupuk dengan dosis pupuk NPK 100 % (10,4 g/tanaman) tanpa *cover crop* yang tidak berbeda nyata dibandingkan penggunaan jenis *cover crop* kacang tunggak dengan dosis pupuk NPK 50 % (5,2 g/tanaman). Pemberian jenis *cover crop* kacang tanah, kacang tunggak dan kacang hijau mampu meningkatkan berat kering total tanaman jeruk nipis dengan rata-rata sebesar 15,6% dibandingkan jeruk nipis tanpa tanaman *cover crop*.

4.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penggunaan tanaman *cover crop* sebagai tanaman sela perlu diperhatikan pengamatan lingkungan seperti intensitas sinar matahari, suhu dan kelembaban udara, suhu dan kelembaban media tanam pada *roof garden*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2008. Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan kering. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Adrialin, G.S., Wawan, Y. Venita. 2014. Produksi Biomassa, Kadar N dan Bintil Akar Berbagai Leguminosa Cover Crop (LCC) pada Tanah Dystrudepts. J.Sci. 1 (2) : 9.
- Amir, B., D. Indradewa, E.T.S. Putra. 2015. Hubungan Bintil Akar dan Aktivitas Nitrat Reduktase dengan Serapan N Pada Beberapa Kultivar Kedelai (*Glycine max*). Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. 1 (5) : 1132-1135.
- Armiadi. 2009. Penambatan Nitrogen Secara Biologi pada Tanaman. WARTAZOA. 19 (2) : 23-30.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Data Produksi Hortikultura. www.bps.go.id. Diakses pada 15 Januari 2018.
- Brandon, H. 2014. Calcium: It's Critical for Peanuts Development. Delta Farm Press. Informa USA, Inc.
- Campbell, N. and J. Reece. 2008. Biology Eight Edition. Pearson Education Inc.
- Chadha, M. L. 2010. Short Duration Mungbean: A Success in South Asia. Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions (APAARI).
- Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan. Jakarta
- Dunnet N., and N. Kingsbury. 2004. Planting Green roofs and Living Walls. Timber Press. Portland (US).
- Dwivedi, A., I. Dev, V. Kumar, R.S. Yadav, M. Yadav, D. Gupta, A. Singh, dan S.S. Tomar. 2015. Potential Role of Maize-Legume Intercropping Systems to Improve Soil Fertility Status under Smallholder Farming Systems for Sustainable Agriculture in India. International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research. 4 (3) : 145-157.
- Getter, K.L. and D.B. Rowe. 2006. The role of extensive green roofs in sustainable development. HortScience. 41 (5) : 1276-1285.
- Gumelar, A.I. 2015. Pengaruh Aplikasi Pupuk Npk 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dari Hasil Sambung Pucuk. Jurnal Agrotek. 2 (1) : 21-29.
- Hardjowigeno. 2003. Ilmu tanah. Akademika Presindo. Jakarta.
- Haryadi, D., H. Yetti. dan S. Yoseva. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). Jom Faperta. 2 (2).
- Indrawan, R.R., A. Suryanto dan R. Soeslistyono. 2017. Kajian Iklim Mikro Terhadap Berbagai Sistem Tanam dan Populasi Tanaman Jagung Manis. Jurnal Produksi Tanaman. 5 (1) : 92-99.

- Indriati, T.R. 2009. Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Populasi Tanaman terhadap Pertumbuhan serta Hasil Tumpangsari Kedelai (*Glycine max* L.) dan Jagung (*Zea mays* L.). Tesis. Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kartasapoetra. 2005. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kharisun. 2005. Penurunan Penguapan Amonia Pada Padi Sawah Akibat Pemberian Zeolit Alam Dan Pupuk Urea Tablet. Jurnal Pembangunan Pedesaan. 5 (2) : 106-112.
- Lehman, J., J.P. da Silva, L. Trujillo, and K. Uguen. 2000. Legume Cover Crops and Nutrient Cycling in Tropical Fruit Tree Production. Acta Horticulturae. 531 : 35-72.
- Lestari, A.P. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Anorganik dengan Pupuk Organik. Jurnal Agronomi. 13 (1) : 38-44.
- Lingga, P. 2000. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marzuki, H. A. R. dan H.S. Soeprapto. 2004. Bertanam Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulyanto, H. 2014. Teknologi Budidaya Tanaman Jeruk dalam Pot (Tabulampot Jeruk). Agrihorti. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura.
- Petrović, N., J. Radosavljević, N. Tošić and A. Vukadinović. 2017. Types and Features of Green Roof Substrates. 10th International Scientific Conference. Science and Higher Education in Function of Sustainable Development. Užice. Serbia.
- Purwono M.S. dan R. Hartono. 2005. Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Bogor.
- Rahdani, E. dan N. Sunarlim. 2013. Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) yang Ditanam Pada Dua Populasi Tanaman. Jurnal Agroteknologi. 4 (1) : 19-24.
- Refliaty, Y. Farni dan S. Intan. 2009. Pengaruh Leguminosa Cover Crop (LCC) Terhadap Sifat Fisik Ultisol Bekas Alang-Alang dan Hasil Jagung. Jurnal Agronomi. 13 (2) : 51-56.
- Rukmana, R. 2007. Jeruk Nipis : Prospek Agribisnis, Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Jakarta.
- Rusman, B. 2004. Pertanian Organik dan Peranannya dalam Pengembangan Pertanian Berkelanjutan. Kerjasama Fakultas Pranian Universitas Andalas dengan proyek peningkatan kualitas sumberdaya manusia. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi DEPDIKNAS.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarkar, RK., Shit D., Maitra S. 2000. Competition function, productivity and economics of chickpea (*Cicer arietinum*) based intercropping systems under rainfed conditions of Bihar plateau. Indian J Agron. 45 : 681-688.

- Setiadi dan Parimin. 2004. Budidaya Jeruk Asam di Kebun dan di Pot. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyanti, Y.H., S. Anwar dan W. Slamet. 2013. Karakteristik Fotosintetik dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (*Medicago sativa*) Pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1) : 86–96.
- Simanungkalit, R.D.M , A. Indrasumunar, E. Pratiwi, R.D. Hastuti, and R.J. Roughley. 1996. Inoculation of soybean with selected strains of *Bradyrhizobium japonicum* can increase yield on acid soils in Indonesia. *Soil Biol. Biochem.* 28 : 257-259.
- Sheahan, C.M. 2012. Plant guide for cowpea (*Vigna unguiculata*). USDA Natural Resources Conservation Service. Cape May Plant Materials Center. Cape May, NJ.
- Siregar, S.H., L. Mawarni dan T. Irmansyah. 2017. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Dengan Beberapa Sistem Olah Tanah dan dan Asosiasi Mikroba. *Jurnal Agroekoteknologi*. 5 (1) : 202-207.
- Snodgrass, E.C. and L. McIntyre. 2010. The Green Roof Manual: A Professional Guide to Design, Installation and Maintenance. Timber Press Inc., Portland, OR.
- Sugito, Y. 2012. Ekologi Tanaman. UB Press. Malang.
- Sukatoni. 2004. Panduan Rancang Bangun Roof garden. Suku Dinas Pertamanan. Jakarta.
- Suprpto. 2004. Bertanam Kacang Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suryantini. 2005. Penambahan Nitrogen Secara Biologis. Monograf Balitkabi. Malang.
- Surtiningsih, T., Farida, dan T. Nurhariyati. 2009. Biofertilisasi Bakteri *Rhizobium* pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merr.). *Berk. Penel. Hayati*. 15 : 31–35.
- Suryanto, A., B. Guritno, Y. Sugito dan Y. Koesmaryono. 2005. Efisiensi Konversi Energi Surya Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *J. Agromet*. 19 (1) : 39 – 48.
- Suseno, H. 1974. Fisiologi dan Biokimia Kemunduran Benih. Penataran Ilmu-ilmu Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutedjo, M.M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutedjo, M. dan Kartasapoetra. 1990. Bertanam Jeruk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Turmudi, E. 2002. Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tanaman dalam Sistem Tumpangsari Jagung dan Empat Kultivar Kedelai Pada Berbagai Waktu Tanam. *J. Ilmu-Ilmu Pertanian*. 4 (2) : 89-96.
- Tjitrosoepomo, G. 1992. Morfologi Tumbuhan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Trustinah. 1998. Biologi Kacang Tunggak. Monograf Balitkabi. Malang.

Warsana. 2009. Introduksi Teknologi Tumpangsari Jagung dan Kacang Tanah. Tabloid Sinar Tani. BPTP Jawa Tengah.

