

**PENGARUH PEMBERIAN NITROGEN DAN FOSFOR TERHADAP
BERAT KERING, KANDUNGAN NITROGEN DAN FOSFOR
LEGUM TROPIS MERAMBAT**

SKRIPSI

**OLEH
NURMALA SARI LUBIS
E10013236**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS JAMBI
2017**

**GIVING EFFECT OF NITROGEN AND PHOSPHORUS ON DRY WEIGHT,
NITROGEN AND PHOSPHORUS CONTENT propagating tropical legumes**

**Nurmala Sari Lubis, di bawah bimbingan
Rahmi Dianita⁽¹⁾ dan A. Rahman SY⁽²⁾**

ABSTRACT

Calopogonium mucunoides, *Centrosema pubescens*, and *Arachis pintoii* is a tropical legume vines that have high productivity. The development of this forage on the ground ultisol require good management, because of low nutrient content, especially of macro nutrients like N, P and K. This study aims to determine the effect of nitrogen and phosphorus fertilizers were given to the dry weight, the content of N and P vine canopy tropical legumes, The research material includes three kinds of legume and fertilizer (N sourced from Urea, TSP and P derived from a mixture of N and P), dolomite lime, soil ultisol, as well as tools and support materials for research. The design used was completely randomized design (CRD) factorial (3x3) with three replications. The first factor is the type of fertilizer include: P1 (N fertilizer), P2 (P fertilizers) and P3 (combination of fertilizer N + P) given in three types of legumes as a second factor consisting of L1: *C. mucunoides*, L2: *C. pubescens*, and L3: *A. pintoii*. Data were analyzed by analysis of variance, if there is a real effect then continued with Contrast Test. The results showed that the type of legume significant ($P < 0.05$) on dry weight, the content of nitrogen and phosphorus content. While fertilization significantly ($P < 0.05$) on a dry weight and a phosphorus content but the effect is not significant ($P > 0.05$) on nitrogen content. Meanwhile, the interaction type of fertilizer with legume species significantly ($P < 0.05$) effect on nitrogen content. Based on the results, it can be concluded that the three types of legumes have their respective advantages, namely *C. mucunoides* unggul in shoot dry weight, *C. pubescens* superior in N content of the header, and *A. pintoii* superior in N and P content of the header. For the most good fertilization is the fertilization of N + P views of the variable BK canopy and canopy P content. Interaction of fertilizer P on *C. pubescens* produce the best N content.

*Keywords : Dry weight, nitrogen content, phosphorus content, tropical legumes
Propagating*

- 1) Supervisors
- 2) Supervisors

**PENGARUH PEMBERIAN NITROGEN DAN FOSFOR TERHADAP
BERAT KERING, KANDUNGAN NITROGEN DAN FOSFOR
LEGUM TROPIS MERAMBAT**

**Nurmala Sari Lubis, di bawah bimbingan
Rahmi Dianita⁽¹⁾ dan A. Rahman SY⁽²⁾**

RINGKASAN

Pakan utama ternak ruminansia adalah hijauan, salah satunya dari jenis legum. *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, dan *Arachis pintoii* merupakan legum tropis merambat yang memiliki produktivitas tinggi sehingga baik untuk digunakan dalam pengembangan pastura. Namun, pertumbuhan tanaman di tanah ultisol kurang baik karena rendahnya kandungan unsur hara tanah. Pemberian pupuk N dan P dapat memperkaya unsur hara dalam tanah ultisol dan meningkatkan produksi dan kualitas tanaman legum. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pupuk N dan P yang diberikan terhadap berat kering tanaman, kandungan N dan P tajuk legum tropis merambat. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca dan Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi, dari bulan Juli sampai September 2016. Penelitian ini menggunakan 3 jenis legum *C. mucunoides*, *C. pubescens* dan *A. pintoii*, pupuk N yang bersumber dari Urea dan P yang bersumber dari TSP, kapur dolomit, tanah ultisol, serta alat dan bahan pendukung selama penelitian di rumah kaca dan analisis di laboratorium. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial (3x3) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah jenis pupuk meliputi: P1 (pupuk N), P2 (pupuk P) dan P3 (kombinasi pupuk N+P) yang diberikan pada 3 jenis legum sebagai faktor kedua terdiri atas L1: *C. mucunoides*, L2: *C. pubescens*, dan L3: *A. pintoii*. Peubah yang diamati meliputi berat kering tanaman, kandungan nitrogen dan fosfor tajuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis legum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat kering, kandungan nitrogen dan kandungan fosfor tajuk. Sedangkan pemupukan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat kering dan kandungan fosfor tajuk tetapi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan nitrogen tajuk. Sementara itu, interaksi jenis pupuk dengan jenis legum secara nyata ($P < 0,05$) berpengaruh terhadap kandungan nitrogen tajuk. Disimpulkan bahwa ketiga jenis legum memiliki keunggulan masing-masing, yaitu *C. mucunoides* unggul dalam berat kering tajuk, *C. pubescens* unggul dalam kandungan N tajuk, dan *A. pintoii* unggul dalam kandungan N dan P tajuk. Untuk pemupukan yang paling baik yaitu dengan pemupukan N+P dilihat dari peubah BK tajuk dan kandungan P tajuk. Interaksi pemberian pupuk P pada *C. pubescens* menghasilkan kandungan N yang terbaik.

Kata Kunci : Berat kering, kandungan nitrogen, kandungan fosfor, legum tropis Merambat

- 1) Pembimbing Utama
- 2) Pembimbing Pendamping

**PENGARUH PEMBERIAN NITROGEN DAN FOSFOR TERHADAP
BERAT KERING, KANDUNGAN NITROGEN DAN FOSFOR
LEGUM TROPIS MERAMBAT**

Oleh
NURMALA SARI LUBIS
E10013236

**Telah diuji di hadapan Tim Penguji
Pada hari Kamis tanggal 4 Mei 2017, dan dinyatakan LULUS**

Ketua : Dr. Rahmi Dianita, S.Pt., M.Sc
Sekretaris : Dr. Ir. A. Rahman SY., M.Sc
Anggota : 1. Ir. Ahmad Yani, MP
2. Ir. Suhessy Syarif, MP
3. Revis Asra, S.Si., M.Si

**Menyetujui:
Pembimbing Utama,**

Pembimbing Pendamping,

Dr. Rahmi Dianita, S.Pt., M.Sc
NIP. 19710525 199708 2 001
Tanggal:

Dr. Ir. A. Rahman SY., M.Sc
NIP. 19590213 198503 1 004
Tanggal:

**Mengetahui:
Wakil Dekan BAAKPSI,**

Ketua Jurusan/Program Studi

Dr. Sc. Arg. Ir. Teja Kaswari, M.Sc
NIP. 19661215 199203 1 002
Tanggal:

Ir. Darmawan, MP
NIP. 19570615 198710 1 001
Tanggal:

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Fosfor terhadap Berat Kering, Kandungan Nitrogen dan Fosfor Legum Tropis Merambat” adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam bentuk daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.

Jambi, Mei 2017

Nurmala Sari Lubis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jambi pada tanggal 5 Januari 1995, sebagai anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Sakti Lubis dan Ngatinem. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD 158/IX Pinang Tinggi pada tahun 2007, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 12 Muaro Jambi pada tahun 2010, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 4 Muaro Jambi pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi melalui jalur SBMPTN. Pada bulan Oktober sampai dengan Desember, penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KUKERTA) di Desa Rantau Majo, Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Mendengar lagi Maha Melihat dan atas segala limpahan rahmat taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berbentuk skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah direncanakan.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Besar Muhammad SAW beserta seluruh keluarga dan sahabatnya yang selalu eksis membantu perjuangan beliau dalam menegakan Dinullah di muka bumi ini.

Penyusunan skripsi ini adalah merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Dalam penulisan skripsi ini, tentunya banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada hingganya kepada:

1. Ayahanda yang penulis banggakan dan Ibundaku tercinta dan adik-adikku yang telah banyak memberikan dukungan dan pengorbanan baik secara moril maupun materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
2. Dr. Rahmi Dianita, S.Pt., M.Sc selaku pembimbing I dan Dr. Ir. A. Rahman SY., M.Sc selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat dan arahan kepada penulis.
3. Ir. Ubaidillah, MP yang telah membantu dan membimbing penulis dalam proses pengolahan data penelitian.
4. Dr. Ir. Hj. Nurhayati, M.Sc, Agr selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Jambi beserta para dosen dan seluruh karyawan/ staf pegawai Fakultas Peternakan Universitas Jambi atas bantuan yang diberikan selama penulis mengikuti studi.
5. Olfa Mega, S.Pt., M.Sc selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasehat serta motivasi kepada penulis.
6. Adetias Katanakan Ginting, Henggi Apedro, Dwi D.A Sihombing sebagai teman seperjuangan penelitian.
7. Edi Sujana S.Kom terimakasih telah membantu dan menyemangatiku.

8. Sahabat-sahabat tersayang Noni Suryani, Sinta Adreani, Widia Eka Lestari, Rini Aprida Harahap, dan teman-teman lainnya yang telah banyak memberikan bantuan, dorongan serta motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya.

Akhirnya hanya kepada Allah SWT kita kembalikan semua urusan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi penulis dan para pembaca pada umumnya, semoga Allah SWT meridhoi dan dicatat sebagai ibadah disisi-Nya, amin.

Jambi, Mei 2017

Nurmala Sari Lubis

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Legum Tropis Merambat	4
2.2. Tanah Ultisol.....	7
2.3. Pupuk N dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Legum Pakan	7
2.4. Pupuk P dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Legum Pakan	9
BAB III. METODE PENELITIAN	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Materi dan Peralatan	10
3.3. Metode	10
3.3.1. Tahap Pengolahan Tanah	10
3.3.2. Tahap Pengapuran dan Pengukuran Air Kapasitas Lapang	10
3.3.3. Tahap Pemasangan Pipa Paralon dan Ajir.....	11
3.3.4. Tahap Persiapan Bahan Tanam	11
3.3.5. Tahap Penanaman dan Pemupukan	11
3.3.6. Tahap Pemeliharaan dan Pemanenan	12
3.4. Rancangan Penelitian.....	12
3.5. Peubah yang Diamati	12
3.5.1. Berat Kering Tajuk.....	12
3.5.2. Kandungan Nitrogen Tajuk	13
3.5.3. Kandungan Fosfor Tajuk.....	13

3.6. Analisis Data.....	13
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1. Keadaan Umum Tanaman.....	14
4.2. Berat Kering, Kandungan N dan Kandungan P Legum	
Tropis Merambat	16
4.2.1. Berat Kering Tajuk	16
4.2.2. Kandungan Nitrogen Tajuk	19
4.2.3. Kandungan Fosfor Tajuk.....	21
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1. Kesimpulan.....	23
5.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pertumbuhan <i>C. mucunoides</i> , <i>C. pubescens</i> dan <i>A. pintoii</i> (pada akhir penelitian).....	14
2. Bunga <i>A. pintoii</i> dan <i>C. mucunoides</i>	15
3. Struktur akar <i>C. mucunoides</i> , <i>C. pubescens</i> dan <i>A. pintoii</i>	15
4. Bintil akar <i>C. pubescens</i> aktif.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Penelitian	27
2. Perhitungan Dosis Pemakaian Pupuk Berdasarkan Berat Tanah.....	28
3. Perhitungan Dosis Pengapuran	29
4. Analisa Tanah Tempat Penelitian	30
5. Prosedur Analisis Kandungan N Tajuk (Metode <i>Kjeldahl</i>).....	31
6. Prosedur Analisis Kandungan P Tajuk	32
7. Analisis Ragam dari Data Berat Kering Tajuk Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial.....	33
8. Analisis Ragam dari Data Kandungan Nitrogen Tajuk Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial.....	35
9. Analisis Ragam dari Data Kandungan Fosfor Tajuk Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan hijauan merupakan sumber makanan utama bagi ternak ruminansia. Pemenuhan hijauan pakan yang berkualitas sangat diperlukan untuk menunjang kebutuhan hidup pokok serta meningkatkan produktivitas dari ternak. Tanaman pakan secara garis besar terdiri atas dua jenis yaitu rumput dan legum. Legum memiliki keunggulan dibandingkan rumput yaitu dapat memberikan pemenuhan nutrisi yang penting bagi ternak dan juga dapat meningkatkan produktivitas pastura karena legum memiliki kemampuan dalam menambat sejumlah nitrogen (N) di udara dan meningkatkan kesuburan tanah.

Tanaman legum pakan tropis yang sudah tersebar luas dan populer di kalangan petani peternak dan berpotensi untuk dikembangkan seperti *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, dan *Arachis pintoii*, merupakan kelompok legum pakan ternak yang memiliki kualitas produksi yang tinggi. Niang (2002) menjelaskan bahwa *C. mucunoides* memiliki kandungan nutrisi 2,6% N, 0,2% P, dan 1,2% K. Sedangkan Skerman (1977) melaporkan bahwa produksi *C. mucunoides* bisa mencapai 10 ton/ha/tahun dan dapat meningkat menjadi 15 ton/ha/tahun pada puncak produksi serta memiliki kandungan protein sekitar 16% BK, 0,25% P dan 1% Ca. Kandungan protein ini relatif tinggi dan dapat dijadikan sebagai tanaman sumber protein. Ibrahim (1995) menyatakan bahwa *C. pubescens* merupakan tanaman yang tahan keadaan kering, dan dapat hidup di bawah naungan serta lahan yang tergenang air. Gohl (1981) menambahkan bahwa kandungan nutrisi *C. pubescens* terdiri atas protein kasar 23,6%, serat kasar 31,6%, abu 8,2%, lemak kasar 3,6% dan BETN 32,8%. 't Mannetje dan Jones (1992) melaporkan bahwa *C. pubescens* merupakan salah satu hijauan yang disukai oleh ternak dengan produksi bahan kering \pm 12 ton/ha/tahun. Reksohadiprodjo (1985) menjelaskan bahwa *C. pubescens* merupakan tumbuhan perennial, sangat agresif, batangnya menjalar, tahan kekeringan, tahan injakan, tahan terhadap naungan dan menutup tanah. Purba & Rahutomo (2000) menyatakan bahwa *A. pintoii* memiliki pertumbuhan sangat

pesat yakni selama tiga bulan telah menutup permukaan tanah 100% dan menghasilkan biomassa yang tinggi yaitu sebesar 3,75 ton BK/ha pada umur 14 minggu setelah tanam. *A. pintoii* juga mudah dikembangkan dengan cara stek langsung, serta mempunyai karakter pertumbuhan yang mampu menutup permukaan tanah dengan sempurna.

Ketiga jenis legum tersebut tumbuh baik pada berbagai jenis tanah termasuk tanah ultisol yang tersebar luas dari total daratan di Indonesia. Menurut Subagyo et. al., (2000), bahwa tanah ultisol mempunyai sebaran luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Tetapi tanah ultisol memiliki kelemahan-kelemahan yang menonjol yaitu pH rendah, kapasitas tukar kation rendah, kejenuhan basa rendah, kandungan unsur hara makro seperti N, P, K, Ca, dan Mg sedikit dan tingkat Al-dd yang tinggi. Hal ini mengakibatkan tidak tersedianya unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Hardjowigeno (1987) menambahkan bahwa kendala pemanfaatan tanah ultisol yang memiliki kemasaman dan kejenuhan Al yang tinggi, sehingga menjadi racun bagi tanaman dan kandungan hara yang rendah serta menyebabkan fiksasi P dapat diatasi dengan pengapuran, pemupukan dan pengelolaan yang baik. Menurut Hanafiah (2005), bahwa unsur hara P dibutuhkan dalam jumlah yang banyak setelah unsur hara N. Fosfor (P) sangat berperan sebagai komponen beberapa enzim dan ketersediaan asam nukleat pada awal pertumbuhan tanaman, pada akhir pertumbuhan sangat berperan dalam pembentukan buah dan biji.

Pemenuhan kebutuhan unsur N dan P dapat dipenuhi lewat pemberian pupuk pupuk anorganik. Nitrogen berfungsi memacu pertumbuhan tanaman dan berperan dalam pembentukan klorofil, lemak, protein dan senyawa lainnya. Sedangkan unsur P berperan penting dalam transfer energi dalam sel tanaman dan dapat juga meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan unsur N. Berdasarkan uraian di atas, *C. mucunoides*, *C. pubescens* dan *A. pintoii* memiliki potensi sebagai pakan hijauan untuk dikembangkan terutama di lahan pastura. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Fosfor terhadap Berat Kering Tajuk, Kandungan Nitrogen dan Kandungan Fosfor Legum Tropis Merambat.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk N dan P terhadap berat kering tanaman, kandungan N dan P tajuk legum tropis merambat.

1.3. Manfaat

Manfaat yang diperoleh yaitu sebagai bahan informasi bagi masyarakat, peneliti dan kalangan akademik tentang penggunaan pupuk N dan P terhadap berat kering tajuk, kandungan N dan P legum tropis merambat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Legum Tropis Merambat

Calopogonium mucunoides berasal dari Amerika Selatan tropik yang bersifat perennial, merambat membelit dan hidup di daerah-daerah yang tinggi kelembaban udaranya. Daun-daun terbentuk dengan lebat dalam waktu 5 bulan dan dalam waktu 7 sampai 8 bulan telah memproduksi biji yang banyak (Reksohadiprodjo, 1985). *C. mucunoides* adalah tanaman yang merambat, menjalar dengan batang ditutupi bulu-bulu coklat yang panjang, merambat pada bagian yang rendah, nodul pada akar akan kontak dengan tanah ketika bagian atas batang menjadi kuat. Bunga terdiri atas 2-6 helai, berwarna biru keunguan, polong linear dengan panjang 2,5-4 cm, berwarna kuning kecoklatan, ditutupi dengan bulu yang lebat, terdiri atas 4-8 biji. Biji berbentuk persegi dengan ujung bulat, warnanya coklat tua atau coklat muda, tidak bercorak dan berukuran 3,5 x 2,5 mm. *C. mucunoides* dapat membentuk hamparan dengan ketinggian sekitar 45 cm (Rukmana, 2005). Menurut 't Mannelje dan Jones (1992), *C. mucunoides* tumbuh kuat, merayap, melilit dan membentuk semak hingga beberapa meter dengan ketebalan 30-50 cm. Daun trifoliolate dan tangkai daun memiliki panjang hingga 16 cm, dengan bentuk daun bulat panjang, bulat telur atau belah ketupat-bulat telur, (1,5-) 4-10 (-15) cm x (-1) 2-5 (-9) cm, miring lateral. Bunga membentuk gugus bunga-bunga kecil, panjang mencapai 20 cm, panjang batang 0-17 cm, batang berwarna kecoklatan, jumlah lembar bunga 2-6 lembar, berwarna biru atau ungu, kelopak berbentuk lonceng. Polong berbentuk linier-oblong, 2-4 cm x 3,5-5 mm, lurus atau melengkung, berbulu lembut sampai kasar berwarna coklat kemerahan berisi biji 3-8 dan biji berbentuk persegi dengan panjang 2-3 mm berwarna kuning atau coklat kemerahan. Fanindi dan Prawiradiputra (2003) melaporkan bahwa dalam satu tahun, daun yang jatuh dari tanaman ini dapat mencapai 7 ton/ha, sedangkan total produksi hijauannya dapat mencapai 10 ton/ha, bahkan dapat meningkat hingga 15 ton/ha pada puncak produksi.

Centrosema pubescens termasuk sub-familia *Papilionaceae* dari familia *Leguminoceae* yang berasal dari Amerika Selatan dan telah ditanam dengan hasil

baik di daerah-daerah tropik dan sub-tropik. Daun-daun *C. pubescens* adalah trifoliat dan lebih runcing bila dibandingkan dengan daun *C. mucunoides* (Reksohadiprodjo, 1985). *C. pubescens* merupakan tanaman yang berumur panjang dengan sifat merambat dan memanjat. Batang agak berbulu dan panjang dapat mencapai 5 m. Berdaun tiga pada tangkainya, daun berbentuk elips agak kasar dan berbulu lembut pada kedua permukaanya, bunga berbentuk kupu-kupu berwarna violet keputih-putihan, panjang polong buah mencapai 9-17 cm berwarna hijau pada waktu muda dan setelah tua berubah warna menjadi kecoklat-coklatan dan tiap buah berisi 12–20 biji yang berwarna coklat. *C. pubescens* dapat dijumpai ditempat seperti pinggir sungai, pantai, jalan dan perkebunan-perkebunan, terutama di perkebunan kelapa dan dapat tumbuh baik pada tanah asam dan drainase yang agak buruk. *C. pubescens* merupakan tanaman yang tahan kekeringan pada musim kemarau yang agak panjang dengan curah hujan rata-rata 1.000 sampai 1.270 mm/tahun. Tanaman ini mampu menghasilkan biomassa yang tinggi. *C. pubescens* mempunyai tulang daun yang menyirip dan helai daun berjumlah tiga buah (Mensah, 2007). Menurut 't Mannetje dan Jones (1992), *C. pubescens* tumbuh kuat, merayap membentuk semak, memiliki sulur yang menjalar dan akan membentuk nodul jika kelembaban tanah tinggi. Batang tumbuh beruas-ruas panjang yang tumbuh horizontal di atas tanah, berakar dan bertaruk pada buku-bukunya yang menyentuh tanah. Pengembangan akar tunggang dan akar lateral hampir sama, meskipun beberapa jenis tanah memberikan pengaruh. Daun tumbuh pada batang utama dan interval panjang batang 0,5-1,5 m, bersifat mendaki dari pada merambat, sedikit berbulu, mungkin menjadi kayu ketika tua yaitu berumur 18 bulan. Daun trifoliat dengan bentuk bundar lonjong, bulat telur-lonjong atau bulat telur-lanset, 1-7 cm x 0,5-4,5 cm, bulat pada pangkal daun dan meruncing ke ujung daun. Daun berwarna hijau tua, sedikit berbulu terutama pada permukaan bawah daun. Tangkai daun memiliki panjang hingga 5,5 cm. Bunga *papilionace*, berwarna ungu muda pucat dengan garis-garis ungu di tengah, berjumlah 3-5 per gugusan bunga dan kelopak bunga berbentuk lonceng. Polong berbentuk linier dengan ukuran 4-17 cm x 6-7 mm, pipih, pinggirannya menonjol, lurus atau sedikit bengkok, berwarna coklat tua saat masak dan berisi 20 biji. Benih berbentuk oblongoid persegi dengan sudut

membulat, 4-5 mm x 3-4 mm x 2 mm, berwarna hitam kecoklatan, dengan belang-belang bercak gelap.

Menurut Maswar (2004), salah satu jenis legum yang berpotensi dalam meningkatkan kesuburan tanah dan memiliki kualitas yang tinggi adalah *Arachis pintoii*. *A. pintoii* merupakan tanaman pakan ternak yang dapat dijadikan tanaman hias dan sekaligus berfungsi sebagai tanaman konservasi tanah. *A. pintoii* ini tumbuh baik di daerah tropis, mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi, mudah perawatannya, penyubur tanah dengan fiksasi nitrogen dan pertumbuhan terbaik pada kondisi di bawah naungan (70-80%). Kartika et. al., (2009) menjelaskan bahwa *A. pintoii* sangat potensial di negara tropis, dengan beberapa kelebihanannya yaitu sangat baik untuk konservasi tanah, mampu memperbaiki kualitas tanah, sebagai sumber bahan yang baik untuk kompos dan dapat mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Menurut Huang et. al., (2004), *A. pintoii* tumbuh baik pada lahan tandus maupun lahan subur, semakin rapat jarak tanamnya penutupannya juga semakin cepat. Tanaman ini cocok tumbuh pada tanah dengan tekstur liat berat sampai berpasir, namun tumbuh lebih bagus pada tanah lempung berpasir. Tanaman ini tumbuh baik pada tanah dengan kandungan bahan organik >3% dan terhambat pada tanah dengan kadar garam tinggi. Tanaman ini dapat beradaptasi dengan baik pada kondisi kesuburan tanah rendah dengan pH sangat masam serta toleran terhadap kejenuhan aluminium yang tinggi >70%. Pertumbuhan *A. pintoii* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan jarak tanam. Maswar (2004) menjelaskan bahwa *A. pintoii* adalah jenis herba tahunan yang tumbuh rendah. Batangnya tumbuh menjalar membentuk anyaman yang kokoh, akar dan/atau sulur akan tumbuh dari buku batang apabila ada kontak langsung dengan tanah. Mempunyai dua pasang helai daun pada setiap tangkainya, berbentuk oval dengan ukuran lebih kurang 1,5 cm lebar dan 3 cm panjang. Kacang hias ini umumnya berbunga terus menerus selama masa hidupnya, dengan 40–65 bunga/m² setiap harinya. Setelah terjadi penyerbukan, ovary (indung telur) pada gynophore akan memanjang sampai 27 cm dan masuk ke dalam tanah sampai kedalaman 7 cm yang selanjutnya membentuk polong dan biji. Setiap polong biasanya mengandung sebuah biji. Biji *A. pintoii* akan mulai

tumbuh/berkecambah pada 10-14 hari setelah tanam dengan kebutuhan biji 30-50 kg/ha.

2.2. Tanah Ultisol

Tanah Ultisol memiliki kelemahan-kelemahan yang menonjol yaitu pH rendah, kapasitas tukar kation rendah, kejenuhan basa rendah, kandungan unsur hara seperti N, P, K, Ca, dan Mg sedikit dan tingkat Al-dd yang tinggi, mengakibatkan tidak tersedianya unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Konsepsi pokok dari Ultisol (Ultimus, terakhir) adalah tanah-tanah yang berwarna merah kuning, yang sudah mengalami proses hancuran iklim lanjut (ultimate), sehingga merupakan tanah yang memiliki penampang dalam (> 2 m), menunjukkan adanya kenaikan kandungan liat dan terakumulasi disebut horizon Argilik (Subagyo et. al., 2000). Ultisol disebut tanah podsolik merah kuning dan tanah ini tersebar luas di Indonesia, di Jawa, Kalimantan, Sumatera, Maluku dan Papua, merupakan tanah yang kurang mampu mendukung produktifitas tanaman disebabkan terutama rendahnya hara yang terkandung serta tingginya erosi (Hairiah, 2000). Ultisol umumnya mempunyai pH rendah yang menyebabkan kandungan Al tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Jenis tanah ini biasanya miskin unsur hara, sehingga diperlukan pengapuran dan pemupukan serta pengelolaan yang baik agar tanah menjadi produktif dan tidak rusak (Harjowigeno, 1987).

2.3. Pupuk N dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Legum Pakan

Pemupukan unsur nitrogen perlu diupayakan terutama untuk tanah berkadar bahan organik rendah agar status hara nitrogen tanaman cukup untuk menopang produktivitasnya. Namun pupuk N cepat menguap atau tercuci sebelum tanaman menyerap seluruhnya karena mudah teroksidasi (Hairiah, 2000). Senyawa nitrogen di dalam tanah terdapat dalam 2 bentuk yaitu nitrogen organik dan nitrogen anorganik. Nitrogen organik seperti protein, asam amino dan urea sedangkan nitrogen anorganik termasuk di dalamnya ammonium (NH_4^+), gas ammonia (NH_3^+), nitrit (NO_2^-) dan nitrat (NO_3^-). Dari kedua bentuk senyawa nitrogen tersebut ada yang larut dalam air dan ada yang tidak, ada yang bersifat mobil dan ada yang bersifat immobil, ada yang dapat diserap langsung oleh

tanaman dan ada yang tidak. Nitrogen di dalam tanah sendiri terbentuk secara kontinu melalui reaksi fisika, kimia dan biologi yang kompleks dan biasa disebut daur nitrogen (Trautmann et al., 2007). Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) atau NH_4^+ (ammonium), jumlahnya bergantung kondisi tanah, nitrat lebih banyak terbentuk jika tanah hangat, lembab, dan aerasi baik. Penyerapan nitrat lebih banyak pada pH rendah sedangkan ammonium pada pH netral. Senyawa nitrat umumnya bergerak menuju akar karena aliran massa, sedangkan senyawa ammonium karena bersifat tidak mobil sehingga selain melalui aliran massa juga melalui difusi (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Nitrogen dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, umumnya menjadi faktor pembatas pada tanah-tanah yang tidak dipupuk. Unsur N sangat mobil dalam tanaman, dialihtempatkan dari daun yang tua ke daun yang muda. Kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2% - 4% berat kering. Dalam tanah, kadar nitrogen sangat bervariasi bergantung pada pengelolaan dan penggunaan lahan tersebut. Untuk pertumbuhan yang optimum selama fase vegetatif, pemupukan N harus diimbangi dengan pemupukan unsur lain (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Nitrogen yang tidak sempurna diserap oleh akar sehingga keberadaannya dalam tanaman terlalu rendah akan menurunkan aktifitas sitokinin. Turunnya aktifitas sitokinin tersebut menyebabkan terganggunya metabolisme protein di daun karena sitokinin akan bertindak sebagai regulator dalam pembentukan senyawa protein tanaman. Nitrogen juga penting sebagai penyusun enzim yang sangat besar perannya dalam proses metabolisme tanaman, karena enzim tersusun dari protein. Sebagai pelengkap bagi perannya dalam sintesis protein, nitrogen merupakan bagian tak terpisahkan dari molekul klorofil dan karenanya pemberian N dalam jumlah cukup akan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif yang vigor dan warna hijau segar (Sunu dan Wartoyo, 2006).

Unsur hara N yang dikandung dalam pupuk urea mempunyai kegunaan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu membuat tanaman lebih hijau segar dan banyak mengandung butir hijau daun (*chlorophyl*) yang mempunyai peranan dalam proses fotosintesis, mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, cabang dan lain-lain), dan menambah kandungan

protein tanaman pangan, hortikultura, tanaman perkebunan dan lain-lain (Novizan, 2002). Fanindi et al. (2009) melaporkan bahwa pemupukan N tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot hijauan dan tinggi tanaman *A. pintoii* diduga karena kemampuan *A. pintoii* dalam mengikat N. Selain itu, karena umur panen yang baru 8 bulan, maka kebutuhan unsur hara tanaman masih dapat tercukupi oleh tanah. Semakin panjang masa pemanenan hijauan biasanya tanaman akan membutuhkan hara lebih banyak untuk perkembangannya yang ditandai dengan meningkatnya produksi hijauan. Tanaman tetap dapat menghasilkan hijauan yang sama tanpa pemupukan maupun dengan pemupukan.

2.4. Pupuk P dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Legum Pakan

Fanindi et al. (2009) melaporkan bahwa pemupukan P dapat meningkatkan nilai P tersedia pada tanah dan produksi polong *A. pintoii*. Peningkatan nilai P tersedia dapat meningkatkan produksi karena *A. pintoii* responsif terhadap pemupukan P. Harjowigeno (1987) menjelaskan bahwa ketersediaan unsur P bagi tanaman sangat penting. Faktor yang mempengaruhi tersedianya P untuk tanaman yang terpenting adalah pH tanah. P paling mudah diserap oleh tanaman pada pH sekitar netral (pH 6-7). Ketersediaan P akan memacu kecepatan tumbuh tanaman karena P berperan dalam pembelahan sel tanaman. Unsur fosfor (P) berfungsi untuk pembentukan albumin, merangsang pertumbuhan akar, memperkuat batang, pembentukan bunga, buah dan biji.

Pemberian pupuk P dengan cara dicampur pada lapisan olah tanah lebih efektif karena tersedia dan dapat dicapai dengan mudah oleh akar tanaman. Fosfat merupakan makro nutrien kunci sintesis biomolekul seperti asam nukleat, fosfolipid dan ATP, sehingga pertumbuhan tanaman sangat bergantung pada ketersediaan molekul tersebut. Fosfat merupakan unsur hara esensial yang diperlukan untuk sintesis ATP yaitu senyawa organik yang bersifat sebagai kunci utama reaksi-reaksi energetik pada berbagai proses metabolisme tanaman (Heldt dan Heldt 2005). Pada pH lebih rendah, tanaman lebih banyak menyerap ion ortofosfat sekunder (Hanafiah, 2005).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Fakultas Peternakan, Universitas Jambi yang dimulai pada bulan Juli sampai dengan September 2016.

3.2. Materi dan Peralatan

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahan tanam legum *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens* dan *Arachis pintoi* dan pupuk N yang bersumber dari Urea dan P yang bersumber dari TSP, kapur dolomit, tanah ultisol. Dalam penelitian ini tidak dilakukan inokulasi pada benih legum. Sedangkan alat yang digunakan yaitu cangkul, angkong, ayakan, polybag 10 kg, timbangan, ember, corong plastik, pipa, ajir dan lanjaran dari bambu, solder, plastik, pengukur suhu, dan alat-alat laboratorium untuk analisis.

3.3. Metode

3.3.1. Tahap Pengolahan Tanah

Penelitian dilakukan di dalam rumah kaca dengan menggunakan polybag. Tanah yang digunakan sebagai media tanam berasal dari lahan sekitar rumah kaca dengan tahap awal pengambilan dan pengolahan tanah seperti tanah dikeringanginkan dan diayak. Kemudian tanah dimasukkan ke dalam polybag ukuran 35 x 35 cm x 0,08 mm dan ditimbang sebanyak 8 kg/polybag.

3.3.2. Tahap Pengapuran dan Pengukuran Air Kapasitas Lapang

Pengapuran dilakukan untuk menaikkan pH tanah, sehingga mendapatkan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Jenis kapur yang diberikan yaitu Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) dengan cara di campur secara merata pada setiap tanah dalam polybag sebanyak 12 gr/polybag sesuai dosis dan memasukkan tanah ke dalam polybag. Penentuan dosis pengapuran dilakukan berdasarkan pH tanah

media tanam. Kemudian tanah di siram dan dilakukan inkubasi selama 2 minggu sebelum penanaman.

Pengukuran air kapasitas lapang dilakukan untuk menentukan kebutuhan air saat penyiraman. Pengukuran dilakukan dengan cara menyiram tanah sampai jenuh dan didiamkan selama 24 jam, lalu ditimbang. Selisih penimbangan sebelum didiamkan 24 jam dan setelah didiamkan selama 24 jam merupakan kapasitas lapang.

3.3.3. Tahap Pemasangan Pipa Paralon dan Ajir

Pipa paralon dipotong sepanjang 15 cm dan dilubangi bagian sisinya. Lalu dimasukkan dalam polybag yang sudah berisi tanah, dibagian tengah sedalam 10 cm. Fungsi pipa paralon adalah agar saat penyiraman air dapat menyebar dan membasahi tanah secara merata dari tengah media tanam. Kemudian dilakukan pemasangan ajir yang berfungsi untuk menahan tanaman dan tanda batas pengukuran dari permukaan tanah.

3.3.4. Tahap Persiapan Bahan Tanam

Bahan tanam legum berupa biji *C. mucunoides*, *C. pubescens* dan stek batang *A. pinto* diperoleh dari kebun koleksi Lab Hijauan dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Jambi yang terdapat di lahan dekat Rumah Kaca. Penyemai bahan tanam dilakukan di polybag ukuran 10 x 15 cm x 0,05 mm dengan perbandingan tanah dan pupuk kandang 1:2.

3.3.5. Tahap Penanaman dan Pemupukan

Bahan tanam legum yang telah berumur 2 minggu dipindahkan ke polybag ukuran 35 x 35 cm x 0,08 mm yang berisi tanah 8 kg. Setelah 3 hari penanaman dilakukan pemupukan dengan membuat larikan melingkar mengelilingi titik tumbuh tanaman dan menaburkan pupuk tetapi antara pupuk urea dan TSP tidak bercampur. Kemudian larikan ditutup kembali dengan tanah untuk menghindari penguapan. Dosis pemupukan disesuaikan dengan perlakuan. Tanaman legum dibiarkan tumbuh selama dua bulan.

3.3.6. Tahap Pemeliharaan dan Pemanenan

Pemeliharaan dilakukan selama penelitian dengan membersihkan hama dan gulma yang ada di sekitar tanaman. Penyiraman dilakukan 2 kali dalam sehari, pada pagi dan sore hari sebanyak 300 ml. Setelah dua bulan dilakukan pemotongan dan pengambilan data.

3.4. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial 2 faktor yang terdiri atas masing-masing 3 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga total keseluruhan unit percobaan adalah 27 unit percobaan terdiri atas 2 polybag. Faktor pertama adalah jenis pupuk yaitu:

P1 = Pupuk Urea 300 kg/ha (1,2 g/polybag) atau setara dengan 135 kg N

P2 = Pupuk TSP 200 kg /ha (0,8 g/polybag) atau setara dengan 40,2 kg P

P3 = Pupuk Urea 300 kg/ha (1,2 g/polybag) atau setara dengan 135 kg N +
Pupuk TSP 200 kg/ha (0,8 g/polybag) atau setara dengan 40,2 kg P

Faktor kedua adalah jenis legum yaitu:

L1: *Calopogonium muconoides*

L2: *Centrosema pubescens*

L3: *Arachis pintoi*

3.5. Peubah yang Diamati

Peubah yang akan diamati pada penelitian ini adalah hasil berat kering tanaman, kandungan nitrogen dan fosfor tajuk legum *C. mucunoides*, *C. pubescens*, dan *A. pintoi*.

3.5.1. Berat Kering Tajuk

Pengambilan data dilakukan pada akhir penelitian yaitu saat panen dengan menimbang berat kering hijauan setelah di oven dengan suhu 60 °C selama 48 jam dan di oven dengan suhu 105 °C selama 16 jam.

3.5.2. Kandungan Nitrogen Tajuk

Kandungan nitrogen dari tajuk legum setelah panen diukur dengan analisis di laboratorium dengan menggunakan metode Kjeldahl yang disajikan pada Lampiran 3.

3.5.3. Kandungan Fosfor Tajuk

Kandungan fosfor dari tajuk legum setelah panen diukur dengan analisis di laboratorium dengan menggunakan metode Spektrofotometri yang disajikan pada Lampiran 4.

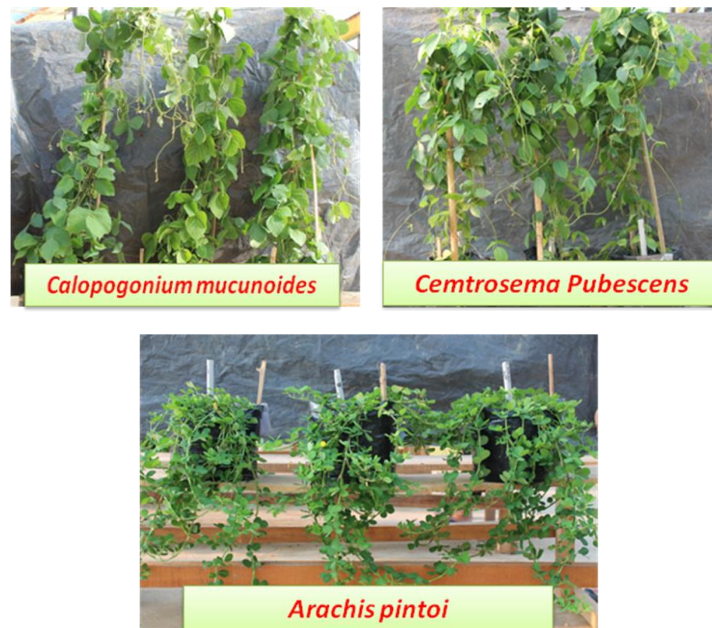
3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menurut Steel and Torrie (1993), jika terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan Uji Kontras (Gomez dan Gomez, 1995).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Keadaan Umum Tanaman

Selama dua bulan periode penelitian terlihat bahwa ketiga jenis legum memiliki pertumbuhan yang baik dilihat dari pertumbuhan daun dan tunas batang yang lebat dan hijau (Gambar 1).



Gambar 1. Pertumbuhan *C. mucunoides*, *C. pubescens* dan *A. pinto* (pada akhir penelitian)

Berdasarkan pengamatan, *A. pinto* menunjukkan pertumbuhan yang paling cepat dibandingkan dengan spesies lainnya. *A. pinto* lebih dulu memasuki fase reproduktif yang ditandai dengan terbentuknya bunga pada minggu ke 2 setelah penyetekan (Gambar 2). *C. mucunoides* berbunga pada minggu ke-8 (Gambar 2). Sedangkan *C. pubescens* belum berbunga hingga saat pemanenan. Berdasarkan pengamatan *C. pubescens* menunjukkan pertumbuhan yang paling rendah dibandingkan dengan jenis legum lainnya.

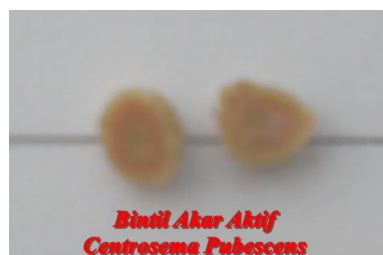


Gambar 2. Bunga *A. pinto* dan *C. mucunoides*

Pertumbuhan bagian atas tanaman yang baik pada *C. mucunoides* juga diikuti dengan pertumbuhan akar yang baik dilihat dari akar *C. mucunoides* yang pertumbuhannya paling cepat dibandingkan dengan *A. pinto* dan *C. pubescens*. *C. mucunoides* memiliki akar yang lebih banyak dibandingkan dengan *A. pinto* dan *C. pubescens* (Gambar 3). Sedangkan *C. pubescens* memiliki pertumbuhan paling rendah pada bagian tajuk dan akar, tetapi *C. pubescens* memiliki keunggulan lain yaitu bintil akar yang terbentuk sepanjang pertumbuhan *C. pubescens* selama penelitian paling banyak dibandingkan dengan bintil akar yang terbentuk pada *C. mucunoides* dan bahkan pada *A. pinto* tidak terjadi pembentukan bintil akar (Gambar 3). Walaupun dalam penelitian ini tidak dilakukan inokulasi tetapi terjadi pembentukan bintil akar pada *C. pubescens* dan *C. mucunoides*. Beberapa diantaranya terlihat aktif yang ditandai bahwa bintil akar *C. pubescens* yang diamati berwarna pink (merah muda) setelah bintil tersebut dibelah (Gambar 4).



Gambar 3. Struktur akar *C. mucunoides*, *C. pubescens* dan *A. pinto*



Gambar 4. Bintil akar *C. pubescens* aktif

4.2. Berat Kering, Kandungan N dan Kandungan P Tajuk Legum Tropis Merambat

Dari hasil penelitian selama dua bulan diperoleh rata-rata nilai berat kering, kandungan nitrogen dan kandungan fosfor tajuk dari *C. mucunoides*, *C. pubescens* dan *A. pintoii* pada masing-masing perlakuan terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemberian nitrogen dan fosfor terhadap berat kering, kandungan N dan P tajuk legum tropis merambat.

Jenis pupuk	Jenis Legum			Rata-rata
	<i>C. mucunoides</i>	<i>C. pubescens</i>	<i>A. pintoii</i>	
Berat Kering Tajuk (g BK)				
N	32,12	27,32	26,87	28,77^b
P	28,61	26,66	26,27	27,18^c
N+P	31,68	30,20	31,25	31,04^a
Rata-rata	30,80^a	28,06^b	28,13^b	
Kandungan Nitrogen Tajuk (%)				
N	3,46^b	3,46^a	4,51^{ac}	3,81
P	3,47^b	4,92^a	4,00^{ac}	4,13
N+P	3,09^b	4,62^a	3,77^{ac}	3,82
Rata-rata	3,34^b	4,33^a	4,09^a	
Kandungan Fosfor Tajuk (%)				
N	0,16	0,23	0,32	0,24^b
P	0,23	0,27	0,46	0,32^a
N+P	0,31	0,35	0,47	0,38^a
Rata-rata	0,23^c	0,28^b	0,42^a	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

4.2.1. Berat Kering Tajuk

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk dan jenis legum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat kering tajuk. Uji kontras menunjukkan bahwa berat kering tajuk *C. mucunoides* nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan *C. pubescens* dan *A. pintoii*. Sedangkan berat kering tajuk pada perlakuan pemupukan N+P nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan pemupukan nitrogen dan pemupukan dengan fosfor saja.

Berat kering tajuk adalah salah satu indikator paling baik dalam menentukan produktivitas tanaman. Dianita dan Abdullah (2011), menjelaskan

bahwa produksi tajuk merupakan gabungan dari pertumbuhan panjang tanaman dan jumlah daun. Panjang tanaman dan jumlah daun merupakan sumber potensial bagi fotosintesis tanaman. Lebih panjang tanaman, maka akan banyak tunas atau cabang yang tumbuh dan mengakibatkan bertambahnya jumlah daun yang merupakan tempat terjadinya fotosintesis. Dengan demikian akan menghasilkan lebih banyak fotosintat untuk akumulasi produksi bagian atas tanaman. Dari Tabel 1 terlihat *C. mucunoides* secara nyata menunjukkan produktivitas (dalam hal ini berat kering hijauan) yang terbaik dibandingkan spesies lainnya. Hal ini didukung oleh proses fotosintesis yang berlangsung di daun.

Selain itu, penambahan biomassa bagian atas tanaman yang tinggi, ditunjang oleh pertumbuhan struktur akar yang baik, yang dibuktikan dengan berat kering akar yang tinggi pada *C. mucunoides*. Hal ini sejalan dengan penelitian Ginting (Komunikasi personal, 2017) bahwa pemupukan N+P (dengan dosis yang sama) menghasilkan berat kering akar *C. mucunoides* yang paling tinggi yaitu sebesar 19,19 g BK/tanaman dibandingkan *C. pubescens* (7,20 g BK/tanaman) dan *A. pintoii* (8,71 g BK/tanaman).

Menurut Abidin (1984), fotosintesis adalah suatu proses yang terjadi pada tumbuhan dimana karbondioksida (CO_2) bereaksi dengan air (H_2O) dengan bantuan cahaya matahari dan klorofil sehingga menghasilkan karbohidrat ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) dan air (H_2O). Fotosintesis terjadi di daun yang mengandung klorofil. Panjang tanaman berkontribusi terhadap produksi tajuk dan berat kering tanaman, karena dengan bertambahnya panjang tanaman maka terjadi peningkatan jumlah tunas dan daun.

Rasio akar/tajuk adalah rasio berat akar terhadap tajuk suatu tanaman begitu pula sebaliknya dengan rasio tajuk/akar. Dalam penelitian ini rasio berat kering akar/tajuk dari ketiga jenis legum yang memiliki nilai paling tinggi yaitu *C. mucunoides* yaitu 0,61 g. Sedangkan untuk *C. pubescens* dan *A. pintoii* masing-masing yaitu 0,25 dan 0,31. Hal ini membuktikan bahwa *C. mucunoides* lebih efektif dalam menyerap unsur hara untuk pertumbuhannya. Allaby (2004) menjelaskan bahwa rasio akar/tajuk merupakan rasio berat akar terhadap tajuk suatu tanaman. Tanaman dengan proporsi akar yang lebih besar dapat berkompetisi lebih efektif untuk mendapatkan unsur hara tanah, sedangkan

tanaman dengan proporsi tajuk yang lebih besar dapat mengumpulkan lebih banyak energi. Khamis et al. (1990) menambahkan bahwa rasio berat kering tajuk/akar biasanya menurun dikarenakan adanya peningkatan karbohidrat yang ditandai dengan penimbunan sukrosa di akar.

Dari Tabel 1 terlihat ketiga jenis legum dengan perlakuan pemupukan yang diberikan secara nyata ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa berat kering tajuk lebih tinggi pada perlakuan pemupukan N+P yaitu 31,04 g BK/tanaman. Semakin lengkapnya unsur hara yang ditambahkan maka produktivitas tanaman akan semakin baik karena kebutuhan tanaman tercukupi. Nitrogen yang utama digunakan untuk pertumbuhan selama fase vegetatif dalam pembentukan daun dan tunas. Sedangkan fosfor untuk memacu kecepatan tumbuh dan merangsang pertumbuhan akar serta pembentukan bunga. Pertumbuhan tajuk meningkat seiring meningkatnya unsur nitrogen dan dilengkapi dengan unsur fosfor, sehingga dengan meningkatnya pertumbuhan tajuk maka berat kering tajuk juga meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosmarkam dan Yuwono (2002), bahwa nitrogen dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, umumnya menjadi faktor pembatas pada tanah-tanah yang tidak dipupuk. Unsur N sangat mobil dalam tanaman, dialihtempatkan dari daun yang tua ke daun yang muda. Dalam tanah, kadar nitrogen sangat bervariasi bergantung pada pengelolaan dan penggunaan lahan tersebut. Untuk pertumbuhan yang optimum selama fase vegetatif, pemupukan N harus diimbangi dengan pemupukan unsur lain.

Selain nitrogen tanaman juga membutuhkan unsur-unsur hara lainnya seperti fosfor dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Hardjowigeno (1987) menjelaskan bahwa ketersediaan unsur P bagi tanaman sangat penting, dimana faktor yang mempengaruhi tersedianya P untuk tanaman yang terpenting adalah pH tanah. P paling mudah diserap oleh tanaman pada pH sekitar netral (pH 6-7). Ketersediaan P akan memacu kecepatan tumbuh tanaman karena P berperan dalam pembelahan sel tanaman. Unsur fosfor (P) berfungsi untuk pembentukan albumin, merangsang pertumbuhan akar, memperkuat batang, pembentukan bunga, buah dan biji.

4.2.2. Kandungan Nitrogen Tajuk

Salah satu indikator kualitas tanaman pakan ternak dapat dilihat dari kandungan nitrogennya. Semakin tinggi kandungan nitrogen suatu pakan ternak akan semakin baik kualitasnya. Hal ini dikarenakan nitrogen berperan dalam pembentukan protein, lemak dan berbagai senyawa organik lainnya yang merupakan nutrisi tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan nitrogen tajuk, tetapi jenis legum berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan nitrogen tajuk dan terjadi interaksi yang nyata ($P<0,05$) antara pemupukan dan jenis legum terhadap kandungan nitrogen tajuk. Uji kontras menunjukkan bahwa kandungan nitrogen tajuk *C. pubescens* berbeda nyata ($P<0,05$) lebih tinggi dibandingkan *C. mucunoides* dan *A. pintoii*.

C. pubescens memiliki nilai kandungan N paling tinggi dibanding *C. mucunoides* dan *A. pintoii*. Hal ini diduga karena bintil akar yang terbentuk sepanjang pertumbuhan *C. pubescens* selama penelitian lebih banyak dibandingkan dengan bintil akar yang terbentuk pada jenis tanaman legum lainnya. Beberapa bintil akar *C. pubescens* yang diamati berwarna pink (merah muda) setelah bintil tersebut dibelah yang menandakan bahwa bintil akar tersebut aktif memfiksasi nitrogen. Bintil akar berkontribusi dalam fiksasi N oleh bakteri *Rhizobium*. Dijelaskan oleh Zhang et al. (2002), bahwa efektivitas penambatan N ditentukan oleh adanya keterpaduan genetik galur rhizobia, jenis dan tingkat varietas legum yang bersimbiosis. Dilaporkan oleh Niang (2002), bahwa *C. pubescens* memiliki kandungan N sebesar 2,6% dan *C. mucunoides* sebesar 2,6% juga. Sedangkan *A. pintoii* yang dilaporkan oleh Dianita dan Abdullah (2011) memiliki kandungan N yaitu 4,04% tanpa pemupukan dan 3,39% dengan pemupukan urea. Kandungan N tersebut lebih rendah dibanding hasil pada penelitian ini, dimana kandungan N pada *C. pubescens* 4,33%, *C. mucunoides* 3,34% dan *A. pintoii* 4,09%.

Berbeda dengan *C. pubescens*, tingginya kandungan N pada *A. pintoii* diduga disebabkan oleh kontribusi produksi daun yang ditandai dengan jumlah daun banyak. Perbedaan nilai kandungan N ketiga jenis legum dikarenakan

jumlah N yang terdapat pada tanaman legum bervariasi bergantung pada jenis tanaman legum. Meskipun pemberian pupuk memberikan pengaruh yang tidak nyata, namun tanaman dapat tumbuh dengan produksi yang baik karena kebutuhan akan unsur hara dalam tanah telah mencukupi.

Interaksi jenis pemupukan dengan jenis legum secara nyata ($P < 0,05$) berpengaruh terhadap kandungan N tajuk. Interaksi yang terjadi pada parameter kandungan N menunjukkan bahwa *C. pubescens* yang diberi pemupukan N, P dan N+P berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi terhadap *C. mucunoides* dan *A. pintoi* yang diberi pemupukan N, P dan N+P juga. *C. pubescens* pada perlakuan pemupukan P memiliki kandungan N tertinggi sebesar 4,92%. Kandungan N yang tinggi dengan pemupukan fosfor pada *C. pubescens* membuktikan bahwa terjadi pemanfaatan unsur P untuk pembentukan bintil akar. Bintil akar yang banyak terbentuk memungkinkan tanaman untuk memfiksasi nitrogen bebas dan memanfaatkannya untuk pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002), fosfor merupakan unsur hara makro yang diperlukan dalam jumlah besar. Jumlah fosfor dalam tanah lebih kecil dibandingkan dengan nitrogen dan kalium. Tetapi, fosfor dianggap sebagai kunci kehidupan (*key of life*). Fosfor merupakan senyawa penyusun jaringan tanaman dan mendorong pertumbuhan akar tanaman.

Fosfor berperan sebagai unsur pembentuk energi yang dibutuhkan dalam pembentukan sel baru pada awal pertumbuhan tanaman dan berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar dan pembentukan nodul. Ketersediaan unsur P berpengaruh terhadap pembentukan bintil akar atau nodul dan penambatan N oleh bakteri *Rhizobium*. Hal ini juga berhubungan dengan rasio tajuk/akar yaitu rasio berat kering tajuk/akar dari ketiga jenis legum yang memiliki nilai paling tinggi adalah *C. pubescens* dengan 4,20. Sedangkan untuk *C. mucunoides* dan *A. pintoi* masing-masing yaitu 2,00 dan 3,49. Hal ini membuktikan bahwa *C. pubescens* dapat menyerap P dengan efektif yang digunakan dalam metabolisme energi. Allaby (2004) menjelaskan bahwa tanaman dengan proporsi tajuk yang lebih besar dapat mengumpulkan lebih banyak energi. Heldt dan Heldt (2005) menjelaskan bahwa pemberian pupuk P dengan cara dicampur pada lapisan olah tanah lebih efektif karena tersedia dan dapat dicapai dengan mudah oleh akar

tanaman. Fosfat merupakan unsur hara esensial yang diperlukan untuk sintesis ATP yaitu senyawa organik yang bersifat sebagai kunci utama reaksi-reaksi energetik pada berbagai proses metabolisme tanaman.

Dalam proses pembentukan nodul bergantung dari keberadaan bakteri *Rhizobium* yang menginfeksi dan nodul yang terbentuk sangat spesifik terhadap spesies legumnya. Spesies *Rhizobium* umumnya efektif dan hanya sesuai untuk satu spesies tanaman legum. Menurut Sari (2015), bakteri *Rhizobium* adalah salah satu contoh kelompok bakteri yang mampu menyediakan hara bagi tanaman. Apabila bersimbiosis dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar di dalamnya. *Rhizobium* hanya dapat memfiksasi nitrogen atmosfer bila berada di dalam bintil akar dari mitra legumnya. Martani dan Margino (2005) menjelaskan bahwa besarnya bintil akar dan jumlah bintil akar akan mempengaruhi proses penambatan nitrogen. Semakin besar bintil akar atau semakin banyak bintil akar yang terbentuk, maka semakin besar nitrogen yang ditambat. Semakin aktif nitrogenase semakin banyak pasokan nitrogen bagi tanaman, sehingga dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman. Sutanto (2002), melaporkan bahwa *Rhizobium* yang berasosiasi dengan tanaman legum mampu memfiksasi 100-300 kg N/ha dalam satu musim tanam dan meninggalkan sejumlah N untuk tanaman berikutnya. *Rhizobium* mampu mencukupi 80% kebutuhan nitrogen tanaman legum dan meningkatkan produksi antara 10%-20%.

4.2.3. Kandungan Fosfor Tajuk

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pupuk dan jenis legum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan fosfor tajuk. Uji kontras menunjukkan bahwa rata-rata kandungan fosfor tajuk *A. pintoii* nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan *C. mucunoides* dan *C. pubescens*. Sedangkan rata-rata kandungan fosfor tajuk pada perlakuan kombinasi pemupukan N+P nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan pemupukan N, namun tidak nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan pemupukan P.

Kandungan P tertinggi pada *A. pintoii* sebesar 0,42%, lebih tinggi dibanding *C. pubescens* sebesar 0,28% dan *C. mucunoides* sebesar 0,23%. Perbedaan ini disebabkan kandungan P yang terdapat pada tanaman legum

bervariasi bergantung pada jenis legum. Sejalan dengan pemberian pupuk bahwa nilai rata-rata kandungan P tertinggi dengan perlakuan kombinasi pemupukan N+P. Dilaporkan oleh Niang (2002), bahwa *C. pubescens* memiliki kandungan P sebesar 0,2% dan *C. mucunoides* sebesar 0,2% juga. Ditambahkan oleh Fanindi et al. (2009), bahwa *A. pintoii* responsif terhadap pemupukan N, P dan K yang ditunjukkan meningkatnya bobot polong namun tidak memberikan pengaruh pada produksi hijauan. Pemupukan tidak mempengaruhi panjang tanaman dan produksi hijauan *A. pintoii* dan unsur N berperan dalam pembentukan tunas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat ditarik kesimpulan bahwa ketiga jenis legum memiliki keunggulan masing-masing, yaitu *C. mucunoides* unggul dalam berat kering tajuk, *C. pubescens* unggul dalam kandungan N tajuk, dan *A. pintoi* unggul dalam kandungan N dan P tajuk. Untuk pemupukan yang paling baik yaitu dengan pemupukan N+P dilihat dari peubah BK tajuk dan kandungan P tajuk. Interaksi pemberian pupuk P pada *C. pubescens* menghasilkan kandungan N yang terbaik.

5.2. Saran

Bisa dijadikan dasar rujukan untuk penelitian berikutnya dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan inokulan untuk melihat respon tanaman dalam pembentukan bintil akar sehingga pertumbuhan legum menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1984. Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman. Angkasa: Bandung
- Allaby, M. 2004. A Dictionary of Ecology. Oxford University Press Inc, New York.
- Bogdan FLS, A. V. 1977. Tropical Pasture and Fodder Plants (Grasses and Legumes). United States of America by Longman Inc, New York.
- Dianita, R. dan L. Abdullah. 2011. Effect of Nitrogen Fertilizer on Growth Characteristics and Productivity of Creeping Forage Plants for Tree-Pasture Integrated System. Journal of Agricultural Science and Technology. 1:1118-1121
- Fanindi, A. dan B.R. Prawiradiputra. 2003. Karakteristik dan Pemanfaatan Kalopo (*Calopogonium. Sp.*). Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Fanindi, A., S. Yuhaeni., E. Sutedi dan Oyo. 2009. Produksi Hijauan dan Biji Leguminosa *Arachis pinto* pada Berbagai Jenis Pemupukan. Hal. 701-706 dalam: Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Ginting, A.K. 2017. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Legum *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens* dan *Arachis pinto*. Personal Communication. Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi.
- Gohl, B.O. 1981. Tropical Feed. Feed Information. Summaries and Nutritive Value. FAO. Rome.
- Gomez, K.A. and A.A Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Terjemahan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hairiah. 2000. Pengenalan tanah masam secara biologi: refleksi pengalaman dari Lampung Utara. Bogor: World Agroforestry Center.
- Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Hardjowigeno, S. 1987. Ilmu Tanah. Edisi 1. Jakarta: PT. Mediyatama Sarana Perkasa.
- Heldt, H.W dan Heldt F. 2005. Plant Biochemistry. Elsevier. Amsterdam.
- Huang, Y.B., T. Long, Z. Zhong, C. En, Y. Zhao. 2004. Utilization of *Arachis pinto* in red soil region and its efficiency on water-soil conservation in China. International Soil Conservation Organisation Conference. Brisbane.

- Ibrahim. 1995. Daya Adaptasi Rumput dan Legume Asal Ciat (Colombia) dan CSIRO (Australia) Di Kalimantan Timur. Dalam Proseding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Kartika, J.G., Susila A.D, dan Reyes M.R. 2009. Review of Literature on Perennial Peanut (*Arachis pintoi*) as Potential Cover Crop in the Tropics. Kumpulan Makalah Seminar Ilmiah. editor. Bogor (ID): Perhimpunan Hortikultura Indonesia.
- Khamis, S., Chaillou, S. and Lamaze, T. 1990. CO₂ assimilation and partitioning of carbon in maize plants derived of orthophosphat E. J. Exp. Bot 41. 1619-1625.
- Kuswandi. 1993. Pengapuran Tanah Pertanian. Yogyakarta : Kanisius.
- Martani, E. dan S. Margino. 2005. Populasi *Rhizobium* dan fiksasi nitrogen pada kedelai di tanah gambut yang diperlakukan dengan paraquat. Jurnal Tanah Tropika 10 (2): 113-120
- Maswar. 2004. Kacang Hias (*Arachis pintoi*) Pada Usaha Tani Lahan Kering. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Mensah, J.K., P.A. Akomeah, and E. K. Eifediyi. 2007. Soil fertility regeneration of impoverished Ultisol of Edo State using *Gliricidia sepium* Jacq Walp. J Agonomy. 6:593-596.
- Niang, A.I., B.A. Amadalo, J. De Wolf and S.M. Gathumbi. 2002. Species Screening for Short-Term Planted Fallows in The Higlands of Western Kenya. Agroforestry System 56:145-154.
- Novizan. 2002. Pupuk Pemupukan Yang Efektif. Agromedia. Jakarta.
- Purba, A. dan S. Rahutomo. 2000. Introduksi kacang penutup tanah alternatif *Arachis pintoi* pada areal kelapa sawit belum menghasilkan. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 8, 63-67.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. Produksi Biji Rumput dan Legum Makanan Ternak Tropik. BPFE, Yogyakarta.
- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana. 2005. Budidaya Rumput Unggul Hijauan Makanan Ternak. Kanisius, Yogyakarta.
- Sari, R. dan R. Prayudyarningsih. 2015. *Rhizobium*: Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. Balai Penelitian Kehutanan Makassar . Info Teknis EBONI. 12:51-64.

- Skerman, P.J. 1977. Tropical Forage Legumes. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome
- Steel, R.G.D and J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur statistika suatu Pendekatan Biometrik, Jakarta. Terjemahan PT Gramedia.
- Subagyo, H., Nata Suharta, dan Agus B. Siswanto. 2000. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. hlm. 21-65 dalam Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sunu, P. dan Wartoyo. 2006. Dasar Hortikultura. UNS Press. Surakarta.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangannya. Kanisius. Yogyakarta. 2.
- Trautmann, N.M., K.S. Porter, and R.J. Wagenet. 2007. Nitrogen: The Essential Element. <http://pmep.cce.cornell.edu/facts-slideself/facts/nit-el-grw89.html>.
- 't Mannetje, L. and R.M. Jones. 1992. Plant Resources of South East Asia, Forages. Prosea. Bogor, Indonesia.
- Zhang, H., T.C. Charles, B.T. Driscoll, B. Prithiviraj and D.L. Smith. 2002. Low temperature-tolerant *Bradyrhizobium japonicum* strains allowing improved soybean yield in short-season areas. Agron. J. 94: 870 – 875.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Penelitian

L2P3.3 L1P2.3 L1P3.2 L2P3.2 L2P1.3 L2P1.1 L1P1.3 L2P2.2 L2P2.1

L3P1.2 L3P1.1 L3P2.2 L3P2.3 L1P2.1 L1P1.1 L1P3.1 L1P3.3 L1P1.2

L2P1.2 L3P3.1 L1P2.2 L2P2.3 L3P1.3 L3P3.2 L3P3.3 L2P3.1 L3P2.1

Lampiran 2. Perhitungan Dosis Pemakaian Pupuk Berdasarkan Berat Tanah

$$\frac{\text{Berat Tanah (polybag)}}{\text{Skala Berat Tanah pada 1 Ha}} = \frac{\text{Pupuk (polybag)}}{\text{Pemakaian Pupuk pada per Ha}}$$

1. Dosis Pupuk Nitrogen per polybag dengan pemakaian 300 kg/ha

Urea (setara 135 kg N)

$$\frac{8 \text{ kg}}{2.000.000} = \frac{\text{Urea (Nitrogen)}}{300 \text{ kg}}$$

$$\text{Urea} = \frac{8 \times 300}{2.000.000} = 0,0012 \text{ kg/polybag} = 1,2 \text{ gr/polybag.}$$

2. Dosis Pupuk Fosfor per polybag dengan pemakaian 200 kg/ha

TSP (setara 40,2 kg P)

$$\frac{8 \text{ kg}}{2.000.000} = \frac{\text{TSP (Fosfor)}}{200 \text{ kg}}$$

$$\text{TSP} = \frac{8 \times 200}{2.000.000} = 0,0008 \text{ kg/polybag} = 0,8 \text{ gr/polybag.}$$

Keterangan:

Pupuk Urea setara dengan 45 % N (Nitrogen)

Pupuk TSP setara dengan 46 % P₂O₅ (Fosfor)

Sumber: Buku Ilmu Tanah Karya Sarwono Harjowigeno, 1987

Lampiran 3. Perhitungan Dosis Pengapuran

Dik: pH aktual 4,25

pH yang dituju 6

Jawab : $6 - 4,5 \times 2000$ kg

Hasilnya : 3000 kg/hektar

Untuk menaikkan 1 point pH tanah diperlukan 2000 kg kapur (sudah baku).

Artinya untuk menaikkan pH dari pH sebelumnya 4,5 menjadi 6 dalam satu hektar luas lahan diperlukan 3000 kg kapur.

Karena 1 polybag berisi 8 kg tanah maka perhitungan kebutuhan kapur:

$$\frac{3.000}{2.000.000} \times 8 \text{ kg} = 12 \text{ g/polybag}$$

Sumber: Buku Pengapuran Tanah Pertanian Karya Kuswadi, 1993

Lampiran 4. Analisa Tanah Tempat Penelitian

PH (1:1) H ₂ O	P tersedia ppm	P-HCl 25% Ppm	N %	Ca	Mg (me/100 g)	K	KTK (me/100 g)
4,80	3,5	34,6	0,08	0,39	0,24	0,10	4,90

Keterangan: Dianita (2012)

Lampiran 5. Prosedur Analisis Kandungan N Tajuk (Metode *Kjeldahl*)

1. Sebanyak 0.2-0.3 g sampel diletakkan dalam labu *Kjeldahl*, kemudian ditambahkan dengan campuran selenium dan 20 ml H₂SO₄ (p) dan diekstrak sampai larutan menjadi jernih.
2. Air destilasi ditambahkan sampai ke ukuran 120 ml sebanyak 5 ml aliquot dipipet dan ditambahkan kedalam alat destilasi.
3. Sebanyak 10 ml NaOH ditambahkan dalam labu ukur dan dicuci dengan air destilasi.
4. Kemudian 5 ml asam borak dengan indicator dimasukkan ke dalam 100 ml erlenmeyer dan diletakkan dalam condenser sampai 30 ml.
5. Hasil destilasi dititrasi dengan 0.01 N HCl sampai warna berubah dari hijau ke permanen pink. Blanko dibuat tanpa menggunakan sampel.

Perhitungan :

% N = (Volume sampel titrasi - Blanko) x 14 x Normalitas HCl x 24 x 100) Berat sampel (mg)

Lampiran 6. Prosedur Analisis Kandungan P Tajuk

1. Satu g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 120 ml/100ml.
2. Kemudian ditambahkan 5 ml HNO₃ (p) dan didiamkan selama 1 jam pada suhu ruang asam dan dibiarkan semalam dengan kondisi sampel dalam keadaan tertutup.
3. Setelah itu, ditambahkan .4 ml H₂SO₄ (p) dan dipanaskan di atas *hot plate* + 1 jam (sampai larutan menjadi lebih pekat-berkurang volumenya).
4. Kemudian ditambahkan dengan 2-3 tetes larutan campuran HClO₄: HNO₃ (2:1).
5. Pemanasan tetap terus dilanjutkan sampai terjadi perubahan warna dari coklat menjadi kuning tua (+ 1 jam).
6. Setelah perubahan warna terjadi, pemanasan terus dilanjutkan sampai 10 – 15 menit.
7. Setelah dingin, sampel dipindahkan dan ditambahkan dengan 2 ml aquades dan 0,6 ml HCl (p).
8. Kemudian dipanaskan kembali agar sampel menjadi terlarut (+15 menit), kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 100 ml. Apabila terdapat endapan, endapan disaring dengan *glass wool*.
9. Tiga ml larutan hasil penyaringan dipipet dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambah dengan Cl₃La.7H₂O, kemudian divortex.
10. Setelah itu, absorbansinya diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 nm.

Lampiran 7. Analisis Ragam dari Data Berat Kering Tajuk Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata	
	1	2	3			
L1	P1	32.63	31.81	31.91	96.35	32.12
	P2	29.10	28.29	28.44	85.83	28.61
	P3	29.20	35.46	30.38	95.04	31.68
Jumlah		90.933	95.556	90.725	277.21	92.40
L2	P1	23.70	26.92	31.35	81.97	27.32
	P2	28.24	24.98	26.75	79.98	26.66
	P3	28.84	30.05	31.72	90.61	30.20
Jumlah		80.781	81.9495	89.8275	252.56	84.19
L3	P1	26.82	26.91	26.88	80.60	26.87
	P2	25.24	27.50	26.09	78.82	26.27
	P3	31.19	30.77	31.79	93.75	31.25
Jumlah		83.2425	85.1735	84.7585	253.1745	84.39

Faktor Koreksi	= 22703,90
JK Total	= 196,57
JK Perlakuan	= 131,44
JK Legum	= 43,93
JK Pupuk	= 67,86
JK Interaksi	= 19,65
JK Galat	= 65,13

Daftar sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap berat kering tajuk

SK	db	JK	KT	F.hit	F.tabel	
					F 5%	F 1%
Perlakuan	8	131.44	16.43	4.54 **	2.51	3.71
Legum (L)	2	43.93	21.97	6.07 **	3.55	6.01
Pupuk (P)	2	67.86	33.93	9.38 **	3.55	6.01
Interaksi (L+P)	4	19.65	4.91	1.36 ^{tn}	2.93	4.58
Galat	18	65.13	3.62			
Total	26	196.57	7.56			

Keterangan: **) Sangat berpengaruh nyata (P<0,01)
tn) Tidak berpengaruh nyata (P>0,05)

Uji Kontras

SK	db	JK	KT	F.hit	F.tabel	
					F 5%	F 1%
Perlakuan	8	131.44	16.43	4.54 **	2.51	3.71
• Legum (L)	2	43.93	21.97	6.07 **	3.55	6.01
- L1 vs L2 & L3	1	43.91	43.91	12.14 **	4.4	8.29
- L2 vs L3	1	0.02	0.02	0.0058 ^{tn}	4.4	8.29
• Pupuk (P)	2	67.86	33.93	9.38 **	3.55	6.01
- N vs NP	1	23.30	23.30	6.44 *	4.4	8.29
- P vs NP	1	67.15	67.15	18.56 **	4.4	8.29
Galat	18	65.13	3.62			

Keterangan: **) Sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$)

tn) Tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$)

Lampiran 8. Analisis Ragam dari Data Kandungan Nitrogen Tajuk Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
L1	P1	3.43	3.31	3.63	10.37	3.46
	P2	3.47	3.53	3.40	10.40	3.47
	P3	3.17	3.25	2.85	9.27	3.09
Jumlah		10.06	10.09	9.89	30.04	10.01
L2	P1	3.79	3.13	3.46	10.38	3.46
	P2	4.69	4.78	5.29	14.76	4.92
	P3	4.90	4.78	4.17	13.85	4.62
Jumlah		13.38	12.70	12.92	39.00	13.00
L3	P1	4.06	3.55	5.90	13.52	4.51
	P2	3.63	4.39	3.98	12.00	4.00
	P3	3.48	4.04	3.78	11.30	3.77
Jumlah		11.17	11.98	13.67	36.81	12.27

Faktor Koreksi	= 415,02
JK Total	= 13,93
JK Perlakuan	= 9,54
JK Legum	= 4,85
JK Pupuk	= 0,58
JK Interaksi	= 4,11
JK Galat	= 4,39

Daftar sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap kandungan nitrogen tajuk

SK	db	JK	KT	F.hit	F.tabel	
					F 5%	F 1%
Perlakuan	8	9.54	1.19	4.88 **	2.51	3.71
Legum (L)	2	4.85	2.42	9.93 **	3.55	6.01
Pupuk (P)	2	0.58	0.29	1.20 ^{tn}	3.55	6.01
Interaksi (L+P)	4	4.11	1.03	4.21 *	2.93	4.58
Galat	18	4.39	0.24			
Total	26	13.93	0.54			

Keterangan: **) Sangat berpengaruh nyata (P<0,01)
 *) Berpengaruh nyata (P<0,05)
 tn) Tidak berpengaruh nyata (P>0,05)

Uji Kontras

SK	db	JK	KT	F.hitung	F.tabel	
					F 5%	F 1%
Perlakuan	8	9.54	1.19	4.88 **	2.51	3.71
• Legum (L)	2	4.85	2.42	9.93 **	3.55	6.01
- L1 vs L2 & L3	1	2.30	2.30	9.42 **	4.4	8.29
- L2 vs L3	1	0.27	0.27	1.09 ^{tn}	4.4	8.29
• Interaksi (Legum+Pupuk)	4	4.11	1.03	4.21*	2.93	4.58
- (L2N, L2P, L2NP) vs (L1N, L1P, L1NP) & (L3N, L3P, L3NP)	1	2.29	2.29	9.38 **	4.4	8.29
- (L2N, L2P, L2NP) vs (L1N, L1P, L1NP)	1	4.45	4.45	18.23 **	4.4	8.29
- (L2N, L2P, L2NP) vs (L3N, L3P, L3NP)	1	0.26	0.26	1.07 ^{tn}	4.4	8.29
- (L1N, L1P, L1NP) vs (L3N, L3P, L3NP)	1	2.55	2.55	10.46 **	4.4	8.29
GALAT	18	4.39	0.24			

Keterangan: **) Sangat berpengaruh nyata (P<0,01)

*) Berpengaruh nyata (P<0,05)

tn) Tidak berpengaruh nyata (P>0,05)

Lampiran 9. Analisis Ragam dari Data Kandungan Fosfor Tajuk Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3			
L1	P1	0.16	0.17	0.16	0.49	0.16
	P2	0.30	0.20	0.19	0.69	0.23
	P3	0.36	0.32	0.25	0.93	0.31
Jumlah		0.82	0.69	0.60	2.11	0.70
L2	P1	0.27	0.30	0.14	0.70	0.23
	P2	0.27	0.28	0.26	0.80	0.27
	P3	0.31	0.41	0.33	1.06	0.35
Jumlah		0.85	0.99	0.73	2.56	0.85
L3	P1	0.36	0.46	0.15	0.97	0.32
	P2	0.47	0.37	0.54	1.38	0.46
	P3	0.56	0.48	0.38	1.42	0.47
Jumlah		1.39	1.30	1.07	3.76	1.25

Faktor Koreksi	= 415,02
JK Total	= 13,93
JK Perlakuan	= 9,54
JK Legum	= 4,85
JK Pupuk	= 0,58
JK Interaksi	= 4,11
JK Galat	= 4,39

Daftar sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap kandungan fosfor tajuk

SK	db	JK	KT	F.hit	F.tabel	
					F 5%	F 1%
Perlakuan	8	0.26	0.03	4.93**	2.51	3.71
Legum (L)	2	0.16	0.08	12.33**	3.55	6.01
Pupuk (P)	2	0.09	0.04	6.68**	3.55	6.01
Interaksi (L+P)	4	0.01	0.00	0.36 ^{tn}	2.93	4.58
Galat	18	0.12	0.01			
Total	26	0.37	0.01			

Keterangan: **) Sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$)
 tn) Tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$)

Uji Kontras

SK	db	JK	KT	F.hitung	F.tabel	
					F 5%	F 1%
Perlakuan	8	0.26	0.03	4.93 **	2.51	3.71
• Legum (L)	2	0.16	0.08	12.33 **	3.55	6.01
- L1 vs L2 & L3	1	0.15	0.15	141.73**	4.4	8.29
- L2 vs L3	1	0.08	0.08	12.14 **	4.4	8.29
• Pupuk (P)	2	8.00	4.00	613.63 **	3.55	6.01
- N Vs NP	1	0.09	0.09	13.26 **	4.4	8.29
- P Vs NP	1	0.02	0.02	2.41 ^{tn}	4.4	8.29
Galat	18	0.12	0.01			

Keterangan: **) Sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$)

*) Berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

tn) Tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$)