



**KARAKTERISTIK FOTOSINTETIK DAN SERAPAN FOSFOR HIJAUAN
ALFALFA (*Medicago sativa*) PADA TINGGI PEMOTONGAN DAN
PEMUPUKAN NITROGEN YANG BERBEDA**

*Photosynthesis Characteristic and Phospor Uptake of Alfalfa (*Medicago sativa*)
in Different Defoliation Intensity and Nitrogen Fertilizer*

Y. H. Setyanti, S. Anwar, dan W. Slamet

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Kualitas dan produktivitas alfalfa dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan antara lain tinggi pemotongan, jenis dan dosis pupuk. Penelitian bertujuan mengkaji karakteristik fotosintetik (luas daun, jumlah klorofil, laju fotosintesis) dan serapan fosfor hijauan alfalfa pada tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda. Penelitian dilaksanakan bulan Juli sampai Desember 2011. Penanaman alfalfa dilakukan di lahan Dusun Milir, Desa Kenteng, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang dengan ketinggian tempat ± 800 mdpl. Analisis dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial 2×4 dengan 3 ulangan. Kelompok sebagai ulangan. Tinggi pemotongan (T) sebagai faktor pertama (T1 = 5 cm dan T2 = 10 cm), dan dosis pupuk nitrogen (N) sebagai faktor kedua (N1 = 0 kg, N2 = 30 kg, N3 = 60 kg dan N4 = 90 kg N/ha). Parameter yang diamati dalam penelitian adalah karakteristik fotosintesis (luas daun, jumlah klorofil, laju fotosintesis) dan serapan fosfor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan nitrogen sampai dosis 90 kg N/ha serta tinggi pemotongan 5 dan 10 cm tidak berpengaruh pada luas daun, jumlah klorofil, laju fotosintesis dan serapan fosfor hijauan alfalfa. Tidak ada interaksi antara tinggi pemotongan dengan pemupukan nitrogen terhadap luas daun, jumlah klorofil, laju fotosintesis dan serapan fosfor hijauan alfalfa.

Kata kunci : Alfalfa, tinggi pemotongan, pupuk nitrogen, fotosintesis, serapan fosfor

ABSTRACT

Quality and productivity of alfalfa was influence for good management, for example defoliation intensity, variety and dosage of fertilizer. The research was conducted to evaluate photosynthesis characteristics (leaf area, chlorophyll content and photosynthesis rate) and phospor uptake of alfalfa with different defoliation internsity and nitrogen fertilizer. The research was carried out on July until December 2011 at the garden in the village Kenteng, Bandungan, Semarang located at an altitude ± 800 mdpl. Analysis was carried out at Forages Crops Laboratory, Faculty of Animal Agriculture, Diponegoro University. The

design using randomized block design 2x4 factorial with 3 replications. The first was defoliation intensity (T1 = 5 cm and T2 = 10 cm) the second factor was dosage of nitrogen fertilizer (N1 = 0 kg, N2 = 30 kg, N3 = 60 kg and N4 = 90 kg N/ha). Parameters such as photosynthesis characteristics (leaf area, chlorophyll content and photosynthesis rate) and phosphor uptake. The results showed that nitrogen fertilization until dosage 90 kg N/ha and defoliation intensity 5 and 10 cm did not affect to leaf area, chlorophyll content and photosynthesis rate and phosphor uptake. There is not interaction defoliation intensity and nitrogen fertilization to leaf area, chlorophyll content and photosynthesis rate and phosphor uptake.

Keywords: Alfalfa, defoliation intensity, nitrogen fertilizer, photosynthesis, phosphor uptake

PENDAHULUAN

Alfalfa merupakan hijauan yang digolongkan dalam famili *leguminosae*, ditandai dengan adanya bintil akar akibat asosiasi dengan bakteri *Rhizobium* sehingga mampu memfiksasi nitrogen dari udara secara efektif (Parman dan Harnina, 2008). Alfalfa mempunyai batang mendatar, menanjak sampai tegak, berkayu di bagian dasar, satu tangkai berdaun tiga (*trifoliolate*), berbulu pada permukaan bawah daun, bunga berbentuk tandan yang rapat berisi 10-35 bunga, mahkota berwarna ungu atau biru. Alfalfa dapat hidup hingga 12 tahun dan mencapai ketinggian 2 meter (Mannetje dan Jones, 2000). Daun tanaman alfalfa banyak mengandung saponin, coumestrol, vitamin, mineral dan antioksidan. Kandungan protein dan serat yang tinggi sangat cocok digunakan sebagai hijauan bagi ternak ruminansia. Alfalfa memerlukan perawatan yang intensif dan tidak dapat bersaing dengan gulma (Parman, 2007; Sajimin, 2011). Secara agronomis alfalfa mudah dibudidayakan. Alfalfa hanya membutuhkan tempat tumbuh yang beraerasi dan drainase baik, pH tanah netral hingga basa, dengan cahaya matahari penuh. Pemotongan alfalfa baik dilakukan setelah usia 21 hari dan dapat dipanen 15 kali dalam setahun. Bagian tanaman yang dimanfaatkan adalah batang dan daun (Hartanti, 2008).

Fotosintesis merupakan suatu proses metabolisme dalam tanaman untuk membentuk karbohidrat yang menggunakan CO₂ dari udara bebas dan air dari dalam tanah dengan bantuan cahaya dan klorofil (Salisbury dan Ross, 1992). Fotosintesis dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik meliputi perbedaan antara spesies, pengaruh umur daun, dan pengaruh laju translokasi fotosintat. Faktor lingkungan meliputi ketersediaan air, ketersediaan CO₂, pengaruh cahaya, serta pengaruh suhu (Lakitan, 2007). Pembentukan klorofil dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik tanaman, intensitas cahaya, oksigen, karbohidrat, unsur hara, air, dan temperatur (Dwijoseputro, 1992). Daun merupakan organ tanaman tempat berlangsungnya fotosintesa yang sering digunakan dalam parameter pertumbuhan (Loveless, 1991). Luas daun dinyatakan sebagai luas daun total per tanaman atau per satuan luas tanah. Serapan hara oleh tanaman dapat mempengaruhi fotosintesis dan tampak pengaruhnya pada luas daun (Mas'ud, 1993).

Jumlah fosfor dalam tanaman lebih kecil dibanding dengan nitrogen dan kalium, tetapi fosfor dianggap sebagai kunci kehidupan. Serapan fosfor yang rendah dapat menyebabkan volume jaringan tanaman menjadi lebih kecil dan warna daun menjadi lebih gelap (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Tanaman menyerap sebagian besar hara P dalam bentuk ion ortofosfat primer (H_2PO_4^-). Sejumlah kecil diserap dalam bentuk ion ortofosfat sekunder (HPO_4^{2-}) (Young, *et al.*, 1997). Kemungkinan fosfor masih dapat diserap dalam bentuk lain, yaitu pirofosfat dan metafosfat, atau dapat pula diserap dalam bentuk senyawa fosfat organik yang larut dalam air misalnya asam nukleat dan phitin (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Unsur nitrogen merupakan unsur yang mengatur penyerapan hara salah satunya adalah fosfor. Jika tanaman kekurangan N, maka tanaman akan tumbuh kerdil dan sistem perakarannya terbatas sehingga penyerapan fosfor kurang optimal (Santosa *et al.*, 2009). Efisiensi pengangkutan fosfor dari tanah terkait erat dengan tipe sistem perakaran tanaman. Akar yang lebih panjang dapat menyerap unsur hara lebih banyak (Mas'ud, 1993). Beberapa faktor yang mempengaruhi serapan fosfor dalam tanah adalah air yang berguna melarutkan hara, daya serap akar, dan alkalis tanah yaitu derajat keasaman tanah. Unsur fosfor lebih mudah diserap oleh tanaman dalam pH 5,0 – 8,5 (Sutedjo, 1992).

Nitrogen berperan penting dalam pembentukan protein, merangsang pertumbuhan vegetatif, dan meningkatkan hasil buah. Tanaman yang tumbuh pada tanah dengan kadar nitrogen cukup akan berwarna lebih hijau (Dwidjoseputro, 1992; Bambang *et al.*, 2006). Nitrogen menjadi bagian dari molekul klorofil yang mengendalikan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Nitrogen berperan sebagai penyusun klorofil. Kandungan nitrogen yang tinggi menjadikan dedaunan lebih hijau dan bertahan lebih lama. Tanaman yang kekurangan nitrogen warna daunnya menjadi kuning pucat sampai hijau kelayu (Mas'ud, 1993). Pupuk nitrogen merupakan pupuk yang sangat penting bagi semua tanaman, karena nitrogen merupakan penyusun dari semua senyawa protein, kekurangan nitrogen pada tanaman yang sering dipangkas akan mempengaruhi pembentukan cadangan makanan pada batang yang digunakan untuk pertumbuhan kembali tanaman (Lindawati *et al.*, 2000). Pemupukan nitrogen yang kurang optimal akan mengakibatkan tanaman kekurangan unsur N. Tanaman yang kekurangan nitrogen tumbuhnya tersendat-sendat, daun menjadi hijau muda sehingga dapat memperlambat proses fotosintesis (Lingga, 1997).

Pemotongan atau defoliasi merupakan pengambilan bagian tanaman yang paling muda untuk memacu pertumbuhan kembali. Alfalfa merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh kembali setelah pemotongan (Sirait *et al.*, 2010). Faktor yang perlu diperhatikan ketika akan melakukan pemotongan atau defoliasi antara lain frekuensi tinggi rendahnya batang tanaman yang ditinggalkan, pemotongan dengan paksa dan pengaturan dalam blok pemotongan (Sutopo, 1985). Meninggalkan bagian bawah batang tidak lebih dari 5-10 cm dianjurkan dalam pemotongan alfalfa (Olroff dan Putnam, 2007).

MATERI DAN METODE

Materi penelitian adalah biji F1 alfalfa dari Taiwan. Lahan seluas 300 m² terdiri dari 24 petak dengan ukuran petak 2x2 m jarak antar petak 0,5 m, kompos pupuk Urea (46% N), SP-36 (36% P₂O₅), KCl (52% K₂O) dan insektisida. Peralatan yang digunakan adalah cangkul, timbangan kapasitas 5 kg, gunting, amplop cokelat, penggaris, alat tulis, kertas label, plastik bening untuk pembuatan kerodong, plastik klip, spuit 50 ml, kamera digital. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 2 x 4 dengan 3 ulangan. Kelompok (K) sebagai ulangan. Tinggi pemotongan (T) sebagai faktor pertama (5 dan 10 cm), dan dosis pupuk nitrogen (N) sebagai faktor kedua (0, 30, 60 dan 90 kg). Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

T1N1 = alfalfa dengan tinggi pemotongan 5 cm dan tanpa pemupukan

T2N1 = alfalfa dengan tinggi pemotongan 10 cm dan tanpa pemupukan

T1N2 = alfalfa dengan tinggi pemotongan 5 cm dan pemupukan nitrogen 30 kg

T2N2 = alfalfa dengan tinggi pemotongan 10 cm dan pemupukan nitrogen 30 kg

T1N3 = alfalfa dengan tinggi pemotongan 5 cm dan pemupukan nitrogen 60 kg

T2N3 = alfalfa dengan tinggi pemotongan 10 cm dan pemupukan nitrogen 60 kg

T1N4 = alfalfa dengan tinggi pemotongan 5 cm dan pemupukan nitrogen 90 kg

T2N4 = alfalfa dengan tinggi pemotongan 10 cm dan pemupukan nitrogen 90 kg

Kegiatan penelitian terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan pengambilan data penelitian. Tahap persiapan meliputi persiapan lahan, biji alfalfa, pupuk N, P, K, dan pupuk N sesuai dosis perlakuan. Tahap pelaksanaan dimulai dengan penanaman biji alfalfa dalam petak-petak yang sudah disediakan. Penyiraman dilakukan setiap hari. Pemupukan N, P dan K sebagai pupuk dasar masing-masing sebesar 50 kg N/ha, 50 kg P₂O₅/ha dan 100 kg K₂O/ha dilakukan 1 minggu setelah biji ditanam. Perhitungan dosis pupuk tersaji pada lampiran 2. Pemotongan untuk penyeragaman dilakukan pada umur 8 minggu setelah penanaman. Pemupukan sesuai dosis penelitian dilakukan setelah penyeragaman. Pemotongan pertama sesuai perlakuan dilakukan 3 minggu setelah pemotongan pertama. Pengukuran klorofil dan laju fotosintesis dilakukan 1 hari sebelum pemotongan kedua (3 minggu setelah pemotongan pertama). Analisis kadar fosfor dan pengukuran luas daun dilakukan setelah pemotongan kedua.

Tahap pengambilan data dilakukan dengan analisis jumlah klorofil pada daun, mengamati laju fotosintesis, mengukur luas daun, menghitung kadar dan serapan fosfor pada alfalfa. Pengukuran jumlah klorofil, luas daun, dan serapan fosfor dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji wilayah Duncan (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Tempat Penelitian

Alfalfa sebagai tanaman leguminosa memerlukan lingkungan yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang. Alfalfa cukup toleran terhadap kekeringan tetapi tidak dapat bertahan pada kelembaban yang tinggi. Alfalfa dapat beradaptasi pada daerah kering dengan curah hujan 200 mm/tahun atau daerah basah dengan curah hujan 2500 mm/tahun (Sajimin, 2011). Lokasi penelitian dilakukan di Dusun Milir Kecamatan Bandungan dengan ketinggian tempat \pm 800 mdpl dengan rata-rata curah hujan 19,80 mm/bulan dan intensitas cahaya 39,28 gram.kal/hari. Rata-rata suhu pada lokasi penelitian adalah 26,72°C dengan kelembaban 66,75% (Lampiran 3). Sirait *et al.*, (2011) menyebutkan bahwa alfalfa adalah leguminosa yang biasa tumbuh di daerah *temperate* (sedang). Kondisi tanah penelitian mengandung nitrogen total 0,215 %, P dan K masing-masing 499,39 dan 2452,99 ppm yang tergolong tinggi. Kandungan C tanah 1,52 % sedangkan C/N rasio adalah 7,07. pH tanah termasuk kriteria agak masam yaitu 6,46. Sesuai dengan pendapat Widyati-Slamet *et al.*, (2012) bahwa alfalfa dapat tumbuh optimal pada pH 6,5. Melihat kondisi tersebut dapat disimpulkan bahwa lokasi penelitian tergolong sesuai untuk tempat tumbuh alfalfa.

Luas Daun Hijauan Alfalfa

Tabel 1. Luas daun hijauan alfalfa dengan tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda

Tinggi pemotongan	Pupuk N				Rata-rata
	N1 (0 kg/Ha)	N2 (30 kg/Ha)	N3 (60 kg/Ha)	N4 (90 kg/Ha)	
	----- (dm ²) -----				
T1 (5 cm)	23,39982	28,49088	22,06177	23,46284	24,36383
T2 (10 cm)	27,80458	31,51603	29,83072	33,46998	30,65532
Rata-rata	25,60220	30,00345	25,94625	28,46641	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi nyata ($P > 0,05$) antara tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen terhadap penambahan luas daun hijauan alfalfa. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan luas daun salah satunya adalah lingkungan. Faktor lingkungan yang dapat diamati antara lain suplai unsur hara untuk tanaman, suhu, kelembaban, keasaman tanah, faktor biotik, dan energi radiasi. Tanah pada lahan penelitian memiliki ketersediaan nitrogen yang cukup yaitu 0,215 %. Nitrogen seharusnya dapat meningkatkan luasan daun, karena nitrogen dapat merangsang pertumbuhan

anakan dan daun, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif (Mulatsih, 2003), namun pada kenyataannya pemberian pupuk nitrogen tidak berpengaruh terhadap pertambahan luas daun. Pemupukan nitrogen dan pemotongan tidak berpengaruh terhadap pertambahan luas daun diduga karena ada faktor pembatas pertumbuhan yang belum mampu dikendalikan. Diduga faktor pembatas pertumbuhan tersebut adalah cahaya. Cahaya yang redup akan mengakibatkan lambatnya laju fotosintesis, sehingga dapat menghambat proses pertumbuhan salah satunya adalah penambahan luas daun. Cahaya atau radiasi matahari pada lahan penelitian rata-rata adalah 39,28 gram.kal/hari. Luas daun berpengaruh terhadap kapasitas penangkapan cahaya. Cahaya dibawah optimum akan menyebabkan jumlah cabang menurun dan berakibat pada karakteristik daun salah satunya adalah luas daun (Fanindi *et al.*, 2010). Unsur radiasi matahari yang penting salah satunya adalah intensitas cahaya. Peningkatan luas daun merupakan upaya tanaman dalam mengefisiensikan penangkapan energi cahaya untuk fotosintesis secara normal pada kondisi intensitas cahaya rendah.

Bertambahnya luas daun dipengaruhi oleh pasokan karbohidrat dan energi yang tersimpan dalam batang yang ditinggalkan setelah pemotongan. Tinggi pemotongan 5 dan 10 cm tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan luas daun, diduga karena cadangan makanan yang ditinggalkan jumlahnya tidak jauh berbeda. Cadangan makanan yang tersimpan dalam batang diperoleh dari hasil fotosintesis. Semakin sering tanaman melakukan fotosintesis, maka semakin banyak energi dan cadangan makanan yang dihasilkan.

Jumlah Klorofil Hijauan Alfalfa

Tabel 2. Jumlah klorofil hijauan alfalfa dengan tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda

Tinggi pemotongan	Pupuk N				Rata-rata
	N1 (0 kg/Ha)	N2 (30 kg/Ha)	N3 (60 kg/Ha)	N4 (90 kg/Ha)	
	----- (mg/g) -----				
T1 (5 cm)	3,98625	3,92893	3,76725	4,06203	3,93612
T2 (10 cm)	4,04719	4,06368	4,24055	5,52568	4,46928
Rata-rata	4,01672	3,99631	4,00390	4,79386	

Pembentukan klorofil dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik tanaman, intensitas cahaya, oksigen, karbohidrat, unsur hara, air, dan temperatur (Dwijoseputro, 1992). Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan tinggi pemotongan, pemupukan nitrogen serta kombinasinya tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap jumlah klorofil hijauan alfalfa. Berdasarkan hasil analisis tanah penelitian mengandung nitrogen total 0,215 % (cukup). Penambahan pupuk nitrogen dengan berbagai dosis tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap

jumlah klorofil diduga karena nitrogen tanah sudah dapat memenuhi kebutuhan alfalfa untuk membentuk klorofil. Cahaya berperan penting dalam pembentukan klorofil, tapi pada penelitian ini cahaya belum mampu dioptimalkan, sehingga menjadi salah satu faktor pembatas pembentukan klorofil. Menurut pendapat Fanindi *et al.*, (2010), apabila lingkungan subur, air tersedia dan suhu sesuai maka cahaya matahari yang merupakan faktor pembatas pertumbuhan, karena terdapat hubungan antara radiasi dan hasil fotosintesis.

Pemupukan nitrogen seharusnya dapat merangsang pertumbuhan akar, sehingga dapat meningkatkan kapasitas serap dan kecepatan penyerapan. Nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil, dan menjadikan daun berwarna hijau. Tanaman yang kelebihan nitrogen dapat dilihat dari daun yang berwarna hijau kelam, sedangkan jika kekurangan nitrogen maka daun akan berwarna kuning pucat. Menurut Ai dan Banyo (2011), klorofil merupakan pigmen utama pada tanaman. Klorofil memiliki fungsi utama dalam fotosintesis yaitu memanfaatkan energi matahari, memicu fiksasi CO₂ untuk menghasilkan karbohidrat dan menyediakan energi. Karbohidrat yang dihasilkan dalam fotosintesis diubah menjadi protein, lemak, asam nukleat dan molekul organik lainnya.

Perlakuan tinggi pemotongan 5 dan 10 cm tidak berpengaruh terhadap jumlah klorofil pada alfalfa diduga karena jumlah daun dan cadangan makanan yang tersisa setelah pemotongan jumlahnya tidak jauh berbeda. Daun yang rimbun menghasilkan klorofil yang melimpah sehingga fotosintesis dapat berjalan secara optimal dan menghasilkan makanan bagi tanaman yang selanjutnya akan digunakan dalam proses pertumbuhan kembali.

Laju Fotosintesis Hijauan Alfalfa

Tabel 3. Laju fotosintesis dengan tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda

Tinggi pemotongan	Pupuk N				Rata-rata
	N1 (0 kg/Ha)	N2 (30 kg/Ha)	N3 (60 kg.Ha)	N4 (90 kg/Ha)	
	----- (mg CO ₂ /dm ² /jam) -----				
T1 (5 cm)	100,75087	164,57112	261,17928	260,22337	196,68116
T2 (10 cm)	270,58758	313,23244	139,91920	128,36896	213,02705
Rata-rata	185,66922	238,90178	200,54924	194,29616	

Fotosintesis pada tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah luas daun, jumlah klorofil, serta faktor lingkungan. Luas daun berkaitan dengan kapasitas penyerapan cahaya. Cahaya yang diserap daun digunakan untuk sintesis klorofil yang kemudian dirubah menjadi energi kimia pada proses fotosintesis. Faktor lingkungan antara lain suhu dan kondisi tanah. Unsur hara dalam tanah terutama unsur P dan N sangat berpengaruh terhadap proses

fotosintesis. Kandungan nitrogen total pada tanah penelitian dapat digolongkan dalam kriteria cukup, yaitu 0,215 %, sedangkan kandungan P total 499,39 ppm dan tergolong sangat tinggi. Pemberian pupuk nitrogen dengan berbagai dosis tidak mempengaruhi laju fotosintesis hijauan alfalfa. Diduga karena lahan penanaman alfalfa sudah memiliki kandungan unsur hara yang cukup memenuhi kebutuhan alfalfa untuk melakukan fotosintesis. Fotosintesis menghasilkan energi yang akan digunakan tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan diindikasikan dengan bertambahnya tinggi tanaman, jumlah, dan luas daun. Dalam penelitian ini penambahan luas daun alfalfa dengan berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda, sehingga rata-rata laju fotosintesis alfalfa hampir sama.

Tinggi pemotongan tidak berpengaruh nyata terhadap laju fotosintesis alfalfa, diduga karena jumlah tunas dan kenaikan luas daun yang tumbuh setelah pemotongan relatif sama. Tanaman setelah dipotong atau dipangkas akan mengalami proses pertumbuhan kembali yang ditandai dengan munculnya tunas-tunas baru. Dugaan kedua yaitu jumlah klorofil pada tanaman tidak jauh berbeda. Kemungkinan daun yang tersisa pada batang yang ditinggalkan setelah pemotongan sama rimbunnya, sehingga jumlah klorofil yang tersisa juga sama jumlahnya. Suhu pada lokasi penelitian rata-rata adalah 26,72° C. Loveless (1991) berpendapat bahwa, kisaran suhu yang memungkinkan fotosintesis sangat bervariasi pada berbagai tumbuhan, tapi untuk sebagian tumbuhan tropik kisaran itu kira-kira 5° C sampai 40° C, diatas suhu ini kecepatan menurun. Lokasi penelitian tergolong sesuai untuk tempat tumbuh alfalfa, akan tetapi perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap laju fotosintesis alfalfa.

Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa

Tabel 4. Serapan fosfor dengan tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda

Tinggi pemotongan	Pupuk N				Rata-rata
	N1 (0 kg/Ha)	N2 (30 kg/Ha)	N3 (60 kg.Ha)	N4 (90 kg/Ha)	
	----- (mg) -----				
T1 (5 cm)	1,51264	1,80687	1,23076	1,37505	1,48133
T2 (10 cm)	1,75058	1,64184	1,92063	1,77560	1,77216
Rata-rata	1,63161	1,72435	1,57569	1,57532	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen dengan dosis yang berbeda terhadap serapan fosfor hijauan alfalfa. Tinggi pemotongan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap serapan fosfor hijauan alfalfa. Hal ini diduga karena laju fotosintesis pada perlakuan tinggi pemotongan 5 dan 10 cm relatif sama, sehingga

karbohidrat atau cadangan makanan yang dihasilkan dari fotosintesis tidak jauh berbeda. Karbohidrat sebagai sumber energi digunakan alfalfa untuk pertumbuhan dan perkembangan akar. Akar bertugas menyerap hara fosfor dari dalam tanah. Pertumbuhan dan terbentuknya bulu akar yang baru menyebabkan terjadinya persinggungan antara akar dan ion hara (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Pemberian pupuk nitrogen dengan dosis yang berbeda juga tidak berpengaruh nyata terhadap serapan fosfor. Pemupukan nitrogen seharusnya dapat meningkatkan kepekatan fosfor dalam tubuh tanaman.

Faktor lain yang mempengaruhi serapan fosfor adalah pH tanah. pH tanah sudah sesuai dengan habitat hidup alfalfa sehingga serapan fosfor alfalfa dapat berjalan dengan baik. pH tanah penelitian adalah 6,46, sehingga alfalfa dapat menyerap fosfor sesuai dengan kebutuhan. Sesuai dengan pendapat Lingga (1997) bahwa unsur fosfat mudah diserap dalam pH 5,0 - 8,5. Tanaman menyerap fosfor sesuai dengan kebutuhannya. Tanaman yang terlalu banyak menyerap fosfor akan memperpendek umur tanaman itu sendiri. Semakin besar fosfor tersedia bagi tanaman, semakin besar pula fosfor yang dapat diserap oleh tanaman. Unsur P merupakan salah satu faktor yang menunjang berjalannya proses fotosintesis. Menurut Zulaikha dan Gunawan (2006), apabila tanaman kekurangan fosfor maka hasil fotosintesis yang berupa glukose tidak dapat disintesis menjadi sukrosa dan diedarkan ke seluruh bagian tanaman melalui floem sehingga pertumbuhan terhambat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemupukan nitrogen sampai dosis 90 kg N/Ha dan pemotongan dengan tinggi 5 dan 10 cm tidak berpengaruh dalam meningkatkan karakteristik fotosintetik (luas daun, jumlah klorofil, laju fotosintesis) dan serapan fosfor hijauan alfalfa. Pemupukan nitrogen dan tinggi pemotongan juga tidak saling berinteraksi terhadap karakteristik fotosintetik (luas daun, jumlah klorofil, laju fotosintesis) dan serapan fosfor hijauan alfalfa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua dosen pembimbing Prof. Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Si. dan Dr. Ir. Widyati Slamet, M.P., rekan tim alfalfa, Akhmad Barokah, S.Pt, sahabat, dan teman-teman khususnya Numater 08 yang sudah memberikan dukungan, motifasi dan bantuan selama studi dan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Ai, N. S. dan Y. Banyo. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*. **11**:166-171

- Bambang, G. M., Hasanudin dan Y. Indriani. 2006. Peran pupuk N dan P terhadap serapan N, efisiensi N dan hasil tanaman jahe di bawah tegakan tanaman karet. ISSN **8**:61-68.
- Dwidjoseputro, D.1992. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Cetakan Keenam. PT Gramedia. Jakarta.
- Fanindi, A., B. R. Prawiradiputra dan L. Abdullah. 2010. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Produksi hijauan dan benih kalopo (*Calopogonium mucunoides*). *JITV*. **15**(3): 205-214.
- Hartanti, A. N. T. 2008. Pengaturan Kerapatan Populasi dan Pemberian Pupuk Kandang pada Tanaman Alfalfa (*Medicago sativa L*). Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. (Skripsi Hal.47-96).
- Lakitan, B. 2007. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Cetakan Pertama. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lindawati, N., Izhar dan H. Syafria. 2000. Pengaruh pemupukan nitrogen dan interval pemotongan terhadap produktivitas dan kualitas rumput lokal kumpai pada tanah Podzolik merah kuning. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* **2**(2): 130-133.
- Lingga, P. 1997. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Cetakan Ketiga Belas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Loveless, A. R. 1991. Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik 1. Cetakan Kedua. PT Gramedia Pustaka, Jakarta. (Diterjemahkan oleh : K. Kartawinata, Sarkat D. dan Usep S.).
- Mannetje, L dan R.M. Jones. 2000. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 4. PT.Balai Pustaka, Jakarta. (Diterjemahkan oleh: I. Raharjo, Niniek M. R., Diah S., Tahan A., dan N. W. Soetjipto).
- Mas'ud, P. 1993. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa, Bandung.
- Mulatsih, R. M. 2003. Pertumbuhan kembali rumput gajah dengan interval defoliiasi dan dosis pupuk urea yang berbeda (*Regrowth of Pennisetum purpureum with different defoliation intervals and dosage of urea fertilizer*). *J.Indon.Tropi.Anim.Agric.* **28**(3):151-157.
- Oloff, S.B., and D.H. Putnam. 2007. Harvest Strategies For Alfalfa Irrigated Alfalfa Management. University of California Agriculture and Natural Resources Publication, Oakland.
- Parman, S. 2007. Kandungan protein dan abu tanaman alfalfa (*Medicago sativa L*) setelah Pemupukan Biorisa. *Bioma* **9**:38-44.
- Parman, S dan S. Harnina. 2008. Pertumbuhan, kandungan klorofil dan serat kasar pada defoliiasi pertama alfalfa (*Medicago sativa L*) akibat pemupukan mikorisa. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* **16**:1-6.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Sajimin. 2011. *Medicago sativa L* (Alfalfa) sebagai tanaman pakan ternak harapan di Indonesia. *Wartazoa* **21**: 91-98.
- Salisbury F.B. dan Ross.C.W.1992. Fisiologi Tumbuhan. Jilid I. Cetakan Keempat. Penerbit ITB, Bandung. (Diterjemahkan oleh : L. Sumaryono 1995).

- Santosa, D. W., M.R. Widyastuti, K. Murtilaksono, A. Purwito, dan Nurmalasari. 2009. Peningkatan Serapan Nitrogen dan Fosfor Tebu Transgenik IPB-1 yang Mengekspresikan Gen Fitase di Lahan PG Jatiroto, Jawa Timur. Dalam : Prosiding Seminar Hasil Penelitian IPB. 2009, Bogor. Hal : 268-278.
- Sirait, J., M. Syawal, dan K. Simanihuruk. 2010. Tanaman alfalfa (*Medicago sativa L.*) Adaptif Dataran Tinggi Iklim Basah sebagai Sumber Pakan: Morfologi, Produksi dan Palatabilitas. Dalam : Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 2010, Sumatera Utara. Hal : 519-528.
- Sirait, J., A. Tarigan dan K. Simanthuruk. 2011. Pemanfaatan alfalfa yang ditanam di dataran tinggi Tobasa, Provinsi Sumatera Utara untuk pakan kambing Boerka sedang tumbuh. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner **16**(4): 294-303.
- Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Cetakan Kedua. PT. Gramedia, Jakarta. (Diterjemahkan oleh : B. Sumantri).
- Sutedjo, M. M. 1992. Pupuk dan Cara Pemupukan. Cetakan Ketiga. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutopo, L. 1985. Teknologi Benih. CV. Rajawali, Jakarta.
- Widyati-Slamet., Sumarsono, S. Anwar and D.W. Widjajanto. 2012. Growth with of alfalfa mutant in different nitrogen fertilizer and defoliation intensity. IJSE. **3**(2):9-11.
- Young, R.D., D.G. Westfall dan G.W. Collifer. 1997. Produksi, Pemasaran dan Penggunaan Pupuk Fosfor. Dalam: O.P. Engelstadt. Teknologi Penggunaan Pupuk. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh : D.H. Gunadi).
- Zulaikha, S. dan Gunawan. 2006. Serapan fosfat dan respon fisiologis tanaman cabai merah *Cultivar hot beauty* terhadap mikoriza dan pupuk fosfat pada tanah Ultisol. Bioscientiae **3**(2):83-92.