JURNAL

PENGARUH DOSIS DAN WAKTU APLIKASI *Azolla pinnata* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KEDELAI *(Glycine max* (L.) Merril*).*

THE EFFECT OF DOZEN AND Azolla pinnata TIME APPLICATION TO GROWTH AND PRODUCTIVE OF SOY BEEN (Glycine max (L.) Merril*).*

Oleh:

ENDHAH RATMAWATI

12.1.01.06.0014

Dibimbing oleh :

1. **Mumun Nurmilawati, S.Pd., M.Pd.**
2. **Dr. Sulistiono, M.Si.**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Endhah Ratmawati
NPM	: 12.1.01.06.0014
Telepun/HP	: 085731113126
Alamat Surel (Email)	: r.endhah@gmail.com
Judul Artikel	: Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi *Azolla pinnata* terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kedelai *(Glycine max* (L.) Merril*)*.
Fakultas – Program Studi	: FKIP - Pendidikan Biologi
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jalan K.H. Achmad Dahlan 76 Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 26 Januari 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Mumun Nurmilawati, S.Pd., M.Pd. NIDN. 0006096801	Dr. Sulistiono, M.Si. NIDN. 0007076801	Endhah Ratmawati 12.1.01.06.0014

PENGARUH DOSIS DAN WAKTU APLIKASI *Azolla pinnata* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KEDELAI *(Glycine max* (L.) Merril*).*

Endhah Ratmawati
12.1.01.06.0014
FKIP – Pendidikan Biologi
r.endhah@gmail.com
Mumun Nurmilawati dan Sulistiono
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Kedelai merupakan komoditas pangan utama ketiga setelah padi dan jagung. Kebutuhan setiap tahun selalu meningkat akan tetapi, hasil produksi tergolong rendah. Upaya peningkatan produksi dengan memberikan pupuk nitrogen organik yang bersumber dari *Azolla pinnata. A. pinnata* kering memiliki nilai C/N ratio rendah (10,4), sehingga mudah dan cepat termineralisasi haranya. Ketika proses mineralisasi berjalan lancar maka pemenuhan unsur hara tanaman akan tercukupi, sehingga memacu pertumbuhan dan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis dan waktu aplikasi *Azolla pinnata* terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Oktober 2016 di Desa Jabon Utara-Banyakan-Kediri dan Laboratorium Botani UN PGRI Kediri. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yaitu terdiri dari dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor 1 dosis *Azolla pinnata* (terdiri dari 4 level: D0=0% mmt, D1=1% mmt, D2=1,5% mmt, D3=2% mmt). Faktor 2 waktu aplikasi (terdiri dari 4 level: W1=14 hbt, W2=7 hbt, W3=0hwt, W4=7 hst). Parameter pengamatan berupa tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah total buah, bobot segar total buah, jumlah total biji, bobot segar total biji. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis variansi, yang dilanjutkan uji BNT pada taraf 5% dengan program STATS 6.2. Hasil penelitian menunjukkan interaksi dosis 2% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt dan 7hst serta dosis 1% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt membuat tinggi tanaman paling tinggi. Interaksi dosis 2% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt serta dosis 1,5% mmt dengan waktu aplikasi 7hst membuat jumlah daun tanaman paling banyak. Masing-masing perlakuan dosis 2% mmt dan waktu aplikasi 14 hbt dan 7hbt menghasilkan jumlah total buah, bobot segar total buah, jumlah total biji paling tinggi. Interaksi dosis 2% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt serta 7 hst, dosis 1,5% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt serta 7 hst, maupun dosis 1% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt menghasilkan bobot segar total biji paling berat.

KATA KUNCI : *Azolla pinnata, dosis, Glycine max (L.) Merril, pertumbuhan, produktivitas, waktu aplikasi.*

I. LATAR BELAKANG

Tanaman pangan merupakan komoditas pertanian yang berperan sangat penting bagi suatu negara untuk memenuhi kebutuhan pangan bagi bangsanya. Salah satu komoditi tanaman pangan sumber protein di Indonesia adalah tanaman kedelai *(Glycine max* (L.) Merril*).*

Menurut Adisarwanto (2004) mengungkapkan bahwa kedelai menjadi sumber bahan pangan

protein nabati bagi sebagian besar jumlah penduduk dimana biji kedelai dapat dibuat berbagai bahan baku industri produk olahan, bahan kosmetik, obat kesehatan dan industri kimia. Hingga saat ini sumber protein nabati dalam menu pangan masih didominasi oleh kacang-kacangan terutama kedelai (Wirnas, 2005 dalam Putri, dkk., 2014).

Arifin (2013) menguraikan bahwa kebutuhan akan kedelai terus meningkat dari tahun ke tahun seirama dengan peningkatan jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat akan nilai gizi biji kedelai. Akan tetapi, hasil produksi yang diperoleh masih belum mampu mengimbangi tingkat konsumsi kedelai di masyarakat, salah satu faktor pemicu hal tersebut yakni kurang tersedianya hara mineral pada tahap awal pertumbuhan khususnya kandungan hara mineral nitrogen. Mengingat pada tahap awal pertumbuhan bintil akar tanaman kedelai belum terbentuk sehingga belum mampu memfiksasi hara nitrogen, oleh sebab itu diperlukan tambahan asupan hara mineral N pada media tanam agar langsung dapat diserap oleh tanaman kedelai untuk digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya.

Untuk mengatasi permasalahan diatas diperlukan suatu usaha khusus untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai. Salah satu upaya peningkatan produksi yakni memberikan tambahan hara mineral pada tanaman kedelai dengan memanfaatkan sumber daya alam sekitar seperti pupuk hijau.

Pupuk hijau ialah pupuk yang berasal dari bagian tanaman yang masih segar yang kemudian dibenamkan ke dalam tanah dengan maksud untuk menambah bahan organik dan unsur hara. Berdasarkan Pasaribu (2009) menguraikan bahwa pupuk hijau yang layak digunakan harus memiliki pertumbuhan dan perkembangbiakan yang cepat, mempunyai kandungan unsur hara nitrogen yang cukup tinggi, cepat dan mudah terdekomposisi, mempunyai perbandingan C/N ratio tanah yaitu 10-12, kemampuan menyerap air yang lebih besar serta tidak mengandung logam berat. Salah satu jenis tanaman yang memenuhi syarat tersebut adalah *Azolla pinnata*.

Azolla adalah tanaman pakis air yang berbentuk segitiga atau

polygonal, tumbuh mengapung serta mengambang di permukaan air kolam, selokan dan sawah pada daerah beriklim tropis dan sub tropis (Hidayat, dkk., 2011). Seperti halnya tanaman leguminosae, *Azolla* mampu menambat N_2 udara karena berasosiasi dengan Sianobakteri (*Anabaena azollae*) yang hidup di dalam rongga daun *Azolla* (Sutanto, 2002).

Tanaman ini layak digunakan sebagai pupuk organik karena *A. pinnata* kering memiliki nilai C/N ratio rendah yaitu 10,4 sehingga mudah dan cepat termineralisasi haranya. Ketika proses mineralisasi berjalan lancar maka pemenuhan unsur hara N pada tanaman akan terpenuhi (Putra, dkk., 2013). Nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi tanaman. Unsur N berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman untuk membentuk protein yang berperan penting dalam pembentukan klorofil yang digunakan untuk proses fotosintesis (Pasaribu, 2009). Kelebihan *Azolla* dibanding bahan organik yang lain: (1) Mudah tumbuh sehingga dapat diproduksi dalam waktu cepat sehingga bersifat *reproducible*; (2) Mudah terkomposkan; (3) Kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan kompos lain; (4) Biaya produksi rendah (Hati, 2012).

Berdasarkan uraian, penulis tertarik untuk melakukan penelitian guna mengetahui pengaruh dosis dan waktu aplikasi *A. pinnata* terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kedelai.

II. METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Oktober 2016 di Desa Jabon Utara, Kecamatan Banyakan, Kabupaten Kediri dan Laboratorium Botani Universitas Nusantara PGRI Kediri. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yaitu terdiri dari dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor 1 dosis *Azolla pinnata* (terdiri dari 4 level: D0=0% mmt, D1=1% mmt, D2=1,5% mmt, D3=2% mmt). Faktor 2 waktu aplikasi (terdiri dari 4 level: W1=14 hbt, W2=7 hbt, W3=0hwt, W4=7 hst). Parameter yang diamati yaitu komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun) dan produktivitas (jumlah total buah, bobot segar total buah, jumlah total biji, bobot segar total biji). Data yang diperoleh

dianalisis dengan analisis variansi, yang dilanjutkan BNT pada taraf 5% dengan program STATS 6.2.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

1. Tinggi Tanaman

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara dosis dan waktu aplikasi diperoleh F. Hit (4,3744) > F. Tab (2,210) yang berarti interaksi antara dosis dan waktu aplikasi *A. pinnata* memiliki pengaruh terhadap tinggi tanaman. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagai tabel 1.

Tabel 1. Uji BNT Interaksi dosis dan waktu aplikasi pada tinggi tanaman.

Dosis	Waktu Aplikasi			
	W1(14 hbt)	W2(7 hbt)	W3(0 hwt)	W4(7 hst)
D0(0% mmt)	58,5 *f*	59,8 *f*	60,7 *ef*	60,1 *f*
D1(1% mmt)	72,2 *ab*	69,8 *bcd*	64,4 *de*	59,8 *f*
D2(1,5 %mmt)	70,2 *bcd*	69,7 *bcd*	61,2 *ef*	66,1 *cde*
D3(2% mmt)	77,0 *a*	67,7 *bcd*	60,8 *ef*	71,5 *abc*

BNT 5% = 5,93

Pemberian *A. pinnata* dosis 1,5% mmt dan 2% mmt dengan waktu aplikasi 0 hwt maupun dosis 1% dengan waktu aplikasi 7 hst memberikan hasil yang tidak berdampak terhadap tinggi tanaman karena tidak berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian *A. pinnata*. Pemberian *A. pinnata* dosis 2% mmt pada waktu aplikasi 14 hbt dan 7hst serta dosis 1% mmt pada waktu aplikasi 14 hbt membuat tinggi tanaman kedelai paling tinggi.

Hal ini disebabkan pembenaman pupuk organik *A. pinnata* ke dalam media tanam mampu mempercepat proses dekomposisi hara, sehingga mampu menyediakan kebutuhan unsur hara terutama unsur hara nitrogen sebelum bintil akar terbentuk. Unsur hara nitrogen merupakan komponen penting penghasil gula/karbohidrat sebagai bahan dasar dalam melangsungkan proses metabolisme, pertumbuhan dan pembelahan sel. Pemanjangan sel berkorelasi positif terhadap pertumbuhan tanaman yakni tinggi tanaman, dimana semakin banyak sel-sel yang berkembang menyebabkan semakin panjangnya tinggi tanaman.

Putra, dkk., (2013) menjelaskan, bahan organik yang telah siap digunakan sebagai pupuk bila rasio C/N antara 10-12, sedangkan *Azolla* kering memiliki nilai C/N 10,4 sehingga layak digunakan sebagai bahan organik dan mudah termineralisasi haranya. Pupuk organik *A. pinnata* mengandung

banyak sumber hara nitrogen sehingga semakin tinggi dosis pupuk nitrogen yang diberikan, semakin bertambah pula tinggi tanamannya (Akhda, 2007 dan Gunawan&Kartina, 2012). Semakin banyak bahan organik yang terdapat dalam tanah, maka unsur hara dalam tanah juga akan meningkat, khususnya unsur N yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman (Pasaribu, 2009). Diperkuat Lakitan (2007) yang menjabarkan, bahwa pertumbuhan terkonsentrasi pada jaringan meristem yang terdiri dari sel-sel baru yang dihasilkan dari proses pembelahan sel dan yang menyebabkan bertambahnya ukuran tanaman adalah pembesaran sel yang dihasilkan oleh pembelahan sel tersebut, jaringan meristem ini ditemukan dalam bagian ujung akar, batang, dan juga terdapat pada pangkal batang dan daun. Pertumbuhan tanaman terjadi karena adanya proses-proses pembelahan sel dan pemanjangan sel, dimana proses-proses tersebut memerlukan karbohidrat dalam jumlah besar (Kastono, 2005).

2. Jumlah Daun

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara dosis dan waktu aplikasi diperoleh F. Hit (5,9081) > F. Tab (2,210) yang berarti interaksi antara dosis dan waktu aplikasi *A. pinnata* memiliki pengaruh terhadap jumlah daun tanaman. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagai tabel 2.

Tabel 2. Uji BNT Interaksi dosis dan waktu aplikasi terhadap jumlah daun tanaman.

Dosis	Waktu Aplikasi			
	W1(14 hbt)	W2(7 hbt)	W3(0 hwt)	W4(7 hst)
D0(0% mmt)	11 *e*	14,3 *de*	12 *e*	12 *e*
D1(1% mmt)	12 *e*	16 *cd*	16,7 *cd*	18,3 *bc*
D2(1,5 %mmt)	12 *e*	17 *cd*	16,3 *cd*	21 *ab*
D3(2% mmt)	23 *a*	17,7 *bc*	18,3 *bc*	19 *bc*

BNT 5% = 3,3

Pemberian *A. pinnata* dosis 1% mmt dan 1,5% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt memberikan hasil yang tidak berdampak terhadap jumlah daun karena tidak berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian *A. pinnata*. Pemberian *A. pinnata* dosis 2% mmt pada waktu aplikasi 14 hbt serta dosis 1,5% mmt pada waktu aplikasi 7hst membuat jumlah daun tanaman paling banyak.

Hal ini dikarenakan pembenaman *A. pinnata* dalam media tanam mampu memasok kebutuhan hara mineral N pada awal pertumbuhan sebelum bintil akar tanaman kedelai terbentuk. Unsur nitrogen sebagai bahan fotosintesis digunakan untuk membentuk fotosintat yang nantinya akan berperan selama proses pertumbuhan jaringan dalam hal ini yang berkaitan adalah jaringan meristem. Pertumbuhan jaringan meristem mengakibatkan sel-sel mengalami pemanjangan sehingga berdampak terhadap tinggi tanaman. Semakin tinggi tanaman semakin banyak pula nodus yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah nodus yang dihasilkan maka semakin banyak pula jumlah daun yang diperoleh.

Hasil dekomposisi *Azolla* akan memasok N lebih cepat sehingga berperan dalam meningkatkan jumlah daun karena unsur N yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman untuk membentuk protein dalam pembentukan klorofil yang digunakan untuk proses fotosintesis (Sutanto, 2002). Didukung Zainal, dkk. (2014) yang menjelaskan, N merupakan unsur hara esensial yang sangat diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup banyak. Hal ini disebabkan nitrogen mempunyai peran sangat penting bagi pertumbuhan, diantaranya adalah 1). Penyusunan klorofil; 2). Unsur penyusun asam amino; 3). Pembentuk protein dan enzim. Sejalan dengan Akhda (2007) yang menjelaskan, jika unsur N dalam tanah lebih banyak dibandingkan dengan unsur-unsur lainnya, maka pertumbuhan tanaman mengarah pada besarnya laju pertumbuhan vegetatif, dimana permukaan daun menjadi lebih besar dan memacu proses fotosintesis tanaman. Peningkatan dosis pupuk nitrogen dapat meningkatkan jumlah daun (Wiroatmodjo dan Soesilowati, 1991 dalam Sauwibi, dkk., 2011).

3. Jumlah Total Buah

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara dosis dengan waktu aplikasi diperoleh F. Hit (1,5744) < F.Tab (2,210) menunjukkan tidak adanya interaksi antara dosis dan waktu aplikasi *A. pinnata*. Perlakuan dosis diperoleh F. Hit (49,8368) > F. Tab

(2,920) dan perlakuan waktu aplikasi menujukkan F. Hit (8,1019) > F. Tab (2,920) yang berarti masing-masing perlakuan memiliki pengaruh terhadap jumlah total buah. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagai tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Uji BNT Pemberian dosis terhadap jumlah total buah.

Dosis *Azolla pinnata*	Jumlah Total Buah
D3 (2%) mmt	81,17 *a*
D2 (1,5%) mmt	75,17 *a*
D1 (1%) mmt	51,42 *b*
D0 (0%) mmt	28,33 *c*

BNT 5% = 9,88

Tanaman kedelai tanpa pemberian *A. pinnata* atau dengan dosis 0% mmt menghasilkan jumlah total buah paling rendah. Pemberian *A. pinnata* dosis 2% mmt menghasilkan jumlah total buah paling banyak.

Hal ini dikarenakan ketika memasuki tahap generatif, tanaman kedelai memerlukan serapan hara mineral yang jauh lebih tinggi lagi terlebih unsur hara nitrogen untuk proses perkembangan jaringan.

Proses perkembangan jaringan mengakibatkan laju pertumbuhan vegetatif yang semakin meningkat seperti tinggi tanaman dan jumlah daun. Semakin tinggi suatu tanaman menyebabkan semakin banyak pula jumlah daun yang dihasilkan, sedangkan semakin banyak jumlah daun yang ada maka akan berbanding lurus dengan peningkatan jumlah buah polong.

Menurut Wibowo (2010), semakin tinggi kompos *Azolla* yang diberikan maka hasil yang diperoleh semakin meningkat, hal ini disebabkan semakin banyak bahan organik dalam tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Yang mana sebagian besar asimilat digunakan organ generatif untuk pembentukan polong dan pengisian biji (Kastono, 2005). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Muzzamil, dkk. (2011) yang menyatakan, bahwa pada saat proses pengisian polong Nitrogen sangat dibutuhkan karena Nitrogen merupakan unsur utama pembentuk protein dalam biji.

Tabel 4. Uji BNT Waktu aplikasi terhadap jumlah total buah.

Waktu Aplikasi	Jumlah Total Buah
W1 (14 hbt)	68,92 *a*
W2 (7 hbt)	64,08 *a*
W3 (0 hwt)	56,50 *ab*
W4 (7 hst)	45,58 *c*

BNT 5% = 9,88

Pembenaman *A. pinnata* pada waktu aplikasi 7 hst memberikan dampak paling rendah terhadap jumlah total buah. Pembenaman *A. pinnata* pada waktu aplikasi 14 hbt dan 7hbt membuat jumlah total buah tanaman kedelai paling tinggi.

Ini dikarenakan *A. pinnata* memiliki kandungan unsur hara lengkap yang diperlukan pada fase generatif dan dalam waktu singkat kandungan hara mineral *A. pinnata* segera tersedia pada media tanam guna mencukupi kebutuhan hara mineral selama proses pembentukan dan pengisian polong.

Putra, dkk. (2013) menyatakan, ketika proses mineralisasi berjalan lancar maka pemenuhan unsur hara N tanaman terpenuhi yang mana unsur N adalah komponen penting pada klorofil yang berkontribusi menghasilkan gula pada proses fotosintesis dengan berbahan air

dan karbohidrat. Sejalan dengan pemaparan Nurlisan, dkk. (2013), unsur P dan K yang terkandung di dalam pupuk organik yang diberikan dapat memperlancar proses fotosintesis untuk membentuk karbohidrat lebih banyak.

4. Bobot Segar Total Buah.

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara dosis dengan waktu aplikasi diperoleh F. Hit (1,3383) < F.Tab (2,210) menunjukkan tidak adanya interaksi antara dosis dan waktu aplikasi *A. pinnata*. Perlakuan dosis diperoleh F. Hit (39,9966) > F. Tab (2,920) dan perlakuan waktu aplikasi menujukkan F. Hit (7,4025) > F. Tab (2,920) yang berarti masing-masing perlakuan memiliki pengaruh terhadap bobot segar total buah. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagai tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5. Uji BNT Pemberian dosis terhadap bobot segar total buah.

Dosis *Azolla pinnata*	Bobot Segar Total Buah
D3 (2%) mmt	29,16 *a*
D2 (1,5%) mmt	24,38 *b*
D1 (1%) mmt	23,76 *b*
D0 (0%) mmt	9,87 *c*

BNT 5% = 3,79

Tanaman kedelai tanpa pemberian *A. pinnata* atau dengan dosis 0% mmt menghasilkan bobot segar total buah paling rendah. Pemberian dosis 2% mmt memberikan hasil bobot segar total buah paling berat.

Hal ini disebabkan karena semakin banyak hara mineral N dan P yang telah terdekomposisi sempurna dalam media tanam akan memenuhi kebutuhan hara mineral yang dibutuhkan selama proses pembentukan dan pengisian polong. Mengingat hara mineral N dan P sangat mempengaruhi terhadap hasil asimilat yang akan diakumulasikan dalam biji, sehingga semakin besar asimilat yang dihasilkan mampu menyebabkan semakin bertambah beratnya bobot segar buah polong yang diperoleh.

Menurut Zainal, dkk. (2014), semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai maka proses fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga fotosintat yang dihasilkan makin banyak. Hasil fotosintesis dari fase vegetatif ke fase generatif akan disimpan dalam cadangan makanan dalam bentuk karbohidrat yang berupa biji. Makin tinggi fotosintat maka hasil biji juga akan semakin meningkat. Diperkuat oleh Nurlisan, dkk. (2013) yang menyebutkan, semakin banyak unsur P tersedia bagi tanaman, maka semakin banyak pula yang diserap tanaman, sehingga fotosintesis akan meningkat dan pada akhirnya akan meningkatkan berat biji pertanaman.

Tabel 6. Uji BNT Waktu aplikasi terhadap bobot segar total buah.

Waktu Aplikasi	Bobot Segar Total Buah
W1 (14 hbt)	26,95 *a*
W2 (7 hbt)	21,13 *b*
W3 (0 hwt)	20,32 *b*
W4 (7 hst)	18,78 *b*

BNT 5% = 3,79

Pembenaman *A. pinnata* dengan waktu aplikasi 7 hbt, 0 hwt serta 7 hst memberikan dampak paling rendah terhadap bobot segar total buah. Pembenaman *A. pinnata* dengan waktu aplikasi 14 hbt membuat bobot segar total buah tanaman kedelai paling berat.

Hal ini disebabkan dikarenakan pembenaman *A. pinnata* sebelum tanam mampu meningkatkan bahan organik pada media tanam dengan adanya proses penguraian kandungan hara mineral *A. pinnata* secara matang dan sempurna. Sehingga kebutuhan unsur hara yang cukup besar, khususnya unsur hara N yang berperan dalam proses fotosintesis serta unsur hara P yang berperan dalam proses pengisian polong dapat tercukupi.

Azolla kering memiliki nilai C/N ratio 10,4. Pembenaman *A. pinnata* kering ke dalam tanah sangat dianjurkan agar mempercepat proses dekomposisi dan pelepasan unsur hara dapat lebih awal, sehingga peran tanaman ini sebagai pupuk organik mendapatkan hasil yang lebih baik (Paulus 2010; Gunawan 2014; Akhda 2009). Sejalan dengan Sutanto (2002) yang menyatakan, bahwa *Azolla* memiliki nisbah C/N antara 12-18, sehingga dalam waktu 1 minggu biomassa *Azolla* telah terdekomposisi secara sempurna. Pembenaman *Azolla* meningkatkan bahan organik dan memperbaiki sifat fisiko-kimia tanah.

5. Jumlah Total Biji

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara dosis dengan waktu aplikasi diperoleh F. Hit (0,9705) < F.Tab (2,210) menunjukkan tidak adanya interaksi antara dosis dan waktu aplikasi *A. pinnata*. Perlakuan dosis diperoleh F. Hit (33,0284) > F. Tab (2,920) dan perlakuan waktu aplikasi menujukkan F. Hit (3,7651) > F. Tab (2,920) yang berarti masing-masing perlakuan memiliki pengaruh terhadap jumlah total biji. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagai tabel 7 dan tabel 8.

Tabel 7. Uji BNT Pemberian dosis terhadap jumlah total biji.

Dosis *Azolla pinnata*	Jumlah Total Biji
D3 (2%) mmt	129,75 *a*
D2 (1,5%) mmt	112,33 *b*
D1 (1%) mmt	108,83 *b*
D0 (0%) mmt	56,67 *c*

BNT 5% = 15,83

Tanaman kedelai tanpa pemberian *A. pinnata* atau dengan dosis 0% mmt menghasilkan jumlah total biji paling rendah. Pemberian *A. pinnata* dosis 2% mmt menghasilkan jumlah total biji paling banyak.

Hal ini dikarenakan *A. pinnata* yang diberikan dengan dosis tinggi pada tanaman mampu lebih banyak menyediakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan pada fase generatif tepatnya dalam tahap pembentukan hasil fotosintat sebagai cadangan makanan yang berupa biji kedelai yang terdapat dalam buah polong. Semakin meningkat hasil fotosintat juga akan berakibat terhadap peningkatan hasil biji tanaman. Kondisi tanaman pada saat memasuki awal fase generatif

sangat memerlukan tambahan unsur-unsur hara esensial diantaranya Nitrogen, Phosphor dan Kalium.

Hasil fotosintesis dari fase vegetatif dan generatif akan tersimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk karbohidrat yang berupa biji. Makin tinggi fotosintat maka hasil biji juga akan meningkat (Zainal, dkk., 2013). Sutejo (2002 dalam Nurlisan, dkk., 2013) menyatakan, jika jumlah biji pertanaman erat kaitannya dengan persentase polong, dimana semakin tinggi pesentase polong cenderung meningkatkan jumlah biji pertanaman. Sejalan dengan Pakaya, dkk. (2013) yang menguraikan, bahwa banyaknya polong yang dihasilkan menghasilkan biji yang lebih banyak.

Tabel 8. Uji BNT Waktu aplikasi terhadap jumlah total biji.

Waktu Aplikasi	Jumlah Total Biji
W1 (14 hbt)	116,83 *a*
W2 (7 hbt)	102,08 a*b*
W3 (0 hwt)	95,33 *b*
W4 (7 hst)	93,33 *b*

BNT 5% = 15,83

Pembenaman *A. pinnata* pada waktu aplikasi 0 hwt dan 7 hst memberikan dampak paling rendah terhadap jumlah total biji. Pembenaman *A. pinnata* pada waktu aplikasi 14 hbt dan 7hbt membuat jumlah total biji tanaman kedelai paling tinggi.

Hal ini dikarenakan pembenaman *A. pinnata* sekitar 14 hari sebelum tanam mampu mempercepat proses dekomposisi hara-hara mineral yang terkandung di dalamnya, sehingga mampu memenuhi asupan hara mineral yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai dalam proses pembentukan fotosintat yang disimpan sebagai cadangan makanan berupa karbohidrat dalam bentuk biji.

Pembenaman *A. pinnata* kering ke dalam tanah sangat dianjurkan agar mempercepat proses dekomposisi dan pelepasan unsur hara dapat lebih awal, sehingga peran tanaman ini sebagai pupuk organik mendapatkan hasil yang lebih baik (Paulus 2010; Gunawan 2014; Akhda 2009). Dalam Pakaya, dkk. (2013) dijelaskan, bahwa penyerapan hara terutama unsur P yang berperan dalam meningkat produksi tersedia dan dapat diserap

oleh tanaman. Menurut Nugroho, dkk. (2007), pemberian pupuk Kalium berhubungan dengan pembentukan biji dalam polong tanaman, dimana unsur kalium merupakan unsur essensial yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak pada saat pembentukan biji berlangsung, terutama pada tanaman kacang-kacangan.

6. Bobot Segar Total Biji

Hasil perhitungan analisis variansi interaksi antara dosis dan waktu aplikasi diperoleh F. Hit (2,3209) > F. Tab (2,210) yang berarti interaksi antara dosis dan waktu aplikasi *A. pinnata* memiliki pengaruh terhadap bobot segar total biji. Setelah dilakukan uji BNT 5% didapatkan sebagai tabel 9.

Tabel 9. Uji BNT Interaksi dosis dan waktu aplikasi pada bobot segar total biji.

Dosis	Waktu Aplikasi			
	W1(14 hbt)	W2(7 hbt)	W3(0 hwt)	W4(7 hst)
D0(0% mmt)	6,54 *d*	6,04 *d*	7,80 *d*	5,79 *d*
D1(1% mmt)	17,73 *ab*	15,04 *b*	11,01 *c*	16,82 *ab*
D2(1,5 %mmt)	20,03 *a*	12,69 *bc*	15,72 *b*	18,16 *ab*
D3(2% mmt)	20,85 *a*	17,26 *ab*	16,98 *ab*	17,84 *ab*

BNT 5% = 3,75

Pemberian *A. pinnata* pada dosis 1% dengan waktu aplikasi 0 hwt memberikan hasil yang tidak berdampak terhadap bobot segar total biji karena tidak berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian *A. pinnata*. Pemberian *A. pinnata* dosis 2% mmt pada waktu aplikasi 14 hbt serta 7 hst, dosis 1,5% mmt pada waktu aplikasi 14 hbt serta 7 hst, maupun dosis 1% mmt pada waktu aplikasi 14 hbt menghasilkan bobot segar total biji paling berat.

Dalam hal ini bobot segar total biji sangat ditentukan oleh jumlah buah polong yang telah terisi sempurna oleh cadangan makanan yang tidak lain disimpan dalam bentuk biji. Semakin banyak jumlah buah polong terisi maka akan sejalan dengan peningkatan jumlah biji yang dihasilkan sehingga secara tidak langsung maupun tidak langsung akan berdampak terhadap peningkatan bobot biji yang diperoleh.

Hardjowigono (1995 dalam Nurlisan, dkk., 2013) memaparkan, bahwa unsur Nitrogen yang terdapat dalam pupuk setelah diserap tanaman merupakan penyusun bahan organik baik di daun maupun di dalam biji

sehingga pemberian pupuk yang mengandung N pada tanaman akan meningkatkan berat biji kering biji. Sutejo (1992 dalam Nurlisan, dkk., 2013) menjelaskan, bahwa unsur P yang berperan dalam meningkatkan pengisian biji tanaman kedelai sehingga dengan pemberian P yang tinggi akan meningkatkan berat biji. Menurut Sarief (1985 dalam Hayanti, dkk., 2014), kalium juga merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan tanaman dan sangat mempengaruhi tingkat produksi tanaman. Sehingga berat biji pertanaman yang diberikan pupuk organik pada dosis yang lebih tinggi menghasilkan berat biji yang lebih tinggi (Nurlisan, dkk., 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dosis dan waktu aplikasi *Azolla pinnata* terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun) dan produktivitas (jumlah total buah, bobot segar total buah, jumlah biji, bobot segar total biji) tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merril). Tinggi tanaman, jumlah daun serta bobot segar total biji dipengaruhi oleh interaksi dosis dengan waktu aplikasi *Azolla pinnata*, sedangkan untuk jumlah total buah, bobot segar total buah, jumlah biji dipengaruhi oleh masing-masing perlakuan dosis dan waktu aplikasi *Azolla pinnata.*

Interaksi dosis 2% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt dan 7hst serta dosis 1% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt membuat tinggi tanaman kedelai paling tinggi. Interkasi dosis 2% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt serta dosis 1,5% mmt dengan waktu aplikasi 7hst membuat jumlah daun tanaman paling banyak. Masing-masing perlakuan dosis 2% mmt dan waktu aplikasi 14 hbt dan 7hbt menghasilkan jumlah total buah paling banyak. Masing-masing perlakuan dosis 2% mmt dan waktu aplikasi 14 hbt memberikan hasil bobot segar total buah paling berat. Masing-masing perlakuan dosis 2% mmt dan waktu aplikasi 14 hbt dan 7 hbt menghasilkan jumlah total biji paling banyak. Interaksi dosis 2% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt serta 7 hst, dosis 1,5% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt serta 7 hst, maupun dosis 1% mmt dengan waktu aplikasi 14 hbt menghasilkan bobot segar total biji paling berat.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T. 2004. *Startegi Peningkatan Produksi Kedelai sebagai Upaya untuk Memenuhi Kebutuhan dalam Negeri dan Mengurangi Impor*. Makalah disajikan dalam Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama, Bogor, 29 Maret.

Akhda, D. 2009. *Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Kompos Azolla sp terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (Alternanthera amoena Voss).* Skripsi. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Arifin, S. 2013. Kajian Morfologi Anatomi dan Agronomi antara Kedelai Sehat dengan Kedelai Terserang Cowpea Mild Mottle Virus serta Pemanfaatannya sebagai Bahan Ajar Sekolah Menengah Kejuruan. Malang: Universitas Negeri Malang. *Jurnal Pendidikan Sains, 1 (2): 115-125.*

Gunawan, I. & Kartina, R. 2012. Substitusi Kebutuhan Nitrogen Tanaman padi Sawah oleh Tumbuhan Air Azolla *(Azolla pinnata).* Lampung: Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 12 (3): 175-180.*

Gunawan, I. 2014. Kajian Peningkatan Peran Azolla sebagai Pupuk Organik Kaya Nitrogen pada Padi Sawah. Lampung: Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 14 (2): 134-138.*

Hati, D. 2012. *Azolla pinnata* dan *Blue-Green Algae* sebagai Biofertilizer pada System Of Rice Intensification (SRI). Bandung: Universitas Padjadjaran. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah, 4 (1): 13-23.*

Hayanti, E., Yuliani, Fitrihidayati, H. 2014. Penggunaan Kompos Kotoran Kelelawar (Guano) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). Surabaya: Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Lentera Bio 3 (1) : 7–11*.

Hidayat, C., Fanindi, A., Sopiyana, S. dan Komarudin. 2011. Peluang Pemanfaatan Tepung Azolla sebagai Bahan Pakan Sumber Protein untuk Ternak Ayam. Bogor: Balai Penelitian Ternak, Bogor. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.

Kastono, D. 2005. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam terhadap Penggunaan Pupuk Organik Dan Biopestisida Gulma Siam *(Chromolaena odorata).* Yogyakarta: Universitas Gajah Mada. *Jurnal Ilmu Pertanian 12 (2): 103 – 116.*

Kisman. 2010. Karakter Morfologi sebagai Penciri Adaptasi Kedelai Terhadap Cekaman Kekeringan. UNRAM. *Jurnal Adroteksos 20 (1): 23-30.*

Lakitan, B. 2007. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan.* Jakarta: Raja Grapindo Persada.

Muzammil, Rusmawan, D. dan Asmarhansyah. 2011. Pengaruh Dosis Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Di Lahan Bekas Tambang Timah Bangka Tengah, Kepulauan Bangka Belitung. Bangka Belitung: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Ilmiah. 111-118.*

Nugroho, A., Dewani, M., Firmansyah, A. 2007. Upaya Peningkatan Produktivitas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Varietas Panderman Melalui Dosis dan Waktu Pemberian Kalium. Malang: Universitas Brawijaya. *Jurnal Ilmiah*.

Nurlisan, Rasyad, A. dan Yoseva, S. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merril). Riau: Universitas Riau. *Jurnal Ilmiah.*

Pakaya, M., Pembengo, W. dan Zakaria, F. 2013. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merril) berdasarkan Jarak Tanam dan Pemupukan Phonska. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo. *Jurnal Ilmiah.*

Pasaribu, E. 2009. *Pengaruh Waktu Aplikasi dan Pemberian Berbagai Dosis Kompos Azolla (Azolla spp.) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (Brassica oleraceae Var. Acephala DC.).* Skripsi. Tidak dipublikasikan. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Paulus, J. 2010. Pemanfatan Azolla sebagai Pupuk Organik pada Budidaya Padi Sawah. Menado: Universitas Sam Ratulangi. *Warta WIPTEK, (36): 68-72.*

Putra, D., Soenaryo dan Tyasmoro, S.Y. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Bentuk *Azolla* dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Var. *Saccharata*). Malang: Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi Tanaman, 1 (4): 353-360.*

Putri, F., Sebayang, H.T. dan Sumami, T. 2013. Pengaruh Pupuk N, P, K, Azolla (*Azolla pinnata*) dan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) Pada Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa*). Malang: Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi Tanaman, 1 (3): 9-20.*

Putri, P., Adiansyahputra dan Asadi. 2014. Keragaman Karakter Morfologi, Komponen Hasil, dan Hasil Plasma Nutfah Kedelai (*Glycine max* L.). Bogor. *Jurnal BIOMA, 10 (2): 41-48.*

Sauwibi D., Muryono, M. dan Hendrayana, F. 2011. Pengaruh Pupuk Nitrogen terhadap

Pertumbuhan dan Produktivitas Tembakau (Nicotiana tabacum L.) Varietas Prancak Pada Kepadatan Populsi 45.000/Ha Di Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur. Surabaya: ITS. *Jurnal Ilmiah.*

Sukmawati. 2013. Respon Tanaman Kedelai terhadap Pemberian Pupuk Organik, Inokulasi Fma dan Varietas Kedelai di Tanah Pasiran. Mataram: Universitas Nahdlatul Wathan. *Jurnal Media Bina Ilmiah, 7 (4): 26-31*.

Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik.* Kanisius: Yogyakarta.

Wibowo, A. 2010. *Pengaruh Waktu Aplikasi dan Pemberian Berbagai Dosis Kompos Azolla terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (Glycine max (L) Merrill).* Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Zainal, M., Agung Nugroho dan Nur Edy Suminarti. 2014. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) Pada Berbagai Tingkat Pemupukan N dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman, 2 (6): 484-490.*