

**PENGARUH APLIKASI ASAM HUMAT DAN PUPUK NPK PHONSKA  
15-15-15 TERHADAP SERAPAN NITROGEN  
DAN PERTUMBUHAN TANAMAN PADI SERTA  
RESIDU NITROGEN DI LAHAN SAWAH**

Oleh

**ANNISAUZ ZAHRO'**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG  
2019**

## PERNYATAAN

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

Malang, September 2019

Annisauz Zahro'



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Aplikasi Asam Humat dan Pupuk NPK Phonska  
15-15-15 terhadap Serapan Nitrogen dan Pertumbuhan  
Tanaman Padi serta Residu Nitrogen di Lahan Sawah

Nama Mahasiswa : Annisauz Zahro'

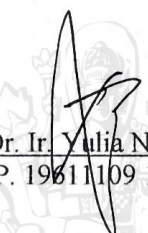
NIM : 155040200111039

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Manajemen Sumberdaya Lahan


Laboratorium : Biologi Tanah

Disetujui Oleh:  
Pembimbing Utama,

  
Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS.  
NIP. 19611109 198503 2 001

Diketahui,  
Ketua Jurusan Tanah



  
Syahril Kurniawan, SP., MP., Ph.D.  
NIP. 19791018 200501 1 002

Tanggal Persetujuan : 15 OCT 2019

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

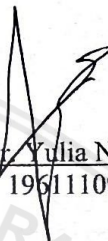
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Novalia Kusumarini, SP., MP.  
NIP. 19891108 201504 2 001

Penguji II



Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS  
NIP. 19611109 198503 2 001

Penguji III



Dr. Ir. Sudarto, MS.  
NIP. 19560317 198303 1 003

Penguji IV



Iva Dewi Lestariningsih, SP., M.Agr.Sc.  
NIK. 2013117508062001

Tanggal Lulus : **31 OCT 2019**

## RINGKASAN

**Annisauz Zahro'. 155040200111039.** Pengaruh Aplikasi Asam Humat dan Pupuk NPK Phonska 15-15-15 terhadap Serapan Nitrogen dan Pertumbuhan Tanaman Padi serta Residu Nitrogen di Lahan Sawah dibawah bimbingan **Yulia Nuraini sebagai Pembimbing.**

---

Penurunan produksi padi sawah di Jawa Timur yaitu pada tahun 2017 sebesar 12 juta ton, sedangkan pada tahun 2018 sebesar 10 juta ton (BPS, 2019) dapat disebabkan karena pengelolaan sumber daya lahan yang kurang. Salah satu permasalahan yang dapat menyebabkan rendahnya kesuburan tanah adalah permasalahan kehilangan unsur hara nitrogen melalui volatilisasi/penguapan. Upaya pencegahan hilangnya unsur hara nitrogen adalah dengan menggunakan asam humat. Asam humat mempunyai kapasitas tukar kation sangat tinggi sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat, menjerap dan mempertukarkan kation sehingga dapat mencegah terjadinya kehilangan unsur hara nitrogen dalam tanah. Sedangkan penggunaan pupuk NPK Phonska 15-15-15 berperan sebagai penyedia hara bagi tanaman padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap serapan nitrogen pada tanaman padi, pertumbuhan tanaman padi, serta residu nitrogen dalam tanah di lahan padi.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2019 di lahan sawah Desa Putukrejo, Kecamatan Kalipare Kabupaten Malang, sedangkan analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini meliputi K (Kontrol), A (Asam Humat 5 kg ha<sup>-1</sup>), P (Pupuk Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A1 (Asam Humat 1 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A2 (Asam Humat 2 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A4 (Asam Humat 4 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), dan A5 (Asam Humat 5 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>). Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi serapan nitrogen pada tanaman padi, pertumbuhan tanaman padi, dan residu hara pada tanah. Analisis data dilakukan dengan analisis ragam (ANOVA) berdasarkan metode RAK untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diukur dengan uji F taraf 5 %. Jika diperoleh hasil yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 memberikan pengaruh terhadap serapan nitrogen tanaman padi. Perlakuan yang memberikan hasil tertinggi baik pada 4 MST maupun 6 MST yaitu perlakuan A3 yakni berturut-turut sebesar 1,03 gr tanaman<sup>-1</sup> dan 1,77 gr tanaman<sup>-1</sup>. Asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 juga memberikan pengaruh nyata yakni hasil tertinggi pada tinggi tanaman baik pada umur 4 MST dan 6 MST adalah perlakuan A3 berturut-turut sebesar 30,90 cm dan 41,70 cm. Sedangkan pada jumlah anakan di umur 4 MST perlakuan yang memberikan hasil tertinggi yakni pada perlakuan A3 dan A4 yakni sebanyak 3,33 anakan. Pada umur 6 MST perlakuan yang memberikan hasil tertinggi yakni perlakuan A3 sebanyak 8 anakan. Hasil analisis residu nitrogen dalam tanah menunjukkan pengaruh nyata yang mana hasil residu dalam tanah tertinggi didapatkan dari perlakuan A3 sebesar 0,23 % begitu pula dengan pH dan C-Organik berturut-turut sebesar 6,69 dan 3,10%.

## SUMMARY

**Annisauz Zahro'. 155040200111039.** The Effect of Humic Acid and NPK Phonska 15-15-15 Application on Nitrogen Uptake and Growth of Rice Plants and Nitrogen Residues in Rice Fields Guided By **Yulia Nuraini as Supervisor.**

---

The decline in lowland rice production in East Java in 2017 amounted to 12 million tons, whereas in 2018 amounted to 10 million tons (BPS, 2019) could be due to lack of land resource management. One of the problems that can cause low soil fertility is the problem of nitrogen nutrient loss through volatilization / evaporation. Efforts to prevent the loss of nitrogen nutrients are using humic acid. Humic acid has a very high cation exchange capacity so that it can increase the ability of the soil to bind, absorb and exchange cations so that it can prevent the loss of nitrogen nutrients in the soil. While the use of NPK Phonska 15-15-15 fertilizer acts as a nutrient provider for rice plants. This study aims to determine the effect of treatment on nitrogen uptake in rice plants, rice plant growth, and nitrogen residues in soils in rice fields.

The research was conducted in January to Juni 2019 in the rice fields of Putukrejo Village, Kalipare District, Malang Regency, while the laboratory analysis was carried out at the Soil Chemical Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya Malang. This study used a Randomized Block Design Method with 8 treatments and 3 replications. The treatments in this study included K (Control), A (Humic Acid 5 kg ha<sup>-1</sup>), P (Phonska fertilizer 240 kg ha<sup>-1</sup>), A1 (Humic Acid 1 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A2 (Humic Acid 2 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A3 (Humic Acid 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A4 (Humic Acid 4 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), and A5 (Humic Acid 5 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>). The parameters observed in this study include nitrogen uptake in rice plants, rice plant growth, and nutrient residues in the soil. Data analysis was performed by analysis of variance (ANOVA) based on the RAK method to determine the effect of treatment on the parameters measured by an F test of 5% level. If the results are obtained that have a significant effect followed by the DMRT test (Duncan Multiple Range Test).

The results showed that administration of humic acid and NPK Phonska 15-15-15 fertilizer had an effect on nitrogen uptake of rice plants. The treatment that gave the highest yields both at 4 MST and 6 MST was A3 treatment, respectively 1.03 gr plant<sup>-1</sup> and 1.77 gr plant<sup>-1</sup>. Humic acid and NPK Phonska 15-15-15 fertilizer also had a significant effect, namely the highest yield on plant height both at 4 MST and 6 MST was A3 treatment 30.90 cm 41.70 cm, respectively. Whereas the number of tillers at the age of 4 MST treatments gave the highest results, namely in the treatment of A3 and A4 as many as 3.33 tillers. At the age of 6 MST the treatment that gave the highest results was A3 treatment with 8 puppies. The results of the analysis of nitrogen residues in the soil showed a significant effect where the highest residual yield in the soil was obtained from the A3 treatment of 0.23% as well as pH and C-Organic respectively 6.69 and 3.10%.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kesempatan untuk dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Aplikasi Asam Humat dan Pupuk NPK Phonska 15-15-15 terhadap Serapan Nitrogen dan Pertumbuhan Tanaman Padi serta Residu Nitrogen di Lahan Sawah” dengan tepat waktu dan tanpa ada halangan yang berarti. terselesaikannya penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah ‘Azza Wajalla yang selalu mengasihi dan mencukupkan apa saja yang saya butuhkan dan yang masih memberikan kesempatan saya untuk berpijak di bumi milikNya
2. Kedua orangtua Bapak Kasun dan Ibu Siti Chabibah sebagai orang tua yang luar biasa yang selalu memberikan kepercayaannya kepada saya dan telah memberikan banyak motivasi, dukungan serta do’a.
3. Ketiga kakak kandung saya Qurrotun A’yunin, (Almh.) Luluk Asna dan Fauzul Ma’rifah yang tiada hentinya memberikan semangat, motivasi dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS., selaku dosen Pembimbing Utama
5. Sahabat-sahabat nyinyir saya yang dipertemukan di kos terindah sepanjang masa; Niada, Meka, Tari, Buyut, Yani, dan Aisyah
6. Teman-teman bekerja di Cix’s Collection dan teman-teman sebimbangan yang telah bersedia membantu dan memberikan koordinasi yang baik terkhusus Tya.
7. Semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga tulisan ini menjadi karya yang membawa manfaat dan nilai positif bagi penelitian selanjutnya. Penulis menyadari didalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga sangat dibutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Malang, Oktober 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Hipotesis.....	4
1.5. Manfaat.....	4
1.6. Kerangka Berfikir.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tanaman Padi.....	6
2.2. Asam Humat.....	8
2.3 Unsur Hara Nitrogen .....	11
2.4 Tanah Sawah .....	13
III. METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Tempat dan Waktu .....	16
3.2. Alat dan Bahan .....	16
3.3 Rancangan Penelitian .....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	17
3.5 Variabel Pengamatan.....	20
3.6 Analisis Data .....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Karakteristik Tanah Sawah Desa Kalipare .....	22
4.2 Pengaruh Perlakuan Pemberian Asam Humat dan Pupuk Phonska terhadap Serapan Nitrogen Tanaman Padi.....	22
4.3 Pengaruh Perlakuan Pemberian Asam Humat dan Pupuk Phonska terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi.....	24
4.4 Pengaruh Perlakuan Asam Humat dan Pupuk Phonska terhadap Residu Nitrogen dan Sifat Kimia Tanah .....	27
4.5 Pembahasan Umum.....	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN.....	40



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rincian Perlakuan.....	17
2.	Analisis Dasar Kimia Tanah.....	18
3.	Variabel Pengamatan dan Metode Analisis.....	21
4.	Hasil Analisis Dasar Tanah Sawah Desa Kalipare.....	22
5.	Rerata Serapan N Tanaman Padi.....	23
6.	Rerata Tinggi Tanaman Padi.....	24
7.	Rerata Jumlah Anakan Tanaman Padi.....	26
8.	Hasil Analisis N Total Tanah.....	29
9.	Hasil Analisis pH Tanah.....	27
10.	Hasil Analisis C-Organik Tanah.....	30



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kerangka Berfikir .....	5
2.	Morfologi Tanaman Padi .....	6
3.	Diagram Alur Pemisahan Senyawa Humat menjadi Berbagai Fraksi Humat	9
4.	Profil Tanah Sawah.....	14
5.	Persemaian Benih .....	17
6.	Persiapan Lahan.....	18
7.	Pemupukan .....	19
8.	Pengendalian Gulma.....	20



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan dalam Asam Humat .....	40
2.	Deskripsi Varietas Ciherang.....	39
3.	Perhitungan Pupuk .....	42
4.	Denah Percobaan.....	44
5.	Kriteria Kesuburan Tanah .....	45
6.	Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Sifat Kimia Tanah .....	46
7.	Analisis Pengaruh Perlakuan terhadap Serapan Hara N Tanaman Padi ...	47
8.	Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan pada Pertumbuhan Tanaman Padi .	48
9.	Dokumentasi .....	49



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Padi merupakan komoditas pangan utama di Indonesia. Di Jawa Timur produktivitas padi sawah sebesar 5,8 ton ha<sup>-1</sup> pada tahun 2017, sedangkan pada tahun 2018 sebesar 5,7 ton ha<sup>-1</sup> (BPS, 2018). Produksi padi sawah di Jawa Timur pada tahun 2017 sebesar 12 juta ton, sedangkan pada tahun 2018 sebesar 10 juta ton (BPS, 2019). Keberhasilan produksi pertanian tersebut tergantung pada kemampuan mengelola sumber daya lahan secara optimal dan berkesinambungan. Menurunnya produksi padi sawah tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya lahan yang kurang optimal. Demi tercapainya produksi pertanian yang optimal maka kesuburan tanah perlu dipelihara dengan baik. Salah satu permasalahan yang sering terjadi dan menyebabkan rendahnya kesuburan tanah adalah permasalahan kehilangan unsur hara pada tanah. Kehilangan unsur hara pada tanah dapat disebabkan oleh sifat dari unsur hara maupun lingkungan yang mendukung hilangnya unsur hara tersebut.

Salah satu unsur hara yang keberadaannya penting bagi tanah dan tanaman adalah unsur hara nitrogen.. Nitrogen terdiri dari komponen protein (asam amino) dan klorofil. Bentuk ion yang diserap oleh tanaman padi sawah pada umumnya diserap dalam bentuk NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Sumber nitrogen utama pada tanah adalah dari bahan organik yang melalui proses mineralisasi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dan NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, selain itu nitrogen dapat juga bersumber dan atmosfer. Penambatan (fiksasi) nitrogen oleh mikroorganisme tanah dapat melalui simbiosis dengan tanaman maupun hidup bebas. Sumber nitrogen cukup banyak tersedia secara alami, akan tetapi untuk memenuhi kebutuhan tanaman maka perlu diberikan secara sengaja dalam bentuk pupuk, seperti pupuk Urea, ZA, dan sebagainya maupun dalam bentuk pupuk kandang atau dalam bentuk lainnya seperti pupuk hijau (Triadiati *et al*, 2012).

Aplikasi pupuk yang mengandung unsur hara nitrogen pada lahan pertanian umumnya akan mengalami kehilangan nitrogen karena meskipun unsur hara nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman akan tetapi unsur ini cepat hilang dalam tanah baik melalui volatilisasi/penguapan, nitrifikasi, denitrifikasi maupun hanyut (tercuci) bersama air, dan erosi. Madjid *et al.*, (2011) menyatakan bahwa kehilangan nitrogen dari tanah dalam bentuk gas lebih besar daripada pencucian,

karena apabila pupuk urea diberikan ke permukaan tanah dapat membentuk ammonium karbonat yang seterusnya terurai membentuk ammonium yang mudah menguap ke udara dalam bentuk amoniak ( $\text{NH}_3$ ). Menurut Stangel *et al.*, (1985) dan Rochayati *et al.*, (1990) kehilangan nitrogen melalui penguapan dapat mencapai 70% tergantung pada KTK tanah. Kehilangan nitrogen yang demikian tinggi tersebut menyebabkan hanya 10% saja yang diserap tanaman (de Datta *et al.*, 1981).

Penguapan unsur hara merupakan salah satu penyebab hilangnya unsur hara nitrogen tanah yang dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu penguapan melalui sistem kapiler tanah dimana  $\text{NH}_4^+$  yang terlarut dalam air bergerak kelapisan atas dan hilang melalui proses evaporasi dan kedua disebabkan oleh penempatan pupuk amonium yang kurang tepat di permukaan tanah menyebabkan penguapan secara langsung akibat suhu yang tinggi (Nainggolan *et al.*, 2009). Ahmad dan Susetyo (2014) menyatakan bahwa apabila pupuk urea ditabur/disebar di permukaan tanah sebagai kebiasaan yang umum dilakukan petani saat melaksanakan pemupukan, maka kehilangan nitrogen akibat volatilisasi dapat mencapai 60-70%. Sedangkan Apricio *et al.*, (2008) menyatakan bahwa pupuk nitrogen yang diaplikasikan pada aliran air irigasi dapat mengalami kehilangan sekitar 80% yang dilarutkan sebagai aliran air permukaan.

Adanya permasalahan pada tanah sawah berupa hilangnya unsur hara nitrogen tersebut maka dilakukan upaya untuk mengatasi permasalahan yaitu dengan pemberian asam humat. Asam humat atau humus merupakan senyawa yang berwarna gelap (coklat kehitaman) dan bertekstur gembur yang berasal dari sisa-sisa hewan dan tumbuhan serta telah mengalami perombakan oleh organisme yang ada di dalam lapisan tanah (Pettit, 2018). Asam humat ini dapat memperbaiki perkembangan akar dan serapan unsur hara, sehingga meningkatkan jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah anakan total dan jumlah anakan produktif (Suwardi *et al.*, 2009 ; Ruhaimah *et al.*, 2009). Secara biologis, asam humat berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme, dan meningkatkan pertumbuhan akar. Secara kimia, asam humat mampu menyerap dan mengikat kompleks unsur-unsur nutrisi tanaman. Secara nutrisi, asam humat menyediakan nitrogen, fosfor, dan sulfur bagi tanaman dan mikroorganisme (Hadjowigeno, 1989).

Fraksi humat mempunyai muatan negatif yang berasal dari disosiasi ion H dari berbagai gugus fungsional, yang menyebabkan fraksi humat mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) sangat tinggi (lebih dari 200 meq 100g<sup>-1</sup>) sehingga fraksi humat dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat, menjerap dan mempertukarkan kation, serta membentuk senyawa kompleks dengan logam berat dan lempung. Peningkatan yang terjadi tersebut dapat menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara. Asam humat membentuk kompleks dengan unsur mikro sehingga dapat mencegah terjadinya kehilangan unsur hara (Suwardi dan Darmawan, 2009).

Selain pemberian asam humat sebagai perlakuan, diberikan pupuk NPK Phonska 15-15-15 sebagai penyedia hara bagi tanaman padi. Pupuk NPK Phonska 15-15-15 merupakan pupuk majemuk yang secara efisien dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P dan K) sehingga dapat menggantikan penggunaan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36 dan KCl. Berdasarkan Petrosida Gresik (2018), pupuk NPK Phonska 15-15-15 mengandung Nitrogen (N) 15%, Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 15%, Kalium (K) 15%, Sulfur (S) 10% dan kadar air maksimal 2%. Berdasarkan uraian tersebut penggunaan asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 diharapkan dapat meningkatkan serapan nitrogen dan pertumbuhan tanaman padi serta residu hara berupa nitrogen di lahan sawah.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Apakah aplikasi asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 berpengaruh terhadap serapan nitrogen pada tanaman padi di lahan sawah?
2. Apakah aplikasi asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi di lahan sawah?
3. Bagaimana pengaruh pemberian asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 terhadap residu nitrogen dalam tanah di lahan sawah?

### **1.3. Tujuan**

1. Mengetahui dan menganalisis pengaruh aplikasi asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 terhadap serapan nitrogen pada tanaman padi di lahan sawah.
2. Mengetahui dan menganalisis pengaruh aplikasi asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 terhadap pertumbuhan tanaman padi di lahan sawah.

3. Mengetahui dan menganalisis pengaruh aplikasi asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 terhadap residu nitrogen dalam tanah di lahan sawah.

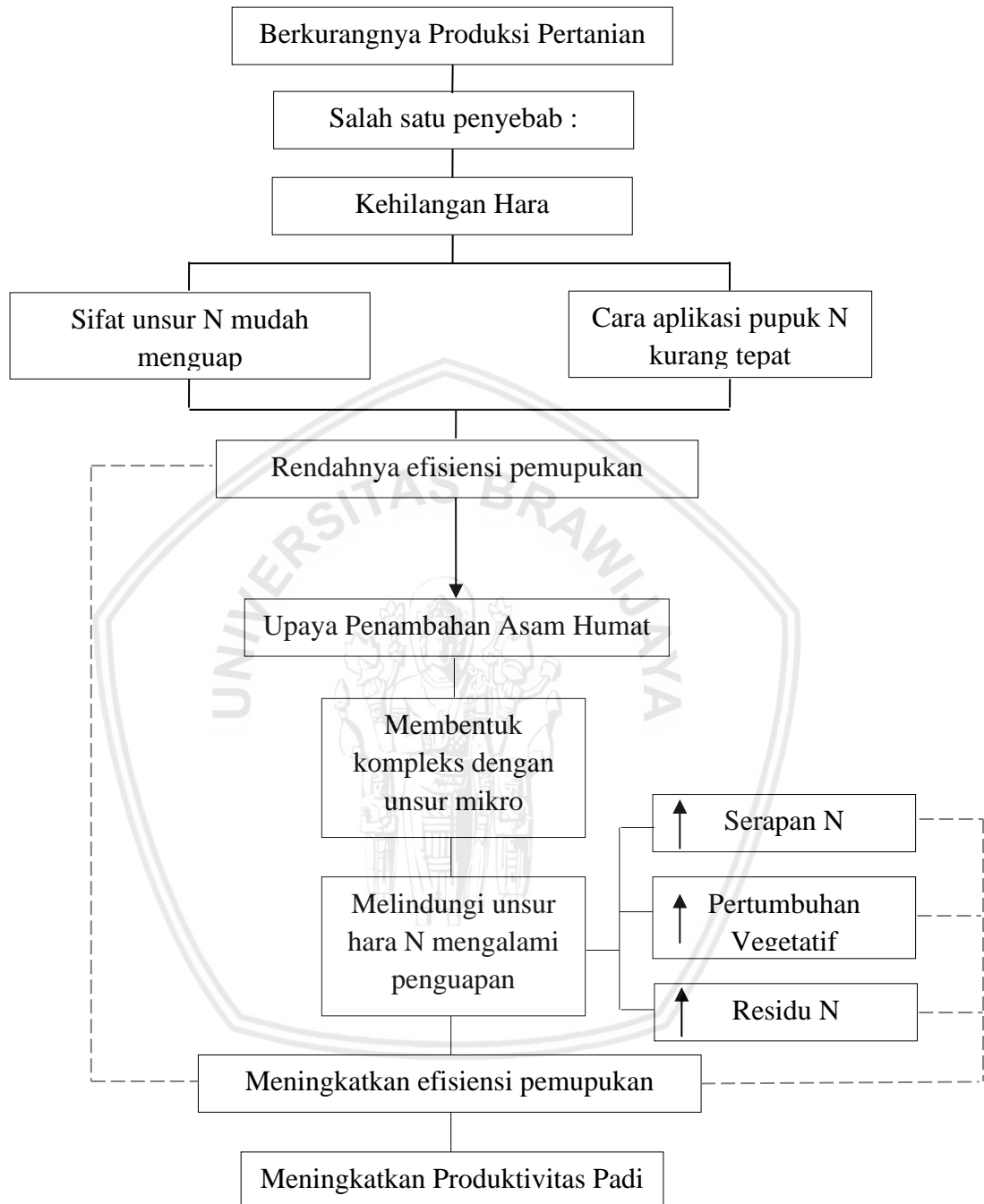
#### **1.4. Hipotesis**

1. Aplikasi asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 dapat meningkatkan serapan nitrogen pada tanaman padi di lahan sawah.
2. Aplikasi asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi di lahan sawah.
3. Aplikasi asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 dapat meningkatkan residu nitrogen dalam tanah di lahan sawah.

#### **1.5. Manfaat**

Penelitian ini dilakukan dengan harapan agar hasil yang diperoleh mampu memberikan informasi mengenai pengaruh pemberian asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 terhadap serapan nitrogen dan pertumbuhan tanaman padi serta residu nitrogen di lahan sawah sehingga dapat digunakan untuk acuan dalam meningkatkan efisiensi pemupukan guna menunjang peningkatan produksi padi.

### 1.6. Kerangka Berfikir



**Gambar 1.** Kerangka Berfikir



## II. TINJAUAN PUSTAKA

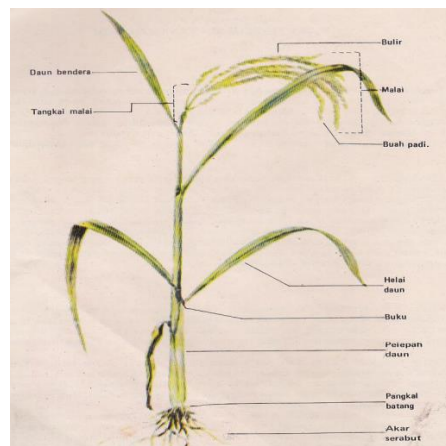
### 2.1. Tanaman Padi

#### 2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Padi

Berdasarkan tata nama tanaman menurut Tjitrosoepomo (1994), tanaman padi (*Oryza sativa* L) diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (Tumbuh-tumbuhan)
- Divisi : Spermatophyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Kelas : Monokotil (monocotyledoneae)
- Ordo : Glumiflorae (poales)
- Famili : Gramineae (poaceae)
- Sub famili : Oryzoideae
- Genus : *Oryza*
- Spesies : *Oryza sativa* L.

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman sejenis rumput yang memiliki umur pendek yaitu 5-6 bulan, berakar serabut, membentuk rumpun dengan mengeluarkan anakan, batang berongga dan beruas, dapat mencapai tinggi kurang lebih 1,5 m. Tanaman padi memiliki daun berseling, dengan pelepah yang terbuka. Bunga pada tanaman padi terdapat di ujung batang yang berupa malai dengan bulir kecil yang berbentuk pipih, pada masing-masing tanaman terdiri dari satu bunga. Tiap bunga disamping *gluma* memiliki 1 *palae inferior*, 2 *palae superior*, 2 *lodiculae*, 3 benang sari dan satu putik dengan kepala putik berbentuk seperti bulu (Tjitrosoepomo, 1994).



Gambar 2. Morfologi Tanaman Padi (Deptan Badan Pengendali Bimas, 1977)

### 2.1.2. Syarat Tumbuh Padi

Dalam proses pertumbuhannya, tanaman padi membutuhkan suhu minimum  $11^{\circ}$  -  $25^{\circ}\text{C}$  untuk perkecambahan,  $22^{\circ}$  -  $23^{\circ}\text{C}$  untuk pembungaan,  $20^{\circ}$  -  $25^{\circ}\text{C}$  untuk pembentukan biji, dan suhu yang lebih panas dibutuhkan bagi semua fase pertumbuhan karena suhu tersebut merupakan suhu yang sesuai bagi tanaman padi khususnya yang berada di daerah tropika. Suhu udara dan intensitas cahaya yang terdapat di lingkungan sekitar area tanaman berkorelasi positif dalam proses fotosintesis, yang dapat berpengaruh terhadap proses pemasakan oleh tanaman untuk pertumbuhan tanaman dan produksi buah atau biji. Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang banyak mengandung uap air dengan curah hujan rata-rata  $200\text{ mm bulan}^{-1}$  atau lebih, dengan distribusi hujan selama 4 bulan, serta curah hujan yang berkisar antara  $1500\text{-}2000\text{ mm tahun}^{-1}$  dengan ketinggian tempat antara  $0\text{-}1500\text{ m dpl}$ . Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi merupakan tanah sawah yang memiliki kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dengan perbandingan tertentu serta diperlukan air dalam jumlah yang cukup sehingga memiliki ketebalan lapisan atasnya (*topsoil*) sekitar  $18\text{-}22\text{ cm}$  dengan pH berkisar antara  $4\text{-}7$  (Siswoputranto, 1976).

### 2.1.3. Padi Varietas Ciherang

Ciherang merupakan salah satu varietas padi sawah yang berasal dari persilangan IR 18349-53-1-3-1-3/2\*IR 19661-131-3-1-3//4\*IR 64 Cere. Varietas Ciherang memiliki umur sekitar  $116\text{-}125$  hari. Bentuk tanaman padi varietas Ciherang adalah tegak dengan tinggi tanaman berkisar  $107\text{-}115\text{ cm}$ . Varietas ini memiliki jumlah anakan produktif  $14\text{-}17$  batang. Varietas Ciherang dilepas pada tahun 2000. Padi varietas Ciherang akan berproduksi dengan baik jika ditanam pada sawah irigasi di dataran rendah sampai  $500\text{ m dpl}$ . Padi varietas Ciherang memiliki ketahanan terhadap hama wereng cokelat biotipe 2 dan agak tahan pada biotipe 3. Selain itu, varietas ini juga tahan terhadap serangan penyakit hawar daun bakteri strain III dan IV (Suprihatno *et al.*, 2007).

Morfologi padi varietas Ciherang adalah batang berwarna hijau, serta telinga daun dan lidah daun tidak berwarna. Posisi daun varietas Ciherang adalah tegak dengan permukaan bagian bawah daun kasar jika diraba. Gabah varietas Ciherang berbentuk panjang ramping dengan warna kuning bersih. Kadar amilosa pada bulir

padi varietas ini adalah 23 % yang membuat tekstur nasinya menjadi pulen. Bobot 1000 butir varietas Ciherang adalah 28 g dengan rata-rata hasil 6,0 ton ha<sup>-1</sup> gabah kering giling (GKG), sedangkan potensi hasilnya adalah 8,5 ton ha<sup>-1</sup> gabah kering giling (GKG) (Suprihatno *et al.*, 2007).

## 2.2. Asam Humat

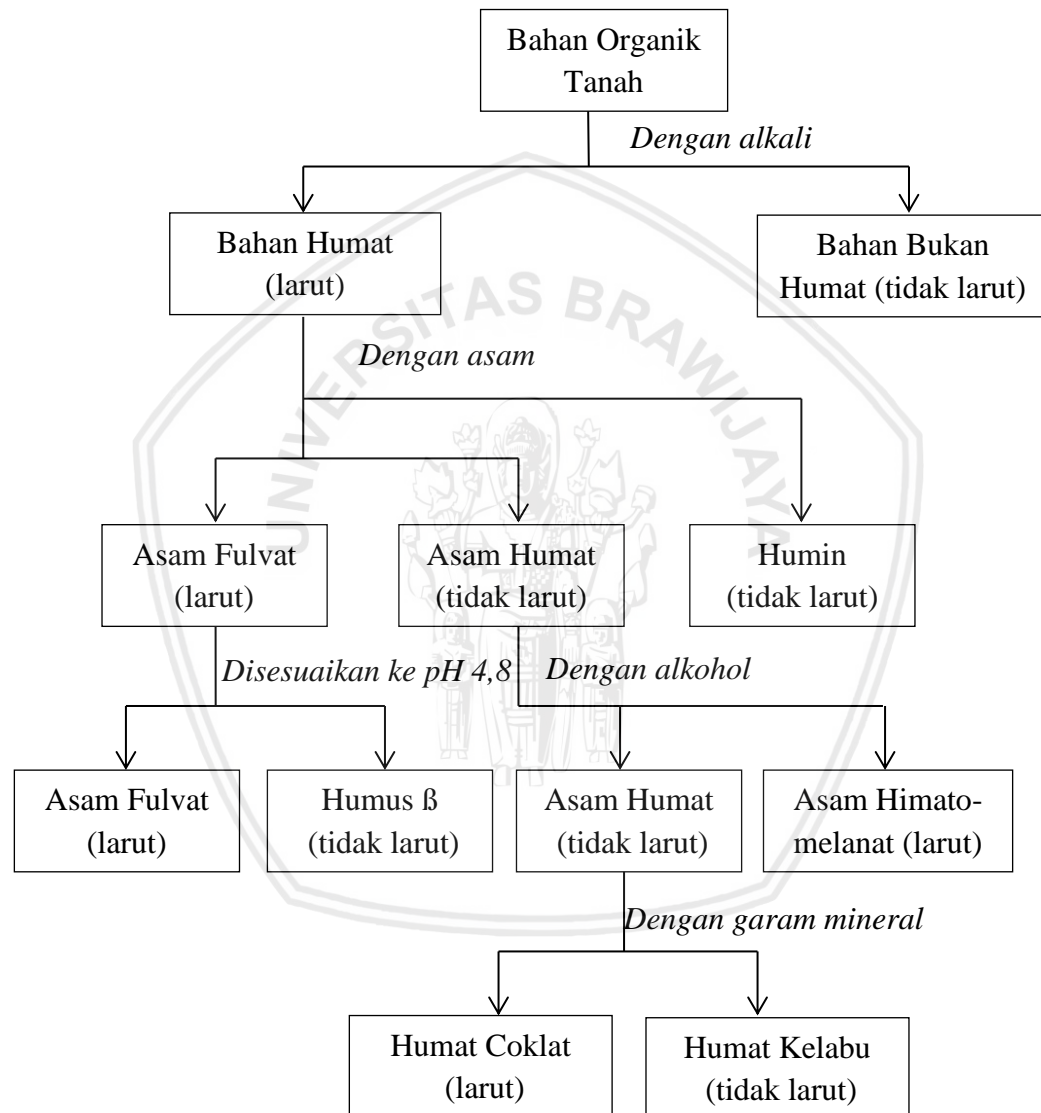
### 2.2.1 Definisi dan Karakteristik Asam Humat

Asam humat ialah fraksi utama dari bahan organik tanah yang merupakan faktor penting untuk pemeliharaan kesuburan tanah (Bama *et al.*, 2003). Menurut Stevenson (1982), asam humat adalah senyawa organik yang berasal dari proses penguraian dan modifikasi sisa organisme yang berasal dari tanaman dan hewan dalam tanah. Asam humat bersifat *amorfo*, berwarna gelap, dan tahan terhadap degradasi mikroba. Asam humat merupakan hasil akhir dari proses dekomposisi bahan organik, serta merupakan fraksi yang larut dalam basa. Asam humat berwarna kuning hingga coklat kehitaman dan mempunyai berat molekul relatif tinggi (Tan, 1993). Karakteristik lainnya dari asam humat adalah memiliki beban elektrositas yang tinggi, kapasitas tukar kation yang tinggi, menjadi hidrofil dan asam secara alami (Orlov, 1985).

Asam humat mengandung karbon yang berkisar antara 41 dan 57%. Asam humat mengandung kadar oksigen yang tinggi, sedangkan kadar hidrogennya rendah serta mengandung nitrogen. Kadar oksigen sekitar 33-46% dan mengandung 2-5% nitrogen. Kemasaman total atau kapasitas tukar senyawa-senyawa humat tanah dikarenakan oleh kehadiran proton yang dapat terdisosiasi atau ion-ion H pada gugus-gugus karboksil dan alifatik dan gugus hidroksil fenolik. Asam humat dicirikan oleh kemasaman total dan kadar karboksil yang lebih rendah daripada asam fulvat (Tan, 1993).

Gugus karboksil asam humat pada umumnya lebih rendah daripada asam fulvat. Selain gugus karboksil, asam humat juga mengandung sejumlah ragam gugus hidroksil, namun untuk karakterisasi asam humat umumnya hanya tiga jenis gugus OH yang dibedakan yaitu: (1) hidroksil total adalah gugus OH yang berkaitan dengan semua gugus fungsional seperti fenol, alkohol, etanol, dan hidrokuinon. Akan tetapi, dalam banyak kasus hidroksil total mengacu hanya pada jumlah gugus

OH-fenolik dan alkoholik. (2) gugus OH-fenolik adalah OH yang terikat pada lingkaran benzena. (3) gugus OH-alkoholik adalah OH yang berkaitan dengan gugus alkoholik. Adapun prosedur yang paling umum untuk pemisahan asam humat dari bahan asalnya didasarkan atas kelarutannya dalam alkali dan asam. Diagram alur untuk pemisahan senyawa-senyawa humat ke dalam fraksi-fraksi humat yang berbeda terdapat pada Gambar 2.



Gambar 3. Diagram Alur Pemisahan Senyawa Humat menjadi Berbagai Fraksi Humat (Tan, 1993)

Menurut Tan (1993), tiga tahap dasar yang terlibat dalam pembentukan asam humat: pembentukan satuan-satuan struktur dari dekomposisi jaringan tanaman, kondensasi dari satuan-satuan tersebut, dan polimerisasi dari produk produk kondensasi. Hasilnya adalah suatu sistem multi komponen, yang disebut

asam humat atau asam fulvat. Keduanya menunjukkan pola struktur yang mirip, tetapi dapat berbeda dalam rincian komposisi struktur dan kimia misalnya asam fulvat mempunyai inti aromatik yang kurang padat, tetapi mempunyai komponen peripheral yang lebih berkembang. Asam fulvat dapat merupakan pendahulu atau produk dekomposisi dari asam humat.

### 2.2.2 Peranan Asam Humat pada Tanah

Senyawa humat memiliki peranan yang penting dalam sejumlah reaksi di dalam tanah dan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Asam humat dapat digunakan sebagai pupuk, bahan amelioran dan hormon perangsang pertumbuhan tanaman. Secara tidak langsung senyawa ini memberikan pengaruh yang sangat menguntungkan terhadap perkembangan tanaman baik secara fisika, kimia, maupun biologi tanah (Tan, 1993).

Salah satu karakteristik dari senyawa humat adalah kemampuannya untuk berinteraksi dengan ion logam, oksida, hidroksida, mineral, dan organik, termasuk zat pencemar beracun lainnya. Sejumlah senyawa organik dalam tanah mampu mengikat ion-ion logam yang berlebih, sehingga jumlahnya menjadi lebih sedikit dalam larutan tanah sebagaimana dibutuhkan oleh tanaman. Disamping itu, khelat logam-organik (*organo-metal*) yang terbentuk memiliki sifat tidak larut. Fenomena ini sangat penting dalam menjaga kualitas lingkungan, dengan mengurangi bahaya toksisitas logam berat terhadap tanaman, ternak, dan manusia (Orlov, 1985).

Brady dan Weil (2002) menyatakan bahwa asam humat berpengaruh langsung pada pertumbuhan tanaman, di antaranya mempercepat perkecambahan benih, merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pemanjangan sel akar, dan mempercepat pertumbuhan tunas dan akar tanaman jika diberikan dalam jumlah yang tepat. Pemberian asam humat terhadap semaian padi berpengaruh pada pertumbuhan tinggi dan panjang akar semaian tanaman padi. Penggunaan asam humat dengan konsentrasi tinggi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Pembentukan kompleks *metal-organic* memegang peranan penting dalam mengontrol konsentrasi dan jumlah logam-logam berat dalam tanah. Dengan pembentukan kompleks, kadar suatu logam berat dapat diturunkan hingga ke taraf non toksik (Stevenson, 1982). Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan

oleh Wardani (2002), yang mengemukakan bahwa asam humat nyata menurunkan kadar timbal (Pb) tersedia dalam tanah, sehingga mampu meningkatkan bobot kering tanaman dan menurunkan serapan timbal oleh tanaman. Selain berperan dalam memperbaiki sifat kimia tanah, dari segi fisik humus atau senyawa humat mempunyai peranan penting dalam meningkatkan agregasi tanah karena dapat memperbaiki aerasi dan perkolasi serta merangsang pembentukan struktur tanah yang baik dan mudah diolah. Humus atau senyawa humat dari bahan organik dapat berinteraksi dengan partikel tanah, membentuk granulasi menjadi pengikat antar partikel tanah, sehingga dapat mengurangi terjadinya dispersi butir tanah.

## 2.3 Unsur Hara Nitrogen

### 2.3.1 Unsur Hara Nitrogen dalam Tanah dan Peranannya

Salah satu unsur hara makro yang keberadaannya sangat diperlukan bagi pertumbuhan tanaman adalah unsur nitrogen, yang mana unsur nitrogen diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan seperti daun, batang, dan akar. Nitrogen diserap oleh tanaman dengan kuantitas terbanyak dibandingkan dengan unsur lain yang didapatkan dari tanah. Sumber nitrogen di dalam tanah adalah dari fiksasi oleh mikroorganisme, air irigasi dan hujan, *absorpsi* amoniak, perombakan bahan organik, dan pemupukan. Nitrogen di dalam tanah mempunyai dua bentuk utama, yaitu nitrogen organik dan nitrogen anorganik berupa amonium ( $\text{NH}_4^+$ ), amoniak ( $\text{NH}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Ion-ion nitrat, nitrit, dan amonium jumlahnya bergantung pada jumlah pupuk yang diberikan dan kecepatan dekomposisi bahan tanah. Laju mineralisasi nitrogen bergantung pada suhu, rasio C/N, pH tanah, dan susunan mineral lempung. Pada proses mineralisasi terdapat dua reaksi yang berperan yaitu reaksi aminisasi dan amonifikasi yang terjadi melalui aktivitas mikroorganisme heterotrofik. Aminisasi adalah pemecahan protein dan senyawa serupa menjadi senyawa asam amino (Havlin *et al.*, 1999).

Pada proses mineralisasi tersebut salah satu reaksi yang terjadi yaitu amonifikasi yang merupakan proses enzimatik yang mengubah senyawa amino menjadi amonium dengan bantuan bakteri heterotrof. Kecenderungan  $\text{NH}_4^+$  terbentuk karena kehadiran ion-ion hidrogen dalam tanah, dan ikatan yang kuat terbentuk antara amonia dan hidrogen dari penyatuan elektron (Foth, 1998). Amonium yang terbentuk pada proses ini : (1) diubah menjadi  $\text{N-NO}_3^-$  melalui

nitrifikasi; (2) diserap oleh tanaman; (3) digunakan langsung oleh mikroorganisme heterotrof dalam dekomposisi C-organik untuk proses selanjutnya; (4) fiksasi dalam mineral liat; dan (5) diubah menjadi  $N_2$  dan dilepaskan perlahan kembali ke atmosfer (Havlin *et al.*, 1999). Nitrifikasi merupakan konversi amonium melalui nitrit ( $NO_2^-$ ) menjadi nitrat ( $NO_3^-$ ). Proses ini merupakan proses biologis yang memerlukan bakteri spesifik sebagai mediasi. Selain itu, proses ini terjadi secara cepat pada tanah yang hangat, lembab, dan cukup air. Faktor-faktor yang mempengaruhi nitrifikasi dalam tanah adalah jumlah amonium, populasi bakteri nitrifikasi, reaksi tanah, aerasi tanah, kelembapan tanah, dan suhu (Havlin *et al.*, 1999).

Menurut Pang dan Letey (2000) nitrogen dalam bentuk nitrat lebih mobil dan mudah pindah ke dalam air tanah yang menyebabkan degradasi kualitas air. Tanaman dapat mengadsorpsi nitrat melalui akar-akarnya dan digunakan untuk memproduksi protein. Pencucian nitrat merupakan proses pergerakan yang menurunkan nitrat melalui profil tanah oleh air tanah. Perkolasi air tanah merupakan kejadian fisik kehilangan nitrat. Nitrat mudah larut dan bergerak dalam tanah yang airnya berlebih di bawah zona akar. Kehilangan nitrogen pada pertanian dapat terjadi melalui denitrifikasi, volatilisasi, dan kehilangan  $NO_3^-$  karena proses pencucian.

### 2.3.2 Serapan Hara Nitrogen pada Tanaman

Serapan hara adalah jumlah hara yang masuk ke dalam jaringan tanaman yang diperoleh berdasarkan hasil analisis jaringan tanaman (Turner dan Hummel, 1992). Manfaat dari angka serapan hara antara lain untuk mengetahui efisiensi pemupukan, mengetahui kebutuhan hara dalam tubuh tanaman, mengetahui pengangkutan hara dalam tanaman, mengetahui neraca hara di suatu lahan dan pertimbangan dalam membuat rekomendasi pemupukan. Adapun rumus untuk menghitung serapan hara adalah kadar hara (%) x bobot kering (g) (Johns, 2004).

Menurut Barber (1984), definisi efisiensi serapan hara merupakan nisbah antara hara yang dapat diserap tanaman dengan total hara yang tersedia. Artinya semakin banyak hara yang dapat diserap dari total hara tersebut, maka nilai efisiensi serapan hara semakin tinggi. Turner dan Hummel (1992) menyatakan bahwa hara yang tidak dapat diserap oleh tanaman dapat disebabkan hilang karena larut dalam

infiltrasi, menguap, terbawa air limpasan dan erosi, terjebak di area yang tidak terjangkau oleh tanaman, diambil oleh mikrobia atau mengendap di dalam tanah. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penyerapan antara lain dengan memberikan pupuk secara tepat (dosis, bentuk, waktu, cara).

Tanaman dapat menyerap nitrogen dalam bentuk amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Kadar nitrogen di dalam larutan tanah jarang melebihi 2% dari kadar totalnya. Jumlah nitrogen ( $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$ ) yang dapat diserap tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya (1) sifat perakaran tanaman, (2) kehilangan nitrogen melalui penguapan dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses penguapan, (3) pergerakan vertikal dan pencucian  $\text{NO}_3^-$  dan (4) ada tidaknya sisa-sisa tanaman yang dapat mengimobilisasikan nitrogen (Leiwakabessy dan Sutadi, 1988). Sebagian besar nitrogen diserap dalam bentuk ion nitrat karena ion tersebut bermuatan negatif sehingga selalu berada di dalam larutan tanah, ion nitrat lebih mudah tercuci oleh aliran air. Arah pencucian menuju lapisan di bawah perakaran sehingga tidak dimanfaatkan oleh tanaman. Keadaan sebaliknya yaitu ion amonium memiliki muatan positif sehingga terikat oleh koloid tanah. Ion tersebut dimanfaatkan oleh tanaman setelah melalui proses pertukaran kation. Karena memiliki muatan positif, ion amonium memiliki sifat tidak mudah hilang oleh proses pencucian. Kekurangan nitrogen pada fase vegetatif dicirikan dengan lambatnya pemunculan malai, pengisian tongkol tidak sempurna, tanaman mudah rebah dan mempercepat umur panen. Menurut Mengel dan Kirkby (1998) jika kekurangan nitrogen, tanaman akan tumbuh kerdil dan perakarannya terbatas, daun menjadi kuning atau hijau kekuning-kuningan dan cenderung cepat rontok yang terjadi pada daun yang tua.

## 2.4 Tanah Sawah

### 2.4.1 Karakteristik Tanah Sawah

Tanah sawah (*paddy soil*) merupakan jenis tanah sebagai akibat penggenangan untuk waktu yang agak lama, sehingga terjadi proses pemindahan senyawa besi (Fe) dan mangan (Mn) dari lapisan atas dan diendapkan di lapisan bawah, pendataran (*teracering*) permukaan tanah yang miring, akumulasi debu (*silt*) oleh irigasi pada permukaan tanah. Secara fisik, tanah sawah dicirikan oleh



terbentuknya lapisan oksidatif atau aerobik di atas lapisan reduktif atau anaerobik di bawahnya sebagai akibat penggenangan.

Lapisan Oksidasi	0,2 – 1 cm
Lapisan Reduksi	20 cm
Elluviasi FeO <sub>2</sub>	} 75 cm
MnO <sub>2</sub>	
Iluviasi MnO <sub>2</sub>	}
FeO <sub>2</sub>	
C	

Gambar 4. Profil Tanah Sawah (de Datta *et al.*, 1981)

Menurut Gardner *et al.*, (1998) karakteristik utama tanah sawah sangat menentukan keberlanjutan sistem budidaya padi sawah. Penggenangan menyebabkan terjadinya konvergensi pH tanah menuju netral dan kondisi *landscape* tanah sawah memungkinkan hara yang tercuci lebih cenderung tertampung kembali ke lahan di bawahnya daripada keluar dari sistem tanah.

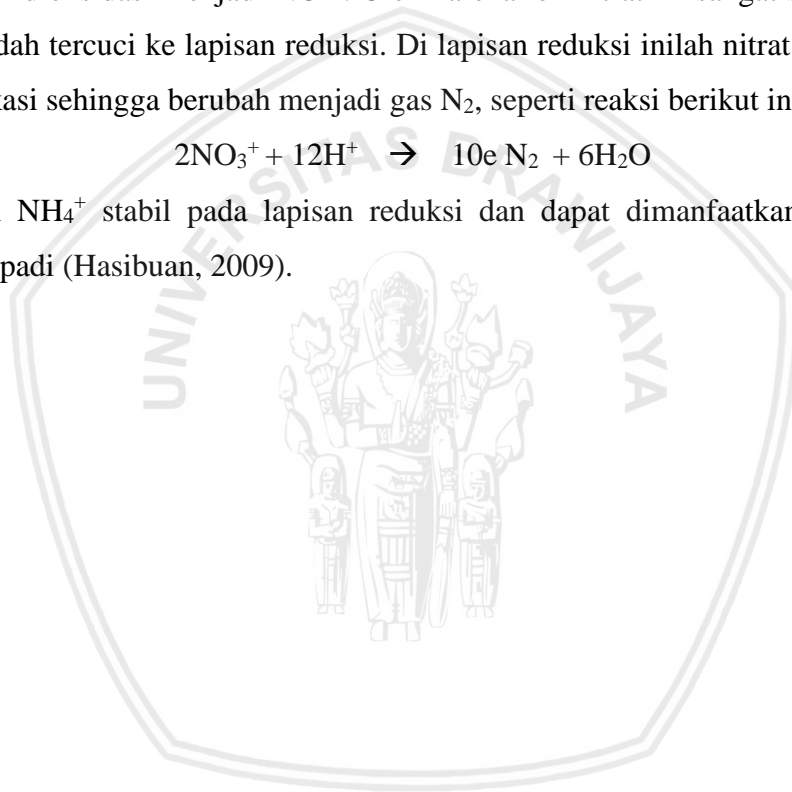
#### 2.4.2 Permasalahan Nitrogen pada Tanah Sawah

Secara umum, tanah sawah memiliki ciri khas yang membedakannya dengan tanah tergenang lainnya, yaitu adanya lapisan oksidasi di bawah permukaan air akibat difusi O<sub>2</sub> setebal 0,8-1,0 cm dan selanjutnya lapisan reduksi setebal 25-30 cm dan diikuti oleh lapisan tapak bajak yang kedap air. Lapisan tapak bajak ini merupakan lapisan yang terbentuk sebagai akibat dari adanya praktek pengolahan tanah sawah dalam keadaan tergenang. Sedangkan penggenangan tanah selama masa pertanaman padi dapat mereduksi Fe dan Mn, sehingga mudah larut dan terjadi proses eluviasi Fe dan Mn. Dalam keadaan tergenang, reduksi Fe<sup>3+</sup> menjadi Fe<sup>2+</sup> menyebabkan warna tanah menjadi abu-abu. Namun, dalam keadaan tergenang, dijumpai adanya lapisan tipis yang teroksidasi berwarna kecoklatan. Pada saat tanah dikeringkan, Fe<sup>2+</sup> kembali teroksidasi dan akan menimbulkan karatan coklat pada tanah sawah (Hardjowigeno dan Rayes, 2005).

Tanaman padi sawah dibudidayakan pada kondisi tanah tergenang. Penggenangan tanah akan mengakibatkan perubahan-perubahan sifat kimia tanah yang akan mempengaruhi pertumbuhan padi. Perubahan-perubahan sifat kimia tanah sawah yang terjadi setelah penggenangan antara lain : penurunan kadar oksigen dalam tanah, penurunan potensial redoks, perubahan pH tanah, reduksi besi dan mangan, peningkatan suplai dan ketersediaan nitrogen serta peningkatan ketersediaan fosfor (Deptan, 2009). Profil tanah sawah mempunyai lapisan oksidasi dan lapisan reduksi, dimana pada lapisan oksidasi ion  $\text{NH}_4^+$  tidak stabil karena ion ini mudah dioksidasi menjadi  $\text{NO}_3^-$ . Oleh karena ion nitrat ini sangat stabil, maka akan mudah tercuci ke lapisan reduksi. Di lapisan reduksi inilah nitrat mengalami denitrifikasi sehingga berubah menjadi gas  $\text{N}_2$ , seperti reaksi berikut ini:



Ion  $\text{NH}_4^+$  stabil pada lapisan reduksi dan dapat dimanfaatkan oleh akar tanaman padi (Hasibuan, 2009).



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah yang terletak di Desa Putukrejo, Kecamatan Kalipare Kabupaten Malang pada bulan Januari hingga Juni 2019. Analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada bulan April hingga bulan Juni 2019.

#### 3.2. Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah cangkul, sekop, plastik, dan kertas label. Alat yang digunakan untuk pengamatan pertumbuhan tanaman adalah meteran, penggaris, dan alat tulis. Alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah pH meter, labu Kjeldahl, destruksi, destilasi, erlenmeyer, neraca analitik, buret, dan fial film.

##### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penanaman adalah benih padi varietas Ciherang. Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah asam humat "HUMIKA" dengan kandungan C, H, N, O dan S yang diperoleh dari toko pertanian di Malang serta pupuk NPK Phonska 15-15-15 dan pupuk dasar berupa pupuk Urea dan KCl yang diperoleh dari toko pertanian di Malang. Bahan yang digunakan untuk analisis tanah adalah sampel tanah pada lahan padi sawah di Desa Putukrejo, Kecamatan Kalipare, Kabupaten Malang serta bahan yang digunakan untuk analisis serapan N adalah sampel tanaman padi yang diambil dari lahan pada tiap perlakuan.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode pelaksanaan dengan rancangan penelitian yaitu menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 8 perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali. Perlakuan penelitian dengan asam humat dan pupuk Phonska ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rincian Perlakuan

No.	Kode Perlakuan	Perlakuan
1.	K	Kontrol (tanpa asam humat dan pupuk Phonska )
2.	A	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup>
3.	P	Pupuk Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>
4.	A1	Asam Humat 1 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>
5.	A2	Asam Humat 2 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>
6.	A3	Asam Humat 3 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>
7.	A4	Asam Humat 4 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>
8.	A5	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>

Keterangan : Dosis Phonska didapatkan dari Permentan Nomor 40/Permentan/OT.40/04/2007 dan dosis asam humat didapatkan dari rekomendasi Lestari *et al.*, (2016).

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persemaian Benih

Benih padi varietas Ciherang merupakan benih padi yang digunakan dalam penelitian. Sebelum ditanam, dilakukan sortasi benih terlebih dahulu untuk memilih benih padi yang memiliki keadaan fisik yang baik, kemudian benih direndam ke dalam air selama 24 jam. Media persemaian benih menggunakan tanah sawah yang dilakukan dalam jangka waktu 2 minggu. Setelah umur bibit padi mencapai 2 minggu, bibit padi siap untuk dilakukan *transplanting* ke lahan sawah.



Gambar 5. Persemaian Benih (Dokumentasi Pribadi)

#### 3.4.2 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan dengan pengolahan tanah yaitu dengan cara dibajak secara merata menggunakan traktor. Luas lahan sawah yang akan digunakan dalam penelitian yaitu 552 m<sup>2</sup> yang terbagi menjadi plot yang berukuran 4 m x 2,5 m dengan total keseluruhan adalah 24 plot. Antar plot dibuat saluran drainase sedalam 25 cm dengan lebar 20 cm. Pembuatan saluran drainase pada setiap plot memiliki fungsi agar perlakuan pemupukan antar plot tidak tercampur

aliran pupuk dari perlakuan yang lain. Selain itu pembuatan saluran drainase juga dilakukan agar air pada setiap plot tidak tercampur dengan plot yang lain.



Gambar 6. Persiapan Lahan (Dokumentasi Pribadi)

### 3.4.3 Analisis Dasar Tanah

Analisis dasar tanah digunakan untuk mengetahui keadaan kimia tanah sebelum penelitian dilakukan yang terdiri dari analisis dasar kimia tanah yang berupa pH, N-total, P-Tersedia, C-Organik, dan C/N ratio. Analisis dasar tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah secara komposit dengan metode acak pada kedalaman lapisan olah 0-20 cm, selanjutnya sampel tanah dikering anginkan kemudian dihaluskan dan diayak hingga lolos ayakan 2 mm dan 0,5 mm. Berikut adalah analisis dasar kimia tanah dan metode yang digunakan, disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Dasar Kimia Tanah

No.	Analisis Dasar	Metode Analisis
1.	pH (H <sub>2</sub> O)	Glass Elektrode
2.	N-Total (%)	Kjeldahl
3.	P-Tersedia (ppm)	Olsen
4.	C-Organik (%)	Walkey and Black
5.	Bahan Organik (%)	Perhitungan
6.	C/N ratio	Perhitungan C-Organik/N-total
7.	Kadar air	Perhitungan

### 3.4.4 Aplikasi Asam Humat dan Pupuk Phonska

Pengaplikasian asam humat “HUMIKA” dalam bentuk padat dan pupuk Phonska disesuaikan dengan taraf perlakuan yaitu asam humat (1 kg ha<sup>-1</sup>, 2 kg ha<sup>-1</sup>, 3 kg ha<sup>-1</sup>, 4 kg ha<sup>-1</sup> dan 5 kg ha<sup>-1</sup>) dan masing masing dengan kombinasi pupuk Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>. Aplikasi asam humat dan pupuk Phonska pada tanah dilakukan dengan cara dibenamkan pada tanah sedalam 5 cm sesuai dengan taraf perlakuan. Asam humat diaplikasikan pada tanaman padi dengan umur 2 MST sedangkan pupuk Phonska diaplikasikan tiga kali yaitu pada tanaman padi dengan umur 2, 4, dan 6 MST.

### 3.4.5 Penanaman

Penanaman bibit padi varietas Ciherang yang sebelumnya telah disemai pada media tanam dilakukan dengan memasukkan atau menancapkan 2 bibit pada tanah yang telah diirigasi. Jarak tanam yang digunakan adalah 20 x 20 cm. Apabila terdapat bibit padi yang tidak tumbuh maka dilakukan penyulaman sebelum tanaman padi berumur 2 MST.

### 3.4.6 Pemupukan

Selain menggunakan aplikasi asam humat dan pupuk Phonska, pemupukan pada tanaman padi juga menggunakan pupuk dasar yaitu pupuk Urea dengan takaran 221,73 kg ha<sup>-1</sup> (Lampiran 2d) yang diaplikasikan dua kali yaitu pada 28 HST dan 42 HST. Selain itu juga dilakukan aplikasi pupuk dasar berupa KCl dengan dosis 40 kg ha<sup>-1</sup> (Lampiran 2e) yang diaplikasikan pada 28 HST.



Gambar 7. Pemupukan (Dokumentasi Pribadi)

### 3.4.7 Pengendalian Gulma, Hama, dan Penyakit

Pengendalian gulma dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh pada lahan secara manual. Sedangkan pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan pengendalian secara kimia yaitu menggunakan pestisida dengan merek dagang “Regent” dengan cara disemprotkan pada tanaman dengan dosis sebanyak 0,251 ha<sup>-1</sup>. Penyemprotan pestisida dilakukan pada umur tanaman padi 10 MST bersamaan dengan fase pengisian polong tanaman padi untuk mencegah hama wereng batang coklat.



Gambar 8. Pengendalian Gulma (Dokumentasi Pribadi)

### 3.4.8 Pengairan

Pada penelitian di lahan ini pengairan dilakukan dengan menggunakan air yang berasal dari sumber yang terletak berdekatan dengan lahan yang digunakan. Pengairan dilakukan dengan cara berselang yaitu pengaturan kondisi lahan dalam kondisi yang kering dan tergenang secara bergantian. Cara pengairan dilakukan berdasarkan pengalaman petani di Desa Putukrejo, Kecamatan Kalipare, Kabupaten Malang. Cara pengairan berselang yang dimaksudkan adalah sebagai berikut (1) menanam bibit dengan kondisi air macak-macak, (2) secara berangsur-angsur lahan diairi setinggi 2-5 cm sampai tanaman berumur 10 HST, (3) sawah dibiarkan mengering dengan sendirinya tanpa diairi selama 5-6 hari, (4) setelah permukaan tanah retak selama 1 hari, sawah kembali diairi setinggi 5 cm, dan (5) sawah dibiarkan mengering sendiri selama 5-6 hari sebagaimana cara sebelumnya. Pengairan dilakukan hingga masa vegetatif tanaman padi berakhir

### 3.4.9 Pemanenan

Kegiatan pemanenan tanaman padi dilakukan pada saat tanaman padi mencapai usia 110 HST. Pemanenan dilakukan dengan memotong bagian batang tanaman tanaman bawah untuk dilakukan pemisahan antara bulir padi dengan tanaman.

## 3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan terdiri dari hasil analisis laboratorium dan pengamatan pertumbuhan tanaman. Kegiatan analisis laboratorium dilaksanakan dua tahap yaitu pada saat analisis dasar (sebelum tanam) dan analisis akhir (setelah tanam). Parameter pengamatan dan metode analisis yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Variabel Pengamatan dan Metode Analisis

No.	Pengamatan	Parameter	Metode	Waktu (MST)
1.	Tanah	1. pH (H <sub>2</sub> O)	Glass Elektrode	Sebelum tanam dan 110 HST (panen)
		2. N-Total (%)	Kjeldahl	Sebelum tanam dan 110 HST (panen)
		3. C-Organik (%)	Walkey and Black	Sebelum tanam dan 110 HST (panen)
		4. C/N ratio	Perhitungan	Sebelum tanam
2.	Tanaman	1. Tinggi tanaman (cm)	Pengukuran	2, 4, dan 6 MST
		2. Jumlah anakan (buah)	Perhitungan	2, 4, dan 6 MST
		3. N-serapan (g tanaman <sup>-1</sup> )	%N x BK	4 dan 7 MST
		4. Berat Kering Tanaman (g)	Penimbangan	4 dan 7 MST

### 3.6 Analisis Data

Analisis data akan dilakukan dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) berdasarkan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diukur dengan uji F taraf 5 %. Jika diperoleh hasil yang berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Data yang telah diperoleh diolah dengan *Microsoft Word 2010*, *Microsoft Excel 2010* dan *Genstat Discovery edition 4*.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Karakteristik Tanah Sawah Desa Kalipare

Analisis tanah sebagai media pertumbuhan bagi tanaman padi diperlukan untuk mengetahui sifat kimia tanah awal sebelum dilakukan perlakuan pemberian asam humat dan pupuk Phonska. Analisa tanah awal dapat berfungsi untuk mengetahui adanya perubahan sifat kimia pada tanah sebelum dan setelah adanya perlakuan dalam percobaan yang dilakukan. Hasil analisis tanah awal disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Dasar Tanah Sawah Desa Kalipare

No.	Analisis Dasar	Nilai	Satuan	Kriteria <sup>(*)</sup>
1.	pH (H <sub>2</sub> O)	6,10	-	Agak masam
2.	N-Total	0,13	%	Rendah
3.	P-Tersedia	3,10	Ppm	Rendah
4.	C-Organik	2,02	%	Rendah
5.	Bahan Organik	3,49	%	-
6.	C/N ratio	15,38	-	Sedang

Keterangan : (\*) Penilaian kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009).

Pada hasil analisis dasar tanah sawah Desa Kalipare menunjukkan adanya beberapa kriteria pada setiap parameter yang diukur yaitu nilai pH tanah sebesar 6,10 yang digolongkan dalam kriteria agak masam. Nilai N-Total tanah sebesar 0,13% yang tergolong dalam kriteria rendah. P-Tersedia pada tanah awal sebesar 3,10 ppm yang tergolong rendah. Nilai C-Organik sebesar 2,02% yang tergolong rendah, hasil perhitungan C/N rasio sebesar 15,38 yang tergolong dalam kategori sedang serta kadar air sebesar 13,60%.

### 4.2 Pengaruh Perlakuan Pemberian Asam Humat dan Pupuk Phonska terhadap Serapan Nitrogen Tanaman Padi

Kandungan nitrogen dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh penyerapan ion nitrat dan amonium oleh tanaman. Hal ini dimungkinkan oleh lambatnya pergerakan nitrogen khususnya dalam bentuk NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dalam larutan tanah (Tisdale *et al.*, 1990). Hasil analisis serapan N tanaman padi pada 4 dan 7 MST disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Serapan N Tanaman Padi

Kode	Perlakuan	N serapan (g tanaman <sup>-1</sup> )	
		4 MST	7 MST
K	Kontrol	0,41 a	0,57 a
A	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup>	0,54 ab	0,87 b
P	Pupuk Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,52 ab	0,77 b
A1	Asam Humat 1 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,56 b	1,00 c
A2	Asam Humat 2 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,61 bc	1,05 c
A3	Asam Humat 3 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	1,03 e	1,77 e
A4	Asam Humat 4 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,80 d	1,41 d
A5	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,71 cd	1,09 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisa ragam serapan N tanaman padi pada 4 MST (Lampiran 6a) dan 7 MST (Lampiran 6b) yang telah diaplikasikan asam humat dan pupuk Phonska dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa pemberian asam humat dan pupuk Phonska berpengaruh nyata terhadap peningkatan serapan N tanaman padi, sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata. Hasil analisa uji lanjut (Tabel 5) pemberian asam humat dan pupuk Phonska menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Hasil serapan N tertinggi tanaman padi pada 4 MST diperoleh dari perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebesar 1,03 g tanaman<sup>-1</sup> sedangkan pada 7 MST hasil serapan N tertinggi tanaman padi diperoleh dari perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebesar 1,77 g tanaman<sup>-1</sup>.

Peningkatan pengambilan nitrogen oleh tanaman berkaitan dengan peranan asam humat dalam meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen dan ketersediaan nitrogen melalui perlambatan pelepasan nitrogen menjadi nitrat (nitrifikasi) sehingga tanaman memperoleh kesempatan menyerap nitrogen lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Hermanto *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa pemupukan nitrogen yang dilakukan bersamaan dengan asam humat dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah yang selanjutnya asam humat berperan untuk memperlambat lepasnya nitrogen menjadi nitrat.

Persentase N dalam jaringan dan serapan N oleh adanya penggunaan bahan organik lebih memberikan pengaruh peningkatan kadarnya dibanding perlakuan yang lainnya, namun demikian terlihat terjadinya defisiensi N yang ditunjukkan

oleh gejala-gejala dan bila dilihat dari presentase N dalam jaringan  $< 2,5\%$  yang dikatakan defisiensi menurut Nuryani *et al.*, (2010).

### 4.3 Pengaruh Perlakuan Pemberian Asam Humat dan Pupuk Phonska terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi

#### 4.3.1 Tinggi Tanaman Padi

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Sitompul dan Guritno, 1995). Tinggi tanaman padi semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Hasil rerata tinggi tanaman padi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Tinggi Tanaman Padi

Kode	Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
		2 MST	4 MST	6 MST
K	Kontrol	19,20	27,23 ab	37,03 ab
A	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup>	19,13	26,83 a	36,20 a
P	Pupuk Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	19,13	27,00 a	36,07 a
A1	Asam Humat 1 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	18,63	26,70 a	35,43 a
A2	Asam Humat 2 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	19,83	28,80 abc	40,47 c
A3	Asam Humat 3 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	19,67	30,90 d	41,70 c
A4	Asam Humat 4 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	20,93	29,14 bcd	39,90 bc
A5	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	20,60	29,50 cd	41,13 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisa ragam tinggi tanaman pada 2MST (Lampiran 7a) yang telah diaplikasikan asam humat dan pupuk Phonska dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa pemberian asam humat dan pupuk Phonska tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Sedangkan hasil analisa ragam (ANOVA) tinggi tanaman pada 4 MST (Lampiran 7b) dan 6 MST (Lampiran 7b) menunjukkan bahwa pemberian asam humat dan pupuk Phonska berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata.

Hasil analisa uji lanjut (Tabel 6) pemberian asam humat dan pupuk Phoska menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pertumbuhan

tinggi tanaman padi dapat dipengaruhi oleh ketersediaan hara yang dapat diserap tanaman. Pada 2 minggu setelah tanam (MST), hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan A4 (Asam Humat 4 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) yakni sebesar 20,93 cm sedangkan hasil terendah diperoleh perlakuan A1 (Asam Humat 1 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebesar 18,63 cm. Pada umur 4 MST hasil tertinggi dari tinggi tanaman padi diperoleh pada perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebesar 30,90 cm sedangkan hasil terendah diperoleh pada perlakuan A1 (Asam Humat 1 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebesar 26,70 cm. Pada pengamatan terakhir terhadap tinggi tanaman padi yakni pada umur 6 MST diperoleh hasil tertinggi pada perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebesar 41,70 cm sedangkan hasil terendah diperoleh pada perlakuan A1 (Asam Humat 1 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebesar 35,43 cm berdasarkan Tabel 10.

Perlakuan pemberian asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi pada umur 2 MST. Sedangkan pada 4 dan 6 MST dapat diketahui bahwa perlakuan A4 (Asam Humat 4 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) dan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) memberikan respon yang paling tinggi. Adanya respon perbedaan tinggi tanaman baru muncul setelah tanaman padi berumur 4 MST kemungkinan disebabkan oleh bersamaan dengan masa vegetatif awal tanaman padi. Pemberian asam humat dapat meningkatkan N-Total. Unsur N pada tanaman berfungsi untuk pertumbuhan vegetatif terutama untuk memperbesar dan mempertinggi tanaman (Krisna, 2002). Sarno dan Eliza (2011) mengungkapkan bahwa pemberian asam humat dapat meningkatkan tinggi tanaman, bobot tajuk basah dan kering secara kuadratik. Pengaruh positif dari pemberian asam humat telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Salah satunya yaitu Shaaban *et al.*, (2010) yang menyatakan bahwa pemberian asam humat juga dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK melalui tanah sebesar 25%, dan juga dapat meningkatkan panjang tangkai, bobot tangkai, dan biji pada tanaman padi.

#### **4.3.2 Jumlah Anakan Tanaman Padi**

Nitrogen selain berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, juga berperan dalam pembentukan jumlah anakan produktif. Hal ini memungkinkan dengan semakin tingginya kandungan nitrogen dan serapan N maka jumlah anakan

produktif juga semakin banyak (Winarso, 2005). Hasil rerata jumlah anakan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Jumlah Anakan Tanaman Padi

Kode	Perlakuan	Jumlah Anakan (buah)	
		4 MST	6 MST
K	Kontrol	2,06 a	6,40 a
A	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup>	2,80 abc	6,20 a
P	Pupuk Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	2,53 abc	6,53 ab
A1	Asam Humat 1 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	2,40 ab	6,33 a
A2	Asam Humat 2 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	3,00 bc	7,13 abc
A3	Asam Humat 3 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	3,33 c	8,00 c
A4	Asam Humat 4 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	3,33 c	7,80 c
A5	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	2,93 abc	7,46 bc

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisa ragam jumlah anakan tanaman padi pada 4 MST (Lampiran 7d) dan 6 MST (Lampiran 7e) yang telah diaplikasikan asam humat dan pupuk Phonska dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa pemberian asam humat dan pupuk Phonska berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah anakan tanaman padi, sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata. Jumlah anakan tanaman padi meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Pengamatan jumlah anakan didapatkan hanya pada 4 MST dan 6 MST dikarenakan pada saat tanaman padi berumur 2 MST masih belum memiliki anakan. Hal ini dapat dipengaruhi dari varietas padi Ciherang yang mulai muncul anakan pada saat tanaman berumur lebih dari 14 hari setelah tanam.

Hasil analisa uji lanjut (Tabel 7) pemberian asam humat dan pupuk Phoska menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pada 4 MST hasil tertinggi dari rata-rata jumlah anakan tanaman padi diperoleh pada perlakuan A3 (Asam Humat 4 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) dan A4 (Asam Humat 4 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) yaitu sebanyak 3,33 anakan, sedangkan hasil terendah diperoleh pada perlakuan K (Kontrol) sebanyak 2,06 anakan. Pada umur 6 MST diperoleh hasil tertinggi rata-rata jumlah anakan tanaman padi pada perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebanyak 8 anakan, sedangkan hasil terendah diperoleh pada perlakuan A (Asam Humat kg ha<sup>-1</sup>) sebanyak 6,2 anakan.

Salah satu unsur hara yang meningkat pada saat pemberian asam humat adalah nitrogen. Nitrogen merupakan unsur yang cepat kelihatan pengaruhnya

terhadap tanaman. Peran utama unsur ini adalah merangsang pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan jumlah anakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Krisna (2002) bahwa unsur nitrogen memiliki peran penting bagi pertumbuhan tanaman khususnya pada fase vegetatif untuk meningkatkan pertumbuhan dan jumlah anakan. Selain nitrogen, asam humat juga mengandung suatu senyawa yang bersifat sebagai zat perangsang pertumbuhan tanaman, berupa senyawa organik yang dapat mendukung proses fisiologi tanaman. Gardiner dan Miller (2004) menyatakan bahwa senyawa yang memicu pertumbuhan tanaman dalam asam humat sangat banyak, seperti vitamin, asam amino, auksin, dan *Indole Acetic Acid* (IAA).

#### 4.4 Pengaruh Perlakuan Asam Humat dan Pupuk Phonska terhadap Residu Hara di Lahan Sawah

##### 4.4.1 pH Tanah

pH tanah merupakan salah satu sifat kimia tanah yang dapat menentukan tinggi rendahnya unsur hara dapat diserap oleh tanaman. Menurut Sembiring *et al.*, (2000), unsur hara pada umumnya dapat diserap akar tanaman pada pH tanah netral karena pada pH yang netral unsur hara dapat dengan mudah diserap air. Analisis pH tanah setelah diberi perlakuan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Hasil Analisis pH Tanah

Kode	Perlakuan	pH (H <sub>2</sub> O)	Kriteria
K	Kontrol	6,10 a	Agak Masam
A	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup>	6,68 b	Netral
P	Pupuk Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	6,44 b	Agak Masam
A1	Asam Humat 1 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	6,55 b	Agak Masam
A2	Asam Humat 2 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	6,47 b	Agak Masam
A3	Asam Humat 3 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	6,69 b	Netral
A4	Asam Humat 4 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	6,53 b	Agak Masam
A5	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	6,51 b	Agak Masam

Keterangan : Penilaian kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisa ragam pH tanah (Lampiran 5a) yang telah diaplikasikan asam humat dan pupuk Phonska dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa pemberian asam humat dan pupuk Phonska berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH tanah, sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata.

Hasil analisa uji lanjut (Tabel 9) pemberian asam humat dan pupuk Phoska menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Perlakuan yang memberikan nilai pH tanah tertinggi adalah perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phoska 240 kg ha<sup>-1</sup>) yakni sebesar 6,69. Adanya peningkatan pH tanah dapat disebabkan karena adanya masukan asam humat dalam tanah yang mana asam humat adalah senyawa organik yang telah terdekomposisi yang berasal dari proses penguraian sisa organisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nazir (2017), bahwa peningkatan pH tanah dapat terjadi apabila bahan organik yang ditambahkan dalam tanah telah terdekomposisi lanjut, karena bahan organik yang telah termineralisasi akan melepaskan mineralnya berupa kation-kation basa.

Peningkatan pH tanah dari analisis dasar tanah awal dapat disebabkan karena penambahan asam humat dapat mempengaruhi kondisi pH tanah yang mana asam humat merupakan senyawa yang memiliki muatan negatif sehingga asam humat dapat memiliki Kapasitas Tukar Kation yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Suwardi dan Darmawan (2009) yang menyatakan bahwa dengan adanya Kapasitas Tukar Kation tinggi yang dimiliki asam humat maka asam humat dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat, menjerap, dan mempertukarkan kation. Selain itu, sesuai dengan keterangan Firmansyah dan Sumarni (2013), yang menyatakan bahwa adanya penambahan asam humat dapat berpengaruh pada peningkatan pH tanah pada beberapa perlakuan, proses dekomposisi bahan organik akan menghasilkan asam-asam organik maupun asam anorganik, sehingga menimbulkan suasana asam pada tanah.

Adanya penambahan pupuk Phoska juga dapat mempengaruhi kondisi pH tanah. Pupuk Phoska yang salah satu kandungannya adalah unsur nitrogen yang diserap tanaman dalam bentuk nitrat dapat mengalami proses nitrifikasi yang dapat mempengaruhi kondisi pH tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Firmansyah dan Sumarni (2013), yang menyatakan bahwa kandungan nitrogen dalam pupuk yang memiliki bentuk amonia atau dalam bentuk lainnya dapat berubah menjadi nitrat yang berakibat pada perubahan pH tanah. Nitrifikasi berakibat dalam produksi ion-ion hidrogen dan berpotensi meningkatkan kemasaman tanah.

#### 4.4.2 N Total Tanah (%)

Nitrogen dalam tanah yang tidak dimanfaatkan oleh tanaman akan tersisa sebagai residu dalam tanah. Analisis N total tanah dilakukan di akhir penelitian untuk mengetahui banyaknya kadar nitrogen yang tertinggal setelah adanya perlakuan pemberian asam humat dan pupuk Phonska, yang mana dalam pupuk Phonska salah satu kandungan unsur haranya adalah unsur nitrogen yang keberadaannya sangat dibutuhkan oleh tanaman. Analisis N total tanah disajikan pada Tabel 8.

Tabel 9. Hasil Analisis N Total Tanah

Kode	Perlakuan	N Total (%)	Kriteria
K	Kontrol	0,05 a	Sangat Rendah
A	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup>	0,09 a	Sangat Rendah
P	Pupuk Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,09 b	Sangat Rendah
A1	Asam Humat 1 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,10 bc	Rendah
A2	Asam Humat 2 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,12 c	Rendah
A3	Asam Humat 3 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,23 f	Sedang
A4	Asam Humat 4 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,18 e	Rendah
A5	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	0,14 d	Rendah

Keterangan : Penilaian kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisa ragam N Total tanah (Lampiran 5b) yang telah diaplikasikan asam humat dan pupuk Phonska dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa pemberian asam humat dan pupuk Phonska berpengaruh nyata terhadap peningkatan N Total tanah, sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata. Hasil analisa uji lanjut (Tabel 8) pemberian asam humat dan pupuk Phoska menunjukkan hasil perlakuan yang memberikan nilai N Total tanah tertinggi adalah perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) yakni sebesar 0,23 %.

Adanya nitrogen tanah yang tertinggal dengan jumlah yang meningkat jika dibandingkan dengan analisis awal dapat disebabkan oleh adanya bahan organik yang memberikan tambahan unsur hara kedalam tanah. Hal ini mengidentifikasi bahwa telah terjadi pelepasan hara dari proses dekomposisi bahan organik ke dalam



tanah sebagai stimulan bertambahnya nitrogen dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Izzudin (2012) bahwa adanya perubahan N Total tanah dengan penambahan bahan organik dapat disebabkan karena di dalam susunan jaringan bahan organik terkandung unsur nitrogen organik yang di dekomposisi oleh mikroorganisme tanah menjadi nitrogen tersedia bagi tanaman.

Asam humat yang diaplikasikan pada perlakuan juga memiliki kandungan N Total yang sangat tinggi yaitu sebesar 2,40% sehingga dapat meningkatkan N Total tanah . Asam humat memiliki kemampuan sebagai ligan yang dapat mengikat nitrogen membentuk kompleks yang dapat menyimpan sementara unsur hara dalam tanah dan melepaskannya ketika tanaman membutuhkan. Hermanto *et al.*, (2012) melaporkan bahwa asam humat dapat menghambat aktivitas *urease* yang dapat mengurangi pelepasan nitrogen melalui penguapan sehingga ketersediaan nitrogen dalam tanah meningkat.

#### 4.4.3 C-Organik (%)

Peran C-Organik bagi tanah adalah untuk menyangga dan menyediakan hara tanaman, meningkatkan efisiensi pemupukan dan menetralkan sifat racun Al dan Fe. Bahan organik juga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan mikro hara dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya yang biasanya tidak disediakan oleh pupuk kimia (Rahayu, 2008). Hasil analisis C-Organik tanah disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisis C-Organik Tanah

Kode	Perlakuan	C-Organik (%)	Kriteria
K	Kontrol	1,91 a	Rendah
A	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup>	2,86 b	Sedang
P	Pupuk Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	2,86 b	Sedang
A1	Asam Humat 1 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	2,94 b	Sedang
A2	Asam Humat 2 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	2,94 b	Sedang
A3	Asam Humat 3 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	3,10 b	Sedang
A4	Asam Humat 4 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	2,97 b	Sedang
A5	Asam Humat 5 kg ha <sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha <sup>-1</sup>	2,95 b	Sedang

Keterangan : Penilaian kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisa ragam C-Organik tanah (Lampiran 5c) yang telah diaplikasikan asam humat dan pupuk Phonska dengan masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa pemberian asam humat dan pupuk Phonska berpengaruh nyata terhadap peningkatan C-Organik tanah, sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata. Hasil analisa uji lanjut (Tabel 10) pemberian asam humat dan pupuk Phoska menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Perlakuan yang memberikan nilai perlakuan yang memberikan nilai C-Organik tanah tertinggi adalah perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) yakni sebesar 3,10 %. Akan tetapi perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya yaitu perlakuan P (Pupuk Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A (Asam Humat 5 kg ha<sup>-1</sup>), A1 (Asam Humat 1 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A2 (Asam Humat 2 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>), A4 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) dan A5 (Asam Humat 5 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>). Menurut Jamilah (2003) adanya aplikasi bahan organik dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah, dikarenakan karbon merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme tanah sehingga keberadaan C-organik didalam tanah akan memacu mikroorganisme yang mempercepat proses dekomposisi dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme misalnya pelarutan P dan fiksasi N.

Meskipun perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) merupakan perlakuan yang memberikan hasil tertinggi, akan tetapi masih termasuk dalam kriteria sedang. Hal ini dapat disebabkan karena dosis asam humat yang diberikan untuk penambahan bahan organik dalam tanah belum dapat mencukupi kebutuhan bahan organik tanah. Seiring dengan pendapat Njurumana *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa kandungan C-Organik yang rendah merupakan indikator rendahnya jumlah bahan organik tanah yang tersedia dalam tanah. Jamilah (2003) juga menyatakan bahwa kandungan bahan organik dalam bentuk C-Organik di tanah harus dipertahankan tidak kurang dari 2 persen agar kandungan bahan organik dalam tanah tidak menurun dengan waktu akibat proses dekomposisi mineralisasi. Selain itu Tan (1993) menyebutkan bahwa nilai C-Organik yang bertambah tinggi dapat disebabkan karena asam humat ini merupakan fraksi terhumifikasi dari humus dengan kadar karbon 41-57% sehingga asam humat mengandung C yang

tinggi. Selain menyuplai C-Organik asam humat yang merupakan fraksi terhumifikasi dari humus juga merupakan sumber nitrogen.

#### 4.5 Pembahasan Umum

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian asam humat berpengaruh terhadap serapan nitrogen pada tanaman padi. Perlakuan pemberian asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 memberikan pengaruh nyata terhadap serapan nitrogen pada tanaman padi. Perlakuan yang memberikan hasil tertinggi baik pada 4 MST maupun 7 MST yaitu perlakuan A3 (Asam Humat  $3 \text{ kg ha}^{-1}$  + Phonska  $240 \text{ kg ha}^{-1}$ ) yakni berturut-turut sebesar  $1,03 \text{ gr tanaman}^{-1}$  dan  $1,77 \text{ gr tanaman}^{-1}$ . Asam humat yang diberikan dapat meningkatkan serapan nitrogen pada tanaman padi. Hal ini dapat terjadi karena asam humat memiliki kemampuan sebagai ligan yang dapat mengikat nitrogen membentuk kompleks yang dapat menyimpan sementara unsur hara dalam tanah dan melepaskannya ketika tanaman membutuhkan. Vaughan dan Ord (1991), menyatakan bahwa asam humat dapat menghambat aktivitas *urease* yang dapat mengurangi pelepasan nitrogen melalui penguapan sehingga ketersediaan nitrogen dalam tanah meningkat. Adanya nitrogen tersedia yang terdapat dalam tanah inilah yang memungkinkan tanaman dapat menyerap nitrogen dalam jumlah yang banyak.

Parameter yang diamati selanjutnya adalah pertumbuhan vegetatif tanaman padi yakni tinggi tanaman dan jumlah anakan. Perlakuan pemberian asam humat berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah anakan pada 4 MST dan 6 MST. Perlakuan yang memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman pada umur 4 MST adalah perlakuan A4 (Asam Humat  $4 \text{ kg ha}^{-1}$  + Phonska  $240 \text{ kg ha}^{-1}$ ) yakni sebesar 30,90 cm sedangkan pada umur 6 MST perlakuan yang memberikan hasil tertinggi yakni perlakuan A3 (Asam Humat  $3 \text{ kg ha}^{-1}$  + Phonska  $240 \text{ kg ha}^{-1}$ ) yakni sebesar 41,70 cm. Sedangkan pada jumlah anakan di umur 4 MST perlakuan yang memberikan hasil tertinggi yakni pada perlakuan A3 (Asam Humat  $3 \text{ kg ha}^{-1}$  + Phonska  $240 \text{ kg ha}^{-1}$ ) dan A4 (Asam Humat  $3 \text{ kg ha}^{-1}$  + Phonska  $240 \text{ kg ha}^{-1}$ ) yakni sebanyak 3,33 anakan. Pada umur 6 MST perlakuan yang memberikan hasil tertinggi yakni perlakuan A3 (Asam Humat  $3 \text{ kg ha}^{-1}$  + Phonska  $240 \text{ kg ha}^{-1}$ ) sebanyak 8 anakan. Dari parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman dan jumlah anakan dapat diketahui bahwa pemberian asam humat dapat meningkatkan

pertumbuhan vegetatif tanaman padi. Brady dan Weil (2002) menyatakan bahwa asam humat berpengaruh langsung pada pertumbuhan tanaman, di antaranya mempercepat perkecambahan benih, merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pemanjangan sel akar, dan mempercepat pertumbuhan tunas dan akar tanaman jika diberikan dalam jumlah yang tepat. Pemberian asam humat terhadap semaian padi berpengaruh pada pertumbuhan tinggi dan panjang akar semaian tanaman padi. Penggunaan asam humat dengan konsentrasi tinggi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Nitrogen dalam tanah yang tidak dimanfaatkan oleh tanaman akan tersisa sebagai residu dalam tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah penelitian dilaksanakan dan beberapa sifat kimia dianalisis, menunjukkan hasil bahwa pemberian asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 berpengaruh nyata terhadap residu nitrogen dalam tanah, pH dan C-Organik yang mana hasil tertinggi dimiliki oleh perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) berturut-turut sebesar 0,23 %, 6,69 dan 3,10 %. Menurut Hermanto *et al.* (2012), saat ini asam humat telah dimanfaatkan sebagai pelengkap pupuk yang dapat meningkatkan pemanfaatan pupuk dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Turan *et al.*, (2011) melaporkan bahwa asam humat sebagai pelengkap pupuk dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pada tanah dengan kadar garam tinggi (*soil-salinity condition*). Chen dan Aviad (1990), Varanini dan Pinton (1995) juga telah meneliti efek positif humat pada perkecambahan benih, pertumbuhan semai bibit, inisiasi dan pertumbuhan akar, perkembangan tunas dan pengambilan nutrisi makro dan mikro tanaman. Humat sebagai komponen utama bahan organik tanah mempunyai efek langsung dan tidak langsung pada pertumbuhan tanaman, meliputi peningkatan sifat-sifat tanah seperti agregasi, aerasi, permeabilitas, kapasitas menahan air, transport dan ketersediaan mikronutrien (Sangeetha *et al.*, 2006).

Dari keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) merupakan perlakuan yang memberikan hasil tertinggi pada setiap parameter perlakuan. Sehingga dapat diketahui bahwa semakin tinggi dosis asam humat yang diberikan belum tentu hasil yang didapatkan juga semakin meningkat. Hal ini diduga dapat disebabkan oleh kandungan asam humat yang memiliki unsur Fe yang tinggi yaitu 3247,20 ppm. Sedangkan menurut

Noor dan Khairuddin (2013), batas kritis konsentrasi Fe dalam larutan tanah yang menyebabkan keracunan besi adalah sekitar 100 ppm pada pH 3,7 dan 300 ppm atau lebih tinggi pada pH 5,0. Sehingga dapat diduga karena adanya keracunan Fe pada padi akan menyebabkan terjadinya perubahan baik karakter morfologi maupun fisiologi tanaman padi. Noor dan Khairuddin (2013) juga menyatakan bahwa keracunan pada tahap vegetatif menyebabkan menurunnya tinggi dan berat kering tanaman, berkurangnya anakan, serta berkurangnya klorofil tanaman. Berkurangnya berat kering tanaman juga dapat mempengaruhi serapan nitrogen pada tanaman padi.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Adapun dari penelitian disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan pemberian asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 dapat meningkatkan serapan nitrogen pada tanaman padi baik pada umur 4 MST maupun 7 MST. Perlakuan yang memberikan hasil tertinggi yaitu perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) yakni berturut-turut 1,03 g tanaman<sup>-1</sup> dan 1,77 g tanaman<sup>-1</sup>.
2. Perlakuan pemberian asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 juga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman padi yaitu pada tinggi tanaman perlakuan yang memberikan hasil tertinggi pada akhir pengamatan yaitu perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) yakni sebesar 41,70 cm begitu pula dengan perlakuan yang memberikan hasil terbaik pada jumlah anakan yaitu perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebanyak 8 anakan.
3. Perlakuan pemberian asam humat dan pupuk NPK Phonska 15-15-15 juga dapat meningkatkan residu nitrogen dalam tanah, pH, dan C-Organik tanah. Perlakuan yang memberikan hasil tertinggi yaitu perlakuan A3 (Asam Humat 3 kg ha<sup>-1</sup> + Phonska 240 kg ha<sup>-1</sup>) sebanyak 0,23 % nitrogen.

### 5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan dosis yang berbeda juga dengan menggunakan interaksi penggunaan pupuk organik lainnya. Selain itu juga perlu dilakukan penelitian menggunakan perbedaan cara irigasi yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh air terhadap aplikasi asam humat dan Pupuk NPK Phonska 15-15-15.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Saiful Rodhian dan Susetyo, Imam. 2014. Pengaruh Proses Pencampuran dan Cara Aplikasi Pupuk Terhadap Kehilangan Unsur N. *Jurnal Warta Perkaretan* 33(1): 29-34.
- Aksani, Dila. 2016. Peningkatan pH Tanah pada Budidaya Tanaman Padi Lahan Pasang Surut melalui Aplikasi Pupuk Cair. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 584-591.
- Apricio, V., Costa, J.L., Zamora, M. 2008. Nitrate Leaching Assessment in a Long-term Experiment Under Supplementary Irrigation in Humid Argentina. *J. Agricultural Water Management* 95 : 1361-1372
- Badan Pusat Statistik. 2018. Provinsi Jawa Timur dalam Angka 2017. BPS Provinsi Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Provinsi Jawa Timur dalam Angka 2018. BPS Provinsi Jawa Timur.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2009. Budidaya Tanaman Padi. Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian. NAD.
- Bama, S. K., G. Selvakumari, R. Santhi and P. Singaram. 2003. Effect of humic acid on nutrient release pattern in an alfisol (Typic Haplustalf). Dept. of Soil Sci. and Agrl. Chemistry, Tamil Nadu Agrl. University, Tamil Nadu. Tamil Nadu. *The Madras Agriculture Journal* 9(10) : 665.
- Barber, S.A. 1984. *Soil Nutrient Bioavailability. A Mechanistic Approach*. John Wiley. New York.
- Brady, N. C. and Weil, R. R. 2002. *The Nature and Properties of soil*. 13th ed. Prentice Hal. New Jersey.
- Chen, Y. and T. Aviad. 1990. Effect of Humic Substance on Plant Growth. In : P.Mac Charthy et al., (eds). *Humic Substance in Soil and Crops Sciences. Selected Reading*. Am. Soc. Agron. Soil Sci. Am., Madison. WI. P:161-186.
- De Datta S.K., P.J. Stangel, and E.T.Croswell. 1981. Evaluation of nitrogen fertility and increasing fertilizer in wetland rice soils. In *Proceeding Symposium on Paddy Soils*, Science Press. Beijing, People's Republic of China. p. 171-206
- Departemen Pertanian. 1977. *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija, sayursayuran*. Badan Pengendali Bimas. Jakarta.
- Departemen Pertanian. 2009. *Padi*. Jakarta. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id>. [17 Januari 2019]
- Firmansyah, I dan Sumarni, N. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk N dan Varietas Terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Tengah. *J. Hort.* 23(4): 358-364.
- Foth H. D. 1998. *Fundamental of Soil Science*. John Wiley.
- Gardiner, D. T. and Miller, R. W. 2004. *Soil in Our Environment*. Tenth Edition. Pearson Education, Inc., Uppersaddle. New Jersey.

- Gardner, F. P., R.B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1998. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hardjowigeno S. 1989. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Prakasa. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. Dan M. Luthfi Rayes. 2005. Tanah Sawah Karakteristik, Kondisi dan Permasalahan Tanah Sawah di Indonesia. Bayumedia Publishing. Malang.
- Hasibuan, B.E., 2009. Pengelolaan Tanah dan Air Lahan Marjinal. Univerisitas Sumatera Utara, Medan.
- Havlin JL, Beaton JD, Tisdale SL, Nelsen WL. 1999. Soil Fertility and Fertilizers, 6th Edition. Prentice Hall, New Jersey.
- Hermanto, D., N.K.T.Dharmayani, R.Kurnianingsih1, S.R.Kamali. 2012. Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kec.Bayan-NTB. J. Ilmu Pertanian 16(2): 28 - 41
- Izzudin. 2012. Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Biologi Tanah Pasca Kegiatan Perambahan di Areal Hutan Pinus Reboisasi Kabupaten Humbang Hasunduta Provinsi Sumatera Utara. Skripsi.
- Jamilah. 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kelengasan terhadap Perubahan Bahan Organik dan Nitrogen Total Entisol. <http://library.usu.ac.id/download/sp/tanah-jamilah> [diakses 18 Juli 2019 pukul 22.54]
- Johns, R. 2004. Turfgrass Instalation Management and Maintenance. The Mc. Graw Hill Companies. Inc. New York.
- Krisna KR. 2002. Soil Fertility and Crop Production. Science Publisher.
- Leiwakabessy, F.M. dan Sutadi. 1988. Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah. IPB. Bogor.
- Lestari, Yeni., Suhardjadinata., dan Y. Yulianto. 2016. Pengaruh Pupuk Urea yang Dicampur Asam Humat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Siliwangi.
- Madjid, B. D, B. Effendi, Fauzi, Sarifuddin dan H. Hanum. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.
- Mengel, K and E.A. Kirkby. 1998. Principles of Plant Nutrition 3rd edition International Potash Institute. Warblaufen-Bern Switzerland.
- Nainggolan, Ganda Darmono., Suwardi., dan Darmawan. 2009. Pola Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (Slow Release Fertilizer) Urea-Zeolit-Asam Humat. J. Zeolit Indonesia 8(2) : 89-96.
- Njurumana, G. N. D., M. Hidayatullah dan T. Butarbutar. 2008. Kondisi Tanah pada Sistem Kaliwu dan Mamar di Timor dan Sumba. J. Info Hutan 5(1): 46-51
- Noor, Aldi dan Khairuddin. 2013. Keracunan Besi pada Padi: Aspek Ekologi dan Fisiologi-Agronomi. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. 305-318.



- Nuryani, Sri., Haji Mukhsin., dan Nasi Widya. 2010. Serapan Hara NPK pada Tanaman Padi dengan Berbagai Penggunaan Pupuk Organik pada Vertisol. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 1-13 hal.
- Orlov, D. S. 1985. Humus Acid of Soil. Moscow University Publisher. Moscow. 378pp.
- Pang XP, Letey J. 2000. Organic farming: challenge of timing nitrogen availability to crop nitrogen requirement. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64(2): 247-253.
- Petrosida Gresik, 2019. Pupuk NPK Phonska Plus. <http://petrosidagresik.com/id/bisnis/pupuk/pupuk-npk-phonska-plus>. Diakses pada tanggal 16 Juni 2019
- Pettit. R.E. 2018. Organic Matter, Humus, Humate, Humic Acid, Fulvic acid and Humin: Their Importance in Soil Fertility and Plant Health. [https://humates.com/pdf/ORGANIC\\_MATTERPettit.pdf](https://humates.com/pdf/ORGANIC_MATTERPettit.pdf). Diakses 12 Desember 2018.
- Rahayu. 2008. Studi Analisis Kualitas Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Hubungannya dengan Tingkat Erosi di Sub Das Keduang Kecamatan Jatisrono Wonogiri. Tesis.
- Rochayati, S., Mulyadi, dan J. Sri Adiningsih. 1990. Penelitian efisiensi penggunaan pupuk di lahan sawah. dalam Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk. Cisarua, 12-13 Nopember 1990. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. hlm. 107-144
- Ruhaimah, Asmar, M. Harianti. 2009. Efek Sisa Asam Humat dari Kompos Jerami Padi dan Pengelolaan Air dalam Mengurangi Keracunan Besi ( $Fe^{2+}$ ) Tanah sawah Bukaan Baru terhadap Produksi Padi. *J. Solum* 6(1) : 1-13.
- Sangeetha M., Singaram P., Devi R.D. 2006. Effect of lignite humic acid and fertilizers on the yield of onion and nutrient availability. *Proceedings of 18th World Congress of Soil Science July 9-15. Philadelphia, Pennsylvania, USA.*
- Sarno dan Eliza, F. 2011. Pengaruh pemberian asam humat dan pupuk N terhadap pertumbuhan dan serapan N pada tanaman bayam. *Prosiding SNSMAIP III*: 289-293
- Sembiring et al., 2000. Sifat Kimia dan Fisika Tanah pada Areal Bekas Tambang Bauksit. *J. Info hutan* 5(2) : 123-134
- Shaaban, S.H.A. F.M. Manal, and M.H.M. Afifi. 2010. Humic Acid Foliar Application to Minimize Soil Applied Fertilization on Surface-Irrigated Wheat. *World J. Agric. Sci.* 5(2) : 207-210.
- Siswoputranto. 1976. Komoditi ekspor Indonesia. Gramedia. Jakarta.
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno, 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Stangel, P.J., M. Sudjadi, and T.O. Brien, 1985. Summary and Recommendation of Workshop on Urea Deep-Placement Technology. Organized by CSR in Cooperation with IFDC. Special Publication SP-6.

- Stevenson, F. J 1982. *Humus Chemistry : Genesis, Composition, Reactions*. A Willey & Sons, Inc. New York.
- Suprihatno, B., A.A. Daradjat, Satoto, Baehaki, N. Widiarta, A. Setyono, S.D. Indrasari, O.S. Lesmana dan H. Sembiring. 2007. *Deskripsi Varietas Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang. 80 hal.
- Suwardi dan Darmawan. 2009. Peningkatan efisiensi pupuk nitrogen melalui rekayasa kelat Urea-Zeolit-Asam Humat. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian IPB*.
- Suwardi, E. M. Dewi, B. A. Hermawan, 2009. Aplikasi Zeolit sebagai Karier Asam Humat untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. *Jurnal Zeolit Indonesia* 5(1): 102-110.
- Tan, K. H. 1993. *Principles of Soil Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Tisdale, S.L., W.L., Nelson dan J.D. Braton. 1990. *Soil Fertility dan Fertilizer*. 4th Edition Macmillan Pub. Co. New York.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Triadiati., Pratama, Akbar Adjie., dan Abdurachman, Sarlan. 2012. Pertumbuhan dan Efisiensi Penggunaan Nitrogen pada Padi (*Oryza sativa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Urea yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 20(2): 1-14.
- Turan M. A., B. B. Asik., A. V. Katkat and H. Celik. 2011. The Effect of Soil Applied Humic Substances to The Dry Weight and Mineral Nutrient Uptake of Maize Plants Under Soil-Salinity Conditions. *J. Not Bot Hort Agrobot Cluj*. 39(1): 171-177.
- Turner, T.R. and N.W. Hummel. 2002. *Nutritional Requirements and Fertilization*. Wisconsin USA.
- Varanini Z dan Pinton R. 1995. Humic Substances and Plant Nutrition. *Prog Bot* 56 : 97-117.
- Vaughan, D. and Ord, B.G. 1991. Influence of Natural and Synthetic Humic Substances on The Activity of Urease. *J. Soil Sci.* 42: 17-23.
- Vectolika, Hendi., Sarno dan Ginting, Yohannes Cahya. 2014. Pengaruh Pemberian Asam Humat dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *J. Agrotek Tropika* 2(2) : 297-301
- Virdhana, D. L. 2015. Efek Aplikasi Asam Humat Artifisial terhadap Efisiensi Penggunaan Pupuk Sp-36 untuk Menunjang Ketersediaan Fosfor pada Inceptisol. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wardani, N. 2002. Pengaruh Pemberian Asam Humat Sebagai Bahan Ameliorant Tanah terhadap Pertumbuhan dan Serapan Timbal Tanaman Bayam pada Tanah yang Tercemar Logam Berat Timbal (Pb). [Skripsi]. Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta.