

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ketersediaan unsur hara bagi tanaman ditentukan oleh banyak faktor yang mempengaruhi kemampuan tanah mensuplai hara dan faktor yang mempengaruhi kemampuan tanaman untuk menggunakan unsur hara yang disediakan, diantaranya adalah dekomposisi bahan organik, aplikasi pupuk dan kondisi pH tanah (Soemarno, 2010).

Di Indonesia terdapat dua sistem pertanian yaitu pertanian organik dan pertanian konvensional. Pertanian organik dan konvensional menggunakan sistem pengelolaan lahan yang berbeda, yang membedakan adalah aplikasi pupuk. Pada lahan organik sistem pengelolaan menggunakan pupuk organik yang berasal dari bahan organik seperti kompos, urin sapi dan pupuk hijau. Hasil dekomposisi bahan organik merupakan sumber ketersediaan unsur hara tanah, ketersediaan hara tanah juga tidak langsung dalam bentuk tersedia karena dipengaruhi oleh adanya konsentrasi kelarutan tanah (Hanafiah, 2009).

Sedangkan lahan konvensional merupakan sistem pertanian yang saat ini umum digunakan oleh petani Indonesia. Pertanian konvensional menggunakan pupuk anorganik dengan tujuan agar menyelesaikan permasalahan lahan dengan cepat. Menurut Sutedjo (2002) pupuk anorganik mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dengan kadar yang tinggi, praktis dalam pemakaian, cepat tersedia bagi tanaman dan mempunyai kandungan hara dalam jumlah banyak. Sehingga ketersediaan unsur hara di lahan konvensional akan tergolong tinggi dibandingkan dengan lahan organik, karena pupuk yang diaplikasikan sudah dalam bentuk tersedia dan langsung dapat diserap oleh tanaman.

Penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus setiap tahunnya akan mengakibatkan degradasi lahan. Salah satu bentuk degradasi lahan adalah berkurangnya ketersediaan unsur hara. Tanaman membutuhkan unsur hara makro dan mikro untuk pertumbuhan yang optimal. Jika salah satu unsur hara makro esensial yang kurang maka hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Terdapat unsur hara lain yang bersifat fungsional, artinya mampu melengkapi kekurangan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu ketersediaan unsur hara silika (Si). Unsur hara silika diserap dalam jumlah besar khususnya tanaman akumulator/ *graminiae*, seperti tanaman padi dan tebu. Unsur hara Si bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat. Unsur Si telah lama dilaporkan sebagai unsur hara penting bagi beberapa tanaman pangan termasuk padi dan tebu dan unsur ini diserap tanaman akumulator dalam jumlah yang banyak untuk menjadikan tanaman memiliki daun yang lebih tegak (tidak terkulai) sehingga daun efektif menangkap radiasi matahari dan efisien dalam penggunaan nitrogen. Apabila kekurangan Si tersedia pada tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut (Husnain, Rochayati dan Adamy, 2011).

Lokasi Si di dalam tanah diapit oleh empat unsur lain, salah satu unsur hara fosfor (P) (Yuwono dan Yukamgo, 2007). Unsur P merupakan kunci kehidupan tanaman karena langsung berperan dalam proses kehidupan tanaman, meskipun kadar unsur P yang terdapat di dalam tanaman maupun di dalam tanah jumlahnya lebih kecil jika dibandingkan dengan kadar unsur N dan K (Novizan, 2002).

Unsur hara fosfor merupakan unsur makro untuk tanaman, sehingga ketersediaan unsur hara fosfor dalam tanah sangatlah penting. Unsur hara Si memiliki konsentrasi asam monosilikat jika pada tanah masam, akan membebaskan jerapan P oleh konsentrasi ion Al, Mn, Fe yang tinggi sehingga akan mengubah P yang tidak larut/tidak tersedia menjadi P tersedia bagi tanaman, karena elektronegatifitas  $\text{SiO}_4^{4-}$  lebih besar daripada  $\text{PO}_4^{3-}$  sehingga  $\text{SiO}_4^{4-}$  dapat menggantikan  $\text{PO}_4^{3-}$  yang tersemat.

Untuk mengetahui adanya ketersediaan unsur hara Si dan P di kedua sistem pertanian dengan pengelolaan yang berbeda, untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang ketersediaan unsur hara Si sebagai unsur hara fungsional dan ketersediaan unsur hara P sebagai unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Adakah perbedaan ketersediaan unsur hara Si dan P beserta serapan tanaman padi pada lahan organik dengan lahan konvensional?
2. Apakah hubungan kondisi pH tanah dan bahan organik terhadap ketersediaan unsur hara Si dengan ketersediaan P?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui perbedaan ketersediaan unsur hara Si dan P di lahan organik dengan lahan konvensional
2. Mengetahui perbedaan serapan Si dan P pada tanaman padi di lahan organik dengan lahan konvensional
3. Mengetahui hubungan ketersediaan Si dan P dengan kondisi pH tanah dan kandungan C-organik pada lahan organik dan lahan konvensional.

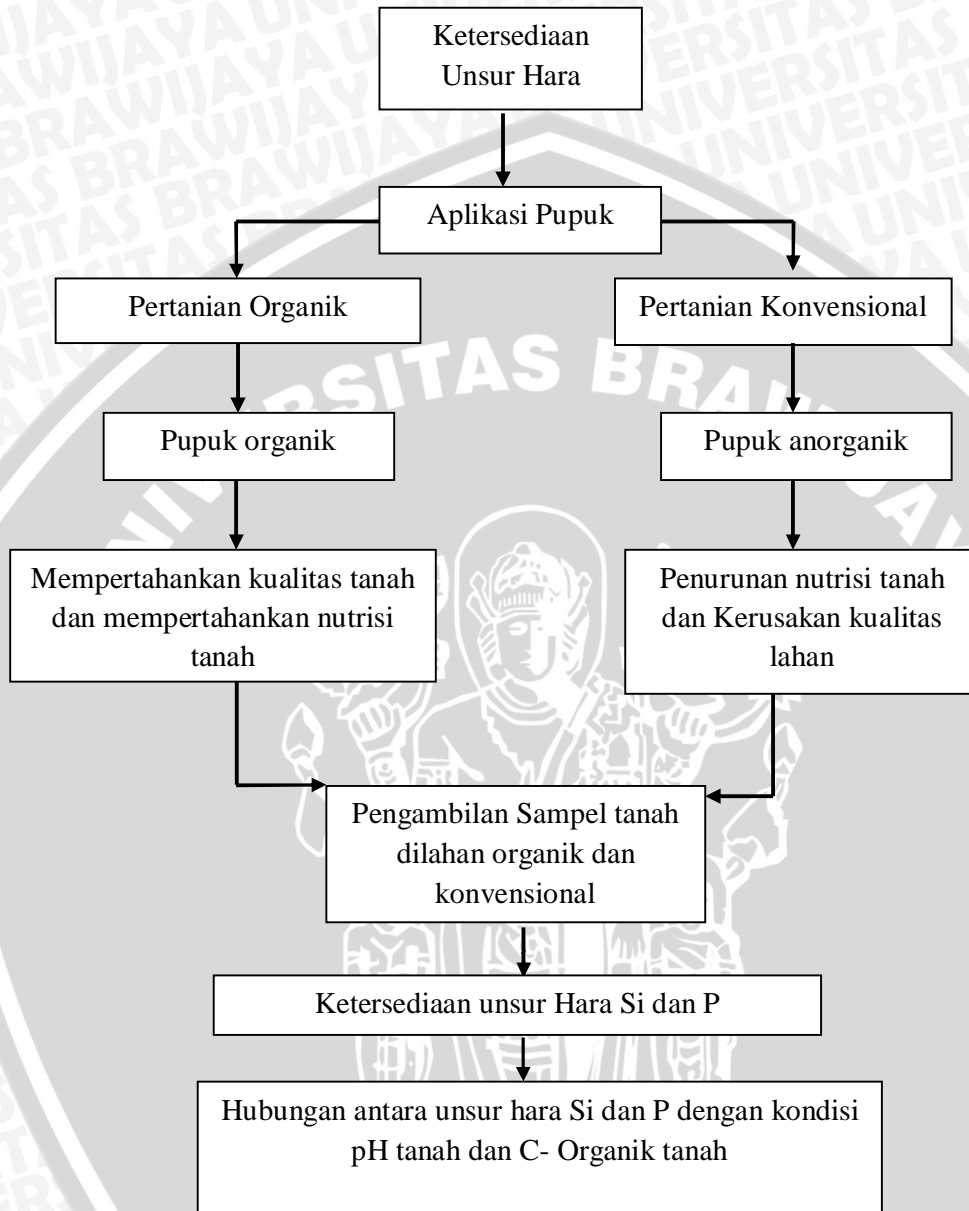
### **1.4 Hipotesis**

1. Terdapat perbedaan ketersediaan unsur Si dan P pada sistem pertanian organik dengan konvensional.
2. Adanya perbedaan serapan Si dan P pada tanaman padi di lahan organik dengan lahan konvensional
3. Adanya hubungan ketersediaan unsur hara Si dan P dengan pH tanah dan C-organik tanah.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini memberikan informasi mengenai ketersediaan unsur hara silika (Si) dan fosfor (P) pada sistem pertanian organik dan konvensional.

### 1.6 Kerangka Pikir



**Gambar 1.** Kerangka Pikir Penelitian

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ketersediaan Unsur Hara dalam Tanah

Menurut Soemarno (2010) Ketersediaan hara bagi tanaman ditentukan oleh kemampuan tanah mensuplai hara dan kemampuan tanaman untuk menggunakan unsur hara yang disediakan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan tanah dalam mensuplai hara adalah konsentrasi larutan tanah, unsur hara yang larut dalam larutan tanah berasal dari dekomposisi bahan organik, aplikasi pupuk, air irigasi, rembesan air tanah dari tempat lain, dan lainnya.

Kondisi pH tanah merupakan faktor penting yang menentukan kelarutan unsur yang cenderung berkesetimbangan dengan fase padatan. Kelarutan oksida-oksida hidrous dari Fe dan Al secara langsung tergantung pada konsentrasi hidroksil (OH) dan menurun kalau pH meningkat. Selain itu, pH juga mengendalikan kelarutan karbonat dan silikat, mempengaruhi reaksi-reaksi redoks, aktivitas jasad renik, dan menentukan bentuk-bentuk kimia dari fosfat dan karbonat dalam larutan tanah. Pengasaman mineral silikat dapat menggeser "muatan patahan" dari negatif menjadi positif (Soemarno, 2010).

Kemudian salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan tanaman menyerap hara adalah konsentrasi oksigen dalam udara tanah, energi yang dibutuhkan tanaman dalam menyerap unsur hara berasal dari proses respirasi yang tergantung dari suplai oksigen dalam udara tanah. Oleh karena itu aerasi yang buruk akan menghambat proses penyerapan unsur hara. Selain konsentrasi oksigen dalam udara, salah satu faktor yang mempengaruhi tanaman dalam menyerap unsur hara adalah substansi toksik seperti konsentrasi Mn atau Al yang tinggi dalam tanah masam, konsentrasi garam terlarut yang sangat tinggi. Substansi seperti ini yang mengganggu proses metabolisme tanaman (Soemarno, 2010).

#### 2.1.1 Unsur Hara Silika (Si)

Silika (Si) merupakan unsur kedua terbanyak setelah oksigen dalam kerak bumi dan Si juga berada dalam jumlah yang banyak pada setiap tanah. Substansi Si yang aktif dalam tanah berbentuk asam monosilikat, asam polisilikat dan organosilikat. Asam monosilikat merupakan pusat dari berbagai interaksi dan

transformasi Si dan merupakan produk dari pelarutan mineral-mineral kaya Si (Buol *et al.*, 1980 dalam Yuwono *et al.*, 2007).

Asam-asam Si yang diadsorpsi lemah serta larut dalam air dapat diserap langsung oleh tanaman dan mikroba. Mereka juga dapat mengendalikan sifat fisik dan kimia tanah (seperti mobilitas P, Al, Fe, Mn dan logam berat, aktivitas mikroba, stabilitas bahan organik), pembentukan asam polisilikat dan mineral-mineral sekunder dalam tanah. Asam polisilikat memiliki efek nyata terhadap tekstur tanah, kapasitas menahan air, dan erosi. Asam polisilikat merupakan mineral yang dapat menstabilkan agregat tanah dan memperbaiki porositas tanah bila berada dalam jumlah yang tinggi sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah (Matichenkov *et al.*, 1995 dalam Yuwono *et al.*, 2007).

Konsentrasi asam monosilikat (bentuk Si yang tersedia bagi tanaman) cenderung terus berkurang pada lahan-lahan pertanian yang dibudidayakan secara intensif. Degradasi kesuburan tanah akan terjadi seiring dengan penurunan kadar asam monosilikat, berkurangnya asam monosilikat akan diikuti dengan dekomposisi mineral Si (fenomena keseimbangan hara tanah), dimana yang terakhir ini memiliki arti penting dalam mengontrol berbagai sifat tanah. Penurunan asam monosilikat akan menurunkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Oleh karena itu, dalam rangka menjaga kesuburan tanah pemupukan Si sebenarnya diperlukan.

### 2.1.2 Sumber Silika (Si)

SiO<sub>2</sub> terdapat hampir pada semua batuan tanah, ketersediaan Si tergantung dari kecepatan pelapukan batuan. Kadar Si dalam tanah sering dipengaruhi oleh reaksi adsorpsi, temperatur, air irigasi dan pH tanah. Air irigasi untuk pertanian sering kali mengandung Si dengan jumlah yang cukup tinggi, sehingga dapat mempengaruhi ketersediaan Si dalam tanah. Jumlah Si yang terlarut dari tanah meningkat seiring meningkatnya suhu. Hal ini berkaitan dengan tingkat pelapukan batuan yang mengandung mineral silikat. Semakin tinggi suhu, maka tingkat pelapukan semakin tinggi. Pengapuran sering menyebabkan turunnya kadar SiO<sub>2</sub> dalam larutan tanah.

Menurut Sumida (2002); Roesmarkam dan Yuwono (2002) Ketersediaan Si dipengaruhi oleh perbandingan Si tersedia terhadap seskuioksida tersedia. Makin tinggi rasio Si/Al atau Si/Fe, makin tinggi pula Si yang dapat diserap oleh tanaman padi (Yuwono *et al.*, 2007). Sumber unsur hara Si bagi tanaman berasal dari tanah, air irigasi, dan residu tanaman seperti jerami dan sekam padi apabila dikembalikan ke dalam tanah. Menurut Bollich dan Matichenkov (2002) *dalam* Djajadi (2013) menyatakan bahwa lahan sawah untuk budidaya padi atau tebu bila berkadar Si kurang dari 300 mg SiO<sub>2</sub>/kg digolongkan sebagai lahan yang defisien Si, dan yang berkadar kurang dari 600 mg SiO<sub>2</sub>/kg termasuk lahan yang berkadar Si rendah.

### 2.1.3 Peran Silika pada Tanaman Padi

Silika tidak termasuk hara esensial tanaman pada umumnya, dikarenakan fungsinya secara fisiologis belum diketahui. Menurut definisi, unsur kimia mineral dapat dikatakan hara esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman apabila (1) unsur tersebut terlibat atau berfungsi dalam metabolisme tanaman; dan (2) tanaman tidak dapat melengkapi daur hidupnya bila tanpa unsur tersebut (Kartohardjono, Makarim dan Suhartatik, 2007).

Namun demikian, manfaat unsur Si pada tanaman- tanaman *graminea*, terutama padi dan tebu cukup penting dan telah diketahui sejak lama. Si diperlukan untuk menjadikan tanaman memiliki bentuk daun yang tegak (tidak terkulai), sehingga daun efektif menangkap radiasi surya dan efisien dalam penggunaan hara N yang menentukan tinggi/ rendahnya hasil tanaman (Kartohardjono *et al.*, 2007).

Tanaman cukup Si memiliki daun yang terlapis silikat dengan baik, menjadikannya lebih tahan terhadap serangan berbagai penyakit yang diakibatkan oleh fungi maupun bakteri seperti blas. Tanaman yang kekurangan Si banyak kehilangan air dari tanaman (transpirasinya tinggi), karena permukaan daunnya kurang terlindungi silikat, sehingga tanaman mudah kekeringan.

Pada tanaman padi fase anakan hingga inisiasi malai, batas kritik kandungan Si pada daun <5%, sedangkan pada fase pemasakan gabah tanaman yang kahat Si, jeraminya mengandung <5%. Nilai optimal konsentrasi Si

dalam jerami adalah 8-10%. Bahkan menurut tanaman padi tanggap terhadap pemberian Si apabila jerami padi mengandung Si kurang dari 11%. Si banyak terdapat pada lapisan epidermis di daun, pelepah daun dan batang. Silikat diserap oleh akar, ditranslokasikan ke daun sehingga jaringan tersebut mengeras akibat Si (Tisdale *et al.*, 1993 dalam Makarim *et al.*, 2007).

Menurut Makarim *et al.*, (2007) dalam Takashi (1995) menyatakan bahwa pengaruh pemberian silika paling nyata bila diberikan pada stadia generatif (perpanjangan bakal bunga), pemberian pada stadia vegetatif pengaruhnya tidak begitu besar terhadap komponen hasil padi. Masing-masing tanaman memiliki kemampuan tersendiri dalam menyerap Si yang dibagi menjadi tiga golongan:

- a. *Gramineae* basah seperti padi sawah menyerap  $\text{SiO}_2$  sekitar 10-15%
- b. *Gramineae* kering seperti tebu dan rumput-rumputan menyerap  $\text{SiO}_2$  sekitar 1-3%
- c. Tanaman dikotil dan *leguminose* menyerap  $\text{SiO}_2$  hanya sekitar 0,5%.

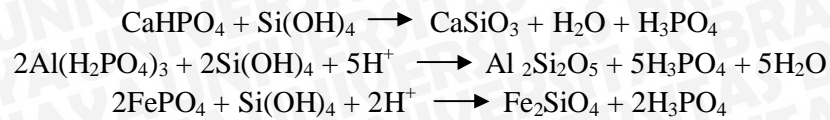
Menurut Savant *et al.*, (1999) Penyaluran Si dalam batang dan daun tanaman tergantung pada laju evapotranspirasi tanaman. Adapun beberapa dampak positif yang diberikan Si untuk pertumbuhan tanaman melalui pengaruh tak langsung pada tanah dan pengaruh langsung terhadap tanaman.

a. Pengaruh tak langsung pada tanah

Asam monosilikat pada sifat-sifat tanah terfokus dalam interaksinya dengan P Penambahan unsur Si pada tanah dilakukan dengan dua proses, yaitu:

1. Konsentrasi asam monosilikat yang meningkat dalam tanah akan mengubah P yang tidak larut/tidak tersedia menjadi P tersedia bagi tanaman. P yang tidak tersedia bagi tanaman berhenti pada sisi sematan menyebabkan P tersemat menjadi tersedia bagi tanaman, dikarenakan elektronegatifitas  $\text{SiO}_4^{4-}$  lebih besar daripada  $\text{PO}_4^{3-}$  sehingga  $\text{SiO}_4^{4-}$  dapat menggantikan  $\text{PO}_4^{3-}$  yang tersemat.
2. Silika dapat mengikat P dalam tanah yang menyebabkan jerapan P menjadi berkurang hingga 40-90 %. Persamaan reaksinya menurut Matichenkov and Calvert, 2002 dalam Yukamgo *et al.*, 2007:





Si juga dapat berguna untuk mengurangi keracunan tanaman padi terhadap unsur Al dan Fe yang berada pada jenis tanah masam. Pengurangan keracunan terhadap Al dan Fe ini dapat terjadi karena  $\text{Si(OH)}_4$  dalam larutan tanah akan meningkatkan reaksi hidrolisis Al sehingga menyebabkan aktifitas Al menurun. Ketersediaan Si yang cukup dapat meningkatkan efisiensi transpor oksigen dari bagian atas tanaman ke akar melalui pembesaran saluran gas, dan selanjutnya akan meningkatkan oksidasi dan kemudian meletakkan Al dan Fe pada permukaan akar, sehingga mengeluarkan unsur-unsur tersebut dari serapan berlebih oleh tanaman. Menurut Savant *et al.* 1999 dalam Yukamgo *et al.*, 2007 menyatakan bahwa Si memperbaiki keracunan Al terhadap tanaman dengan cara menurunkan aktivitas  $\text{Al}^{3+}$  dalam larutan tanah dan juga dengan cara mengurangi keracunan Al pada bagian dalam tubuh tanaman.

#### b. Pengaruh langsung pada tanaman

Beberapa kajian telah dijelaskan bahwa Si dapat meningkatkan hasil melalui peningkatan efisiensi fotosintesis yang dipengaruhi oleh peningkatan ketegakan tanaman (daun) dan pencegah kerobohan serta penurunan cekaman kekurangan air. Selain itu, Si dapat pula meningkatkan hasil dengan menginduksi ketahanan terhadap hama dan penyakit (Matichenkov *et al.*, 2002 dalam Yukamgo *et al.*, 2007).

### 2.1.4 Unsur Hara fosfor (P)

Unsur hara fosfor merupakan kunci kehidupan tanaman karena langsung berperan dalam proses kehidupan tanaman, meskipun kadar unsur fosfor yang terdapat di dalam tanaman maupun di dalam tanah jumlahnya lebih kecil jika dibandingkan dengan kadar unsur N dan K. Fosfor diserap tanaman dalam bentuk

$\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  dan  $\text{PO}_4^{3-}$  atau tergantung dari nilai pH tanah. Fosfor sebagian besar berasal dari pelapukan bahan organik, walaupun sumber fosfor di dalam tanah cukup banyak (Novizan, 2002).

Ketersediaan unsur ini ditentukan oleh banyak faktor, yaitu pH tanah, aerasi, temperatur, dan bahan organik (Novizan, 2002). Tingkat kemasaman tanah (pH) memegang peranan penting pada ketersediaan P, dan pembebasan P dari bahan organik meningkatkan ketersediaan P. Pada pH alkalis larutan tanah didominasi oleh anion  $\text{PO}_4^{3-}$ . Ketersediaan fosfat maksimum bagi tanaman tercapai, bila pH dipertahankan dalam kisaran 6,0-7,0 (Poerwowidodo, 1993). Tanah yang memiliki pH rendah (tanah asam), unsur P akan bereaksi dengan ion besi dan aluminium, sedangkan pada tanah yang memiliki pH tinggi (tanah basa), unsur P akan bereaksi dengan ion kalsium (Novizan, 2002).

Faktor aerasi menentukan pasokan P dengan meningkatkan pasokan P lewat proses perombakan bahan organik oleh mikroorganisme tanah. Temperatur mempengaruhi ketersediaan P secara langsung, pada temperatur yang relatif hangat, ketersediaan P akan meningkat sebab proses perombakan bahan organik juga meningkat, demikian sebaliknya. Lalu bahan organik juga menentukan ketersediaan P dikarenakan sebagian besar P yang mudah larut diambil oleh mikroorganisme tanah untuk pertumbuhannya, yang akhirnya diubah menjadi humus. Oleh karena itu, kondisi tanah yang mendukung perkembangan mikroorganisme tanah perlu dipertahankan.

Ketersediaan P dalam tanah terdapat pada larutan tanah yang selanjutnya diserap oleh tanaman, namun ada sebagian P dalam tanah yang bentuknya tidak larut sehingga sulit untuk diserap tanaman. Unsur hara P dalam bentuk anorganik akan menjadi tersedia jika terjadi mineralisasi dimana ion ortofosfat dilepaskan ke dalam tanah kemudian digunakan oleh tanaman. Fosfor tidak tersedia dalam bentuk anorganik terutama dalam bentuk senyawa tidak larut dengan unsur lain, seperti Al, Fe, dan Ca (Handayanto, 1998). Permasalahan utama dari penyerapan fosfor adalah kelarutan yang rendah dari sebagian besar campuran P dan konsentrasi P yang dihasilkan sangat rendah dalam lapisan tanah pada setiap waktu tertentu. Di dalam tanah, ketersediaan P dipengaruhi oleh ion dalam larutan tanah yang merupakan fungsi dari pH. Pada pH yang rendah (pH 5,5) maka besi

dan aluminium akan meningkat. Perubahan koloid fosfat menjadi endapan fosfat berhubungan erat dengan penurunan ketersediaan dan penyerapan P oleh tanaman (Foth, 1994).

Adapun pengelompokan ketersediaan P bagi tanaman menurut Mengel *et al.*, (2001) sebagai berikut:

1. Fosfor yang berada dalam larutan tanah dan bentuk seperti ini langsung tersedia bagi tanaman.
2. Fosfor yang terjerap pada permukaan liat, hidroksida, atau yang terikat dalam bahan organik tanah dan bentuk seperti ini lambat tersedia bagi tanaman.
3. Senyawa fosfor yang terikat kuat dan diselimuti oleh material anorganik lainnya, bentuk seperti ini tidak tersedia bagi tanaman.

## 2.2 Pertanian Padi Organik

Sistem pertanian organik merupakan sistem yang menerapkan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan untuk menjaga kesuburan tanah dalam jangka panjang. Pertanian organik merupakan salah satu sistem pertanian yang tidak menggunakan bahan sintesis, tetapi memakai bahan-bahan organik untuk menyuplai unsur hara di tanah (Pracaya, 2002). Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang diurai (dirombak) oleh mikroba, yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik sangat penting artinya sebagai penyangga sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan (Supartha, 2012).

Pemberian pupuk organik diperlukan dalam takaran yang relatif tinggi (minimal 2 t/ha), penggunaan yang tinggi serta transportasi merupakan faktor kendala untuk menerapkan pertanian organik. Penerapan pertanian organik memiliki dampak negatif yang harus diwaspadai dari penggunaan pupuk organik adalah: (a) penggunaan pupuk organik dengan bahan yang sama secara terus-menerus dapat menimbulkan ketidakseimbangan hara, (b) penggunaan kompos yang belum matang dapat mengganggu pertumbuhan dan produksi tanaman (c) kemungkinan adanya kandungan logam berat yang melebihi ambang batas (Simanungkalit dan Suriadikarta, 2005).

Penerapan pertanian organik, lahan yang digunakan harus bebas dari bahan kimia sintetis. Bila lahan tersebut pernah digunakan untuk pertanian konvensional, harus dikonversi ke lahan organik secara bertahap selama 1-2 tahun untuk tanaman musiman. Peralihan sistem usaha tani dari sistem konvensional ke sistem organik tentu saja akan menurunkan tingkat produktivitas lahan. Penurunan tingkat produktivitas berbanding lurus dengan riwayat pemakaian pupuk kimia sebelumnya. Bila pemakaian pupuk kimia sebelumnya semakin banyak maka penurunan produktivitas juga semakin besar (Suwantoro, 2008).

Dalam Departemen Pertanian (2007) dijelaskan beberapa keuntungan dalam penerapan pertanian organik, antara lain: menghasilkan produk makanan yang aman, sehat, mempertahankan kualitas tanah baik dari segi sifat fisik, kimia, maupun biologi melalui pengelolaan tanah yang tepat, menjaga kualitas air dan udara turut serta mengurangi perubahan iklim global, meningkatkan keanekaragaman hayati, dan meningkatkan produksi, produktivitas, dan pendapatan petani. Pertanian organik diyakini sebagai sistem pertanian yang berkelanjutan. Ada tiga dimensi yang saling berkait dalam cakupan keberlanjutan yaitu dimensi lingkungan, dimensi sosial dan dimensi ekonomi. Tinjauan keberlanjutan dari dimensi ekonomi apabila produksi hasil pertanian mampu mencukupi kebutuhan dan memberikan pendapatan yang cukup untuk melaksanakan keberlanjutan kehidupan. Telah dibuktikan pula dari hasil penelitian menurut Ikhwan (2013) bahwa di Jawa Barat pada enam daerah telah menerapkan dan membuktikan bahwa sistem organik yang mampu menghasilkan yang lebih banyak dan petani setempat mampu mencapai hasil produksi sebesar 8-9,2 t/ha. Hasil yang didapat dari petani Jawa Barat jauh lebih banyak dibandingkan dengan hasil panen dari sistem pertanian konvensional yang hanya mampu menghasilkan 6-7 t/ha.

### **2.3 Pertanian Padi Konvensional**

Pertanian konvensional merupakan sistem umum yang digunakan dan menggunakan pupuk anorganik untuk meningkatkan produksi tanpa memperhatikan kelestarian lingkungan. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus menyebabkan penurunan kualitas lahan sehingga peranan pupuk anorganik tersebut menjadi tidak efektif. Kurang efektifnya peranan pupuk

anorganik dikarenakan tanah pertanian yang sudah jenuh oleh residu sisa bahan kimia. Menurut Astiningrum (2005) menyatakan bahwa pemakaian pupuk sintetis secara berlebihan dapat menyebabkan residu yang berasal dari zat pembawa (*carier*) pupuk nitrogen tertinggal dalam tanah sehingga akan menurunkan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Menurut Sutanto (2006) Pemakaian pupuk anorganik yang relatif tinggi dan terus-menerus dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan tanah, sehingga menurunkan produktivitas lahan pertanian.

Menurut Sutedjo (2002) menyatakan bahwa pupuk anorganik mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dengan kadar yang tinggi, praktis dalam pemakaian, dan cepat tersedia bagi tanaman dan mempunyai kandungan hara dalam jumlah banyak. Penggunaan pupuk anorganik juga berpengaruh terhadap produksi pertanian padi konvensional dan berpengaruh terhadap kesuburan lahan. Menurut Ikhwani (2003) menyatakan bahwa hasil kajian dari daerah Jawa Barat pertanian konvensional mampu menghasilkan panen sebesar 6- 7 t/ha, hasil yang didapat dari sistem pertanian konvensional memang tergolong tinggi tetapi dengan penerapan sistem pertanian yang kurang memperhatikan salah satu dimensi pertanian yaitu dari segi lingkungan akan berdampak pada tanah adalah sebagai berikut:

1. Penurunan kesuburan tanah dan kehilangan bahan organik tanah

Seringnya penggunaan pupuk kimia ataupun bahan-bahan kimia lain seperti pestisida yang lama- kelamaan akan merusak kesuburan tanah dan mematikan organisme-organisme yang hidup di dalam tanah

2. Salinasi air tanah dan irigasi serta sedimentasi tanah
3. Peningkatan pencemaran air dan tanah akibat pupuk kimia, pestisida.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini meliputi kegiatan survei lahan, pengambilan sampel tanah komposit dan sampel tanaman komposit kemudian analisis di laboratorium. Kegiatan pengambilan sampel dilakukan di Desa Guyung, Kecamatan Gerih, Kabupaten Ngawi, Provinsi Jawa Timur. Pengambilan sampel dilakukan dua kali yaitu sebelum pengelolaan lahan pada bulan Maret 2014 dan setelah pengelolaan (45 HST) Juni 2014. Pada pertanian organik dibawah pengawasan KNOC (Komunitas Ngawi Organic Centre) yang telah memiliki sertifikat SNI. Kemudian dilanjutkan dengan kegiatan analisis tanah di Laboratorium Kimia, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Pelaksanaan penelitian dimulai pada Bulan Maret - Juni 2014.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Alat penelitian yang digunakan untuk kegiatan pengambilan sampel tanah dan tanaman antara lain bor tanah, cangkul, pisau, tali rafia, meteran, baskom plastik, timbangan dan peralatan untuk kegiatan analisis dilaboratorium sesuai dengan metode dari masing- masing variabel pengamatan.

##### 3.2.2 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah komposit sebelum pengelolaan dan setelah pengelolaan tepatnya 45 hari setelah tanam (masa vegetatif tanaman) diambil sampel tanah dan tanaman komposit. Bahan kimia yang digunakan untuk kegiatan analisis di laboratorium adalah sesuai dengan metode dari masing- masing variabel pengamatan yang akan dianalisis.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Adapun pelaksanaan penelitian yaitu kegiatan survei lahan, pengambilan sampel di lapang, dan analisis laboratorium. Pada kegiatan survei merupakan kegiatan wawancara dengan petani yang menggunakan sistem pertanian organik dan sistem

pertanian konvensional. Selanjutnya pengambilan sampel penelitian dilakukan sebelum pengelolaan lahan untuk pengambilan sampel tanah dan setelah pengelolaan lahan (45 HST/masa vegetatif tanaman) untuk pengambilan sampel tanah dan tanaman. Pengambilan sampel tanah dan tanaman dilakukan di lima lahan organik dan lima lahan konvensional dengan menggunakan metode sistematis diagonal (Lampiran 1). Berikut ini tabel rancangan penelitian pada lahan organik dan lahan konvensional:

**Tabel 1.** Rancangan Penelitian

<b>Pertanian Organik</b>			
<b>Waktu</b>	<b>Jumlah Lahan Pengamatan</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Jenis Sampel</b>
Sebelum Pengelolaan lahan	5 lahan organik	Pengembalian jerami 2/3 dari hasil panen	Sampel tanah komposit
Setelah Pengelolaan lahan	5 lahan organik	Pupuk kompos (kotoran sapi+ arang sekam padi, jerami +fosfat alami 12%) 2 t/ha, pupuk mol 10 L/ha,	Sampel tanah komposit dan sampel tanaman komposit
<b>Pertanian Konvensional</b>			
Sebelum Pengelolaan lahan	5 lahan konvensional	Belum ada perlakuan	Belum ada perlakuan
Setelah Pengelolaan lahan	5 lahan konvensional	250 kg/ha urea, 100 kg/ha SP-36, dan 150 kg/ha NPK, 50 kg/ha ZA	Sampel tanah komposit dan sampel tanaman komposit

Kegiatan selanjutnya adalah analisis laboratorium meliputi analisis unsur hara silika (Si) tersedia dengan metode AAS (ppm), fosfat (P) tersedia dengan metode *Bray1* (ppm), Serapan unsur hara P dan Si pada tanaman padi dengan

metode khajedahl, pH dengan pH meter dan C- Organik dengan Walkey and Black.

Berikut parameter pengamatan yang diamati selama kegiatan penelitian di laboratorium (Tabel 2).

**Tabel 2.** Parameter Pengamatan Penelitian

Sampel Analisis	Parameters	Waktu
Tanah	Si tersedia (ppm)	Sebelum Pengelolaan lahan
	P tersedia (ppm)	
	pH tanah	
Tanah	C organik	Setelah Pengelolaan lahan
	Si tersedia (ppm)	
	P tersedia (ppm)	
	C- Organik (%)	
Tanaman	pH tanah	(45 HST)
	Serapan Si tanaman (kg/ha)	
Tanaman	Serapan P tanaman (kg/ha)	

Ket : HST (Hari Setelah Tanaman)

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Kegiatan Survei

Pada kegiatan survei yang dilakukan meliputi pengambilan data luas lahan, lama penerapan sistem pertanian, jenis dan dosis pupuk yang diberikan, sumber air yang digunakan, dan varietas yang ditanam (Lampiran 4).

#### 3.4.2 Pengambilan Sampel Tanah dan Tanaman

Lokasi pengambilan sampel tanah dan tanaman ditentukan berdasarkan jenis sistem pertanian yang diterapkan. Pengambilan sampel tanah dengan kedalaman 0 – 20 cm dilakukan dilima lahan sistem pertanian organik dan sistem



pertanian konvensional dalam satu hamparan luas, untuk mendapatkan data konstan dalam pengambilan sampel maka dilakukan pengeplotan disetiap lahan dengan luas 200 m x100 m (Lampiran 1).

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode sistematis diagonal dengan lima titik setiap lahan dari lima lahan organik dan lima lahan konvensional (Lampiran 1). Sampel tanah yang diambil adalah sampel tanah komposit dari masing- masing lahan untuk dianalisis laboratorium.

Begitu juga sampel tanaman diambil pada masa vegetatif maksimum tanaman, pengambilan sampel tanaman pada bagian helai daun tanaman. Pengambilan sampel tanaman dilakukan dilima titik setiap lahan dari lima lahan organik dan konvensional, kemudian sampel tanaman dikomposit total untuk dianalisis laboratorium sehingga total sampel sebanyak lima sampel tanaman dari lahan organik dan lima sampel tanaman dari lahan konvensional (Lampiran 1).

### **3.4.3 Analisis Laboratorium**

Analisis unsur hara silika (Si) tersedia dengan metode AAS, P tersedia dengan metode Bray 1 (ppm), serapan Si dan P tanaman dengan khjedahl (kg/ha), pH tanah dengan pH meter dan C- Organik dengan Walkey and Black.

### **3.5 Analisis Data**

Pada penelitian ini menggunakan analisis uji t berpasangan dengan taraf 5% untuk membandingkan antara ketersediaan unsur hara Si dan P di lahan organik dengan lahan konvensional. Kemudian untuk mengetahui keeratan hubungan antar parameter dilakukan uji korelasi dengan menggunakan *software* SPSS 20.0 dan Microsoft Excel 2010.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Ketersediaan Unsur Hara Si, P tersedia, pH, dan C-Organik pada Sistem Pertanian Organik dan Konvensional

Berikut ini adalah tabel ketersediaan unsur hara Si, P tersedia, serta kondisi pH tanah, dan C-Organik sebelum dan setelah pengelolaan lahan (45 HST) pada lahan organik dan konvensional. Pengambilan sampel dilakukan sebelum pengelolaan lahan yang berarti tanah pada lahan organik dan konvensional belum terjadi pengelolaan salah satunya seperti penambahan pupuk dan tanah masih dalam kondisi pembenaman tanah (istirahat) setelah panen, kemudian pengambilan sampel setelah pengelolaan lahan berarti tanah tersebut sudah terjadi pengelolaan lahan salah satunya berupa pemberian pupuk organik yaitu pupuk kompos 2 t/ha dan pupuk organik 10 L/ha pupuk cair pada lahan organik dan pemberian pupuk anorganik yaitu urea 250 kg/ha, SP-36 100kg/ha, dan NPK 150 kg/ha, ZA 50 kg/ha pada lahan konvensional.

**Tabel 3.** Ketersediaan Unsur Hara dan Serapan Si, P, pH, dan C-Organik Pada Lahan Organik dan Konvensional

Lokasi	Sebelum Pengelolaan lahan			
	pH	C-Organik (%)	Si tersedia (ppm)	P tersedia (ppm)
Organik	5,50	3,06	13203	10,91
Konvensional	5,60	2,57	8566	13,68
$P < 0,05$	0,7 <sup>tn</sup>	0,10 <sup>tn</sup>	0,12 <sup>tn</sup>	0,49 <sup>tn</sup>
Setelah Pengelolaan lahan (45 HST)				
Organik	6,30	3,47 <sup>b</sup>	19338 <sup>b</sup>	13,73
Konvensional	6,20	2,22 <sup>a</sup>	7396 <sup>a</sup>	19,68
$P < 0,05$	0,09 <sup>tn</sup>	0,14	0,02	0,43 <sup>tn</sup>

Ket : angka yang diikuti notasi sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji t berpasangan taraf 5%, tn = tidak nyata

Hasil dari uji t berpasangan menyatakan ketersediaan Si pada lahan organik sebelum pengelolaan lahan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dibandingkan dengan lahan konvensional sebelum pengelolaan. Ketersediaan unsur hara Si pada lahan organik sebelum pengelolaan lahan sebesar 13203 ppm tergolong tinggi dan konvensional sebelum pengelolaan lahan sebesar 8566 ppm juga tergolong tinggi. Unsur hara Si merupakan unsur hara terbesar kedua dikerak bumi setelah oksigen dan ketersediaan unsur hara Si dengan nilai di bawah 600 ppm tergolong rendah

sedangkan nilai di bawah 300 ppm sudah tergolong defisit bagi tanaman (Bollich *et al.*, 2002 dalam Husnain, 2008). Sehingga ketersediaan unsur hara Si di lahan organik dan konvensional tergolong tinggi, dari kedua lahan tersebut pada lahan organik yang memiliki nilai ketersediaan Si jauh lebih tinggi dibandingkan lahan konvensional.

Tingginya ketersediaan Si pada lahan organik sebelum pengelolaan lahan dikarenakan setelah panen adanya pengembalian sisa tanaman padi sebesar 2/3 dari sisa tanaman padi. Salah satu sumber silika tanah berasal dari sisa tanaman padi seperti jerami. Jerami merupakan sumber utama unsur hara silika yang mengandung SiO<sub>2</sub> hingga 20% atau lebih dan merupakan sumber utama Si yang mudah tersedia (Balai Penelitian Tanah, 2011). Sedangkan pada lahan konvensional, tingginya ketersediaan unsur hara Si dikarenakan bersumber dari bahan induk, dan unsur hara Si merupakan unsur hara terbesar kedua dalam kerak bumi setelah oksigen (Balai Penelitian Tanah, 2010).

Kemudian setelah pengelolaan lahan pada lahan organik ketersediaan unsur hara Si berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan lahan konvensional setelah pengelolaan lahan. Ketersediaan unsur hara Si pada lahan organik setelah pengelolaan sebesar 19338 ppm tergolong tinggi dan lahan konvensional sebesar 7396 ppm juga tergolong tinggi (Tabel 2). Ketersediaan unsur hara Si pada lahan organik setelah pengelolaan lahan mengalami peningkatan, dan pada lahan konvensional mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan setelah pengelolaan lahan adanya pemberian kompos jerami 20 t/ha, dan pemberian mol dari urin sapi dan sari sayuran yang telah dikomposkan sebanyak 10 L/ha (Lampiran 4). Sedangkan pada lahan konvensional setelah pengelolaan mengalami penurunan ketersediaan unsur hara Si, dikarenakan adanya serapan Si yang tinggi pada tanaman padi sebesar 37,82 kg/ha yang tergolong tinggi dari kemampuan tanaman padi dalam menyerap unsur hara Si, kemampuan tanaman padi dalam menyerap unsur hara Si sebesar 5% - 10% (Djajadi, 2013).

Selanjutnya untuk ketersediaan unsur hara fosfor sebelum pengelolaan lahan pada lahan organik sebesar 10,91 ppm tergolong sedang dan pada lahan konvensional sebelum pengelolaan lahan sebesar 13,68 ppm tergolong tinggi. Kedua lahan ini sebelum pengelolaan memiliki ketersediaan unsur hara P yang

berbeda, tetapi dari hasil uji t berpasangan bahwa ketersediaan unsur hara P pada lahan organik sebelum pengelolaan lahan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dibandingkan dengan ketersediaan unsur hara P pada lahan konvensional sebelum pengelolaan lahan.

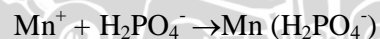
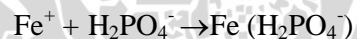
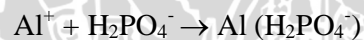
Pada lahan organik sebelum pengelolaan lahan sumber unsur hara P berasal dari sisa tanaman jerami yang dikembalikan sebanyak  $2/3$  dari hasil panen, sedangkan sumber ketersediaan unsur hara P pada lahan konvensional sebelum pengelolaan lahan dikarenakan adanya penambahan pupuk anorganik dalam jumlah yang besar saat pengelolaan lahan. Akibat pemupukan P dalam jumlah yang banyak dan kontinyu dan intensifikasi selama bertahun-tahun, telah terjadi penimbunan (akumulasi) P di dalam tanah. Unsur hara P di dalam tanah yang terakumulasi dapat digunakan kembali oleh tanaman berikutnya apabila reaksi tanah mencapai kondisi optimal untuk pelepasan P tersebut (Balitbang, 2007). Menurut Sutedjo (2002) Pupuk anorganik mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dengan kadar yang tinggi, praktis dalam pemakaian, dan cepat tersedia bagi tanaman dan mempunyai kandungan hara dalam jumlah banyak.

Kemudian ketersediaan unsur hara P setelah pengelolaan pada lahan organik terjadi peningkatan sebesar 13,73 ppm tergolong tinggi sedangkan pada lahan konvensional setelah pengelolaan lahan juga terjadi peningkatan sebesar 19,68 ppm tergolong sangat tinggi. Kedua lahan ini terjadi peningkatan tetapi memiliki ketersediaan unsur hara P yang berbeda, dari hasil uji t berpasangan menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara P tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dibandingkan dengan ketersediaan P pada lahan konvensional. Hal ini dikarenakan kedua lahan memiliki ketersediaan unsur hara P yang tergolong tinggi, meningkatnya ketersediaan P dilahan organik dikarenakan adanya penambahan pupuk kompos yang telah dicampur tanah yang mengandung fosfat alami 12%. Menurut Kasno (2009) Pupuk organik yang berasal dari hasil dekomposisi bahan-bahan organik kemudian diurai (dirombak) oleh mikroba, hasil akhir dari perombakan adalah unsur hara N, P, K. Sedangkan meningkatnya ketersediaan unsur hara P pada lahan konvensional dikarenakan pemberian pupuk anorganik berupa SP-36 sebesar 100 kg/ha. Menurut Sutedjo (2002) Pupuk

anorganik mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dengan kadar yang tinggi, praktis dalam pemakaian, dan cepat tersedia bagi tanaman dan mempunyai kandungan hara dalam jumlah banyak.

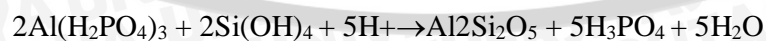
Salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara adalah kondisi pH tanah dan kandungan bahan organik, pada lahan organik sebelum dan sesudah pengelolaan lahan tergolong agak masam secara berurutan sebesar 5,5 dan 6,3. Sedangkan pada lahan konvensional juga tergolong agak masam, secara berurutan sebesar 5,6 dan 6,2. Kedua lahan ini mengalami peningkatan nilai pH tanah tetapi kondisi tanah tetap tergolong agak masam. Oleh karena itu, hasil dari uji t berpasangan kondisi pH tanah pada lahan organik sebelum pengelolaan dan setelah pengelolaan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dibandingkan dengan kondisi pH tanah pada lahan konvensional sebelum pengelolaan dan setelah pengelolaan.

Pada kondisi tanah tergolong agak masam berkonsentrasi hidrogen rendah ( $H^+$ ), hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi dari senyawa Al, Mn, Fe juga rendah, maka jerapan terhadap unsur hara tergolong rendah. Seperti persamaan reaksi fiksasi P pada kondisi tanah agak masam :



Reaksi di atas menunjukkan bahwa jerapan ion Al, Mn, Fe rendah sehingga tidak semua unsur hara P dalam tanah terjerap, persamaan di atas menggambarkan bahwa ketersediaan unsur hara P di lahan organik dan konvensional pada kondisi tanah agak masam masih tergolong tinggi.

Tingginya ketersediaan P pada lahan organik dan konvensional juga dikarenakan ketersediaan unsur hara Si yang tergolong tinggi. Karena, ketersediaan Si yang cukup dapat menekan Fe dan Mn dalam tanaman sehingga P menjadi lebih tersedia (Balai Penelitian Tanah, 2010). Seperti persamaan dibawah ini :



Proses pertama yaitu peningkatan konsentrasi asam monosilikat pada tanah akan menghasilkan P tidak larut menjadi P tersedia bagi tanaman. Karena jika pada tanah masam unsur hara silika berbentuk senyawa  $\text{SiO}_4^{4-}$  memiliki elektronegatifitas lebih besar dibandingkan  $\text{PO}_4^{3-}$  sehingga  $\text{SiO}_4^{4-}$  dapat menggantikan  $\text{PO}_4^{3-}$  yang tersemat (Husnain, 2008).

Selanjutnya kandungan bahan organik pada lahan organik dan konvensional dilihat dari nilai kandungan C-Organik. Menurut Hanafiah (2005) C-Organik merupakan susunan biokimia dari bahan organik, sehingga rendah atau tingginya C-Organik tergantung kandungan bahan organik. Pada lahan organik kandungan C-Organik mengalami peningkatan sebelum pengelolaan lahan tergolong tinggi sebesar 3,06% dan setelah pengelolaan lahan sebesar 3,47%. Sedangkan pada lahan konvensional mengalami penurunan kandungan C-Organik, sebelum pengelolaan lahan sebesar 2,57% tergolong sedang dan setelah pengelolaan lahan sebesar 2,22% tetap tergolong sedang.

Hasil dari uji t berpasangan menyatakan bahwa kandungan C-Organik pada lahan organik setelah pengelolaan lahan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan lahan konvensional setelah pengelolaan lahan dan pada lahan organik sebelum pengelolaan lahan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dibandingkan dengan lahan konvensional sebelum pengelolaan lahan. Kandungan C-Organik pada lahan organik sebelum dan setelah pengelolaan lahan tergolong tinggi sedangkan pada lahan konvensional sebelum dan setelah Pengelolaan tergolong sedang. Tingginya kandungan C-Organik pada lahan organik dikarenakan sebelum pengelolaan lahan adanya pemberian sisa jerami sebanyak  $\frac{2}{3}$  dari luas lahan, dan setelah pengelolaan lahan adanya pemberian pupuk kompos 2 t/ha dari kotoran sapi, dan sisa tanaman, sehingga kandungan C-Organik pada lahan organik tetap tergolong tinggi. Tingginya bahan organik pada tanah 45 HST dikarenakan pupuk kompos bersifat lambat terurai sehingga tahan lama didalam tanah (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Sedangkan kandungan C-Organik tanah pada lahan konvensional terjadi penurunan, kandungan C-Organik sebelum dan setelah pengelolaan lahan tergolong sedang, hal ini dikarenakan bahan organik pada lahan konvensional diduga bersumber dari sisa panen yang tertinggal, sehingga kandungan C-organik

sebelum pengelolaan tergolong sedang dan setelah pengelolaan tidak ada pemberian bahan organik sehingga kandungan C-Organik setelah pengelolaan lahan pada lahan konvensional tetap tergolong sedang. Terjadinya penurunan kadar C-Organik pada lahan konvensional dikarenakan terjadi proses dekomposisi bahan organik dengan cepat sehingga kandungan C-Organik pada tanah berumur 45 HST terjadi penurunan. Pada lahan konvensional menggunakan pupuk anorganik yang bersifat cepat terurai, dengan penggunaan bahan anorganik yang terus-menerus akan terjadi penurunannya kesuburan tanah salah satunya menurunnya bahan organik dalam tanah (Simanungkalit *et al.*, 2006).

#### 4.2 Serapan Unsur Hara Silika (Si) dan Phospat (P) Pada Tanaman Padi di Lahan Organik dan Konvensional

Kondisi pH tanah pada lahan organik dan konvensional tergolong agak masam sehingga silika diserap tanaman dalam bentuk  $\text{H}_2\text{SiO}_4^-$  dan fosfor dalam bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Berikut ini tabel hasil analisis serapan unsur hara Si dan P pada tanaman padi saat masa vegetatif tanaman.

**Tabel 4.** Rerata Serapan Silika (Si) dan Fosfor (P) Pada Masa Vegetatif Tanaman Padi

Lokasi	Parameter pengamatan	
	Serapan Unsur Hara Si (kg/ha)	Serapan Unsur Hara P (kg/ha)
Lahan Organik	3,49	1,85
Lahan Konvensional	1,86	1,91
$P < 0,05$	0,16 <sup>tn</sup>	0,85 <sup>tn</sup>

Ket :angka yang diikuti notasi sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji t berpasangan taraf 5%, tn = tidak nyata

Hasil Serapan Si pada lahan organik sebesar 3,49 kg/ha dari ketersediaan unsur hara setelah pengelolaan lahan sebesar 19338 ppm yang tergolong tinggi sedangkan serapan Si pada lahan konvensional sebesar 1,86 kg/ha dari ketersediaan unsur hara Si setelah pengelolaan lahan sebesar 7396 ppm juga tergolong tinggi (Lampiran 3). Menurut Yukamgo dan Yuwono (2007) Kemampuan tanaman padi dalam menyerap unsur hara Si sebesar 10%- 15%, hal ini menunjukkan bahwa serapan unsur hara Si pada tanaman padi di lahan organik sudah tercukupi pada fase vegetatif tanaman sedangkan di lahan konvensional

masih belum sesuai dengan kemampuan tanaman padi dalam menyerap unsur hara Si. Hasil uji t berpasangan menunjukkan bahwa serapan unsur hara Si pada padi lahan organik tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dibandingkan dengan serapan Si pada padi lahan konvensional. Menurut Husnain (2008) bahwa pada tanah-tanah dengan kandungan Si tersedia tinggi umumnya ditemukan kandungan Si tanaman padi yang juga tinggi.

Tanaman padi pada masa vegetatif di lahan organik memiliki serapan unsur hara Si lebih tinggi dibandingkan dengan serapan Si pada lahan konvensional, hal ini dikarenakan ketersediaan unsur hara Si pada lahan organik tergolong lebih tinggi dibandingkan dengan lahan konvensional. Tingginya ketersediaan unsur hara Si pada lahan organik dikarenakan adanya pemberian kompos jerami sebanyak 2 t/ha. Sedangkan rendahnya serapan Si pada lahan konvensional dikarenakan ketersediaan Si pada lahan konvensional lebih sedikit dibandingkan dengan lahan organik karena pada lahan konvensional tidak ada pemberian bahan organik sebagai sumber utama unsur hara Si.

Kemudian Hasil uji t berpasangan menyatakan bahwa serapan P pada lahan organik tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dibandingkan dengan serapan P di lahan konvensional. Serapan unsur hara P pada lahan organik sebesar 1,85 kg/ha dari ketersediaan P setelah pengelolaan sebesar 13,73 ppm tergolong tinggi sedangkan pada lahan konvensional serapan P sebesar 1,91 kg/ha dari ketersediaan P pada lahan konvensional sebesar 19,68 ppm tergolong sangat tinggi. Kadar optimal kemampuan tanaman padi dalam menyerap unsur hara P pada fase vegetatif sebesar 0,3- 0,5% dari berat kering tanaman (Rosmarkam, 2002).

Tingginya serapan P pada tanaman padi masa vegetatif tanaman terjadi pada lahan konvensional, hal ini dikarenakan ketersediaan unsur hara P pada lahan konvensional tergolong sangat tinggi. Pada lahan konvensional menggunakan pupuk anorganik yang bersifat cepat tersedia untuk tanaman dan mudah terurai sehingga tanaman lebih cepat menyerap unsur hara tersebut dengan cepat. Sedangkan pada lahan organik ketersediaan P bersumber dari bahan organik yang bersifat lambat terurai dalam tanah maka dari itu ketersediaan P pada lahan organik lebih kecil dibandingkan lahan konvensional, sehingga



serapan pada lahan organik lebih kecil dibandingkan dengan serapan P pada lahan konvensional.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara tersedia adalah substansi toksik Mn atau Al (Soemarno, 2010), tingginya ketersediaan unsur hara P dan serapan P yang tercukupi dilahan organik dan konvensional, didukung juga oleh kondisi pH tanah yang tergolong agak masam, sehingga rendahnya Mn atau Al maka proses metabolisme tanaman tidak mempengaruhi serapan hara tersedia.

### 4.3 Hubungan Antar Parameter Pengamatan

Berikut ini tabel nilai korelasi ketersediaan unsur hara Si, ketersediaan unsur hara P dengan kondisi pH tanah dan kandungan C-Organik tanah :

**Tabel 5.** Nilai Korelasi Antar Parameter

	Si Tersedia	P tersedia	pH	C-Organik
Si tersedia	1			
P tersedia	-0,26	1		
pH	0,29	-0,13	1	
C-Organik	0,05	0,20	-0,51*	1

\*Korelasi signifikan pada tingkat 0.05.

Berdasarkan parameter yang diamati didapatkan satu korelasi, yaitu kandungan C-Organik dan pH tanah (Lampiran 7). Analisa korelasi menunjukkan berkorelasi negatif dan berhubungan cukup kuat ( $r=-0,51^*$ ) dengan pH tanah. Tingginya bahan organik dapat menyebabkan kemasaman tanah yang memiliki nilai pH rendah, maka dari itu hubungan C-organik dengan pH tanah berkorelasi cukup kuat karena asam organik dari hasil dekomposisi bahan organik menyebabkan pengasaman. Proses dekomposisi bahan organik, dimana selama proses dekomposisi bahan organik berlangsung akan menghasilkan gas CO<sub>2</sub> dan asam organik yang menyebabkan tanah menjadi lebih masam (Nugroho, 2012).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Terdapat peningkatan ketersediaan unsur hara Si, P tersedia, pH tanah dan C-Organik setelah pengelolaan lahan pada lahan organik. Ketersediaan hara Si dan kandungan C-Organik pada lahan organik jauh lebih tinggi dibandingkan dengan ketersediaan unsur hara Si pada lahan konvensional. Ketersediaan Si dan kandungan C-Organik pada lahan organik setelah pengelolaan lahan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan ketersediaan unsur hara Si pada lahan konvensional setelah pengelolaan lahan. Kemudian ketersediaan unsur hara Si dan C-Organik sebelum pengelolaan lahan, ketersediaan P, dan kondisi pH tanah sebelum dan setelah pengelolaan lahan pada lahan organik tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan lahan konvensional.
2. Serapan Si pada lahan organik tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dibandingkan dengan serapan Si pada lahan konvensional. Serapan P pada lahan organik tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dibandingkan dengan serapan P pada lahan konvensional.
3. Terdapat satu parameter yang berkorelasi yaitu kandungan C-Organik dengan nilai pH tanah yang menunjukkan korelasi negatif dan berhubungan cukup kuat ( $r = -0,51^*$ ).

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui ketersediaan unsur hara silika dan fosfor setelah panen karena masih adanya serapan setelah masa vegetatif tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astiningrum, M. 2005. Manajemen Persampahan, Majalah Ilmiah Dinamika Universitas Tidar Magelang 15 Agustus 2005. Magelang. Hal. 8.
- Badan Penelitian Tanah. 2011. Sumber Silika Untuk Pertanian. Warta Penelitian dan Pengetahuan Pertanian. Bogor. Vol. 33 No. 3.
- Casman, K. G., S. Peng., and A. Dobermann. 1997. Nutritional Physiology of the Rice Plants and Productivity Declined of Irrigated Rice Systems in the Tropics. *Soil Sci Plant Nutr.* 43:1101-1106.
- Departemen Pertanian. 2004. Pedoman Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian Dalam Era Otonomi Daerah. Badan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Departemen Pertanian. 2007. Road Map Pengembangan Pertanian Organik 2008 – 2015. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Djajadi. 2013. Unsur Hara Penting dan Menguntungkan Bagi Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*). Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Malang. Vol. 12 No. 1.
- Dobermann, A., K. G. Casman., P. C. Sta Cruz., M. A. Advianto., and M. F. Pampolino. 1996b. Fertilizer Inputs, Nutrient Balance and Soil Nutrient-Supplying Power in Intensive, Irrigated Rice System. II. Phosphorus. *Nutr. Cycl. Agroecosys.* 46:111-125.
- Dobermann, A., P. C. Sta Cruz., and K. G. Casman. 1996a. Fertilizer Inputs, Nutrient Balance and Soil Nutrient-Supplying Power in Intensive, Irrigated Rice System. I. Potassium uptake and K balance. *Nutr. Cycl. Agroecosys.* 46:1-10.
- Hanafiah, K. A. 2012. Dasar- Dasar Ilmu Tanah. Rajawali Pers. Jakarta.
- Husnain. 2008. Ketersediaan Silika (Si) Pada Tanah Sawah dan Metode Penetapan Si Tersedia Di Dalam Tanah Serta Perbandingan Beberapa Metode Ekstraksinya. Balai Penelitian Tanah. Bogor
- Husnain., S. Rochayati., dan I. Adamy. 2011. Pengelolaan Silika Pada Tanah Penelitian di Indonesia. Balai Litbang Pertanian di Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Kartohardjono, A., A. K. Makarim., dan E. Suhartatik. 2007. Silikon: Hara Penting pada Sistem Produksi Padi. *Iptek Tanaman Pangan* Vol. 2 No. 2.
- Kuncoro., Haries., dan Timotius. 2008. Efisiensi Serapan P Dan K Serta Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*) Pada Berbagai Imbangan Pupuk Kandang Puyuh Dan Pupuk Anorganik Di Lahan Sawah Palur Sukoharjo. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.

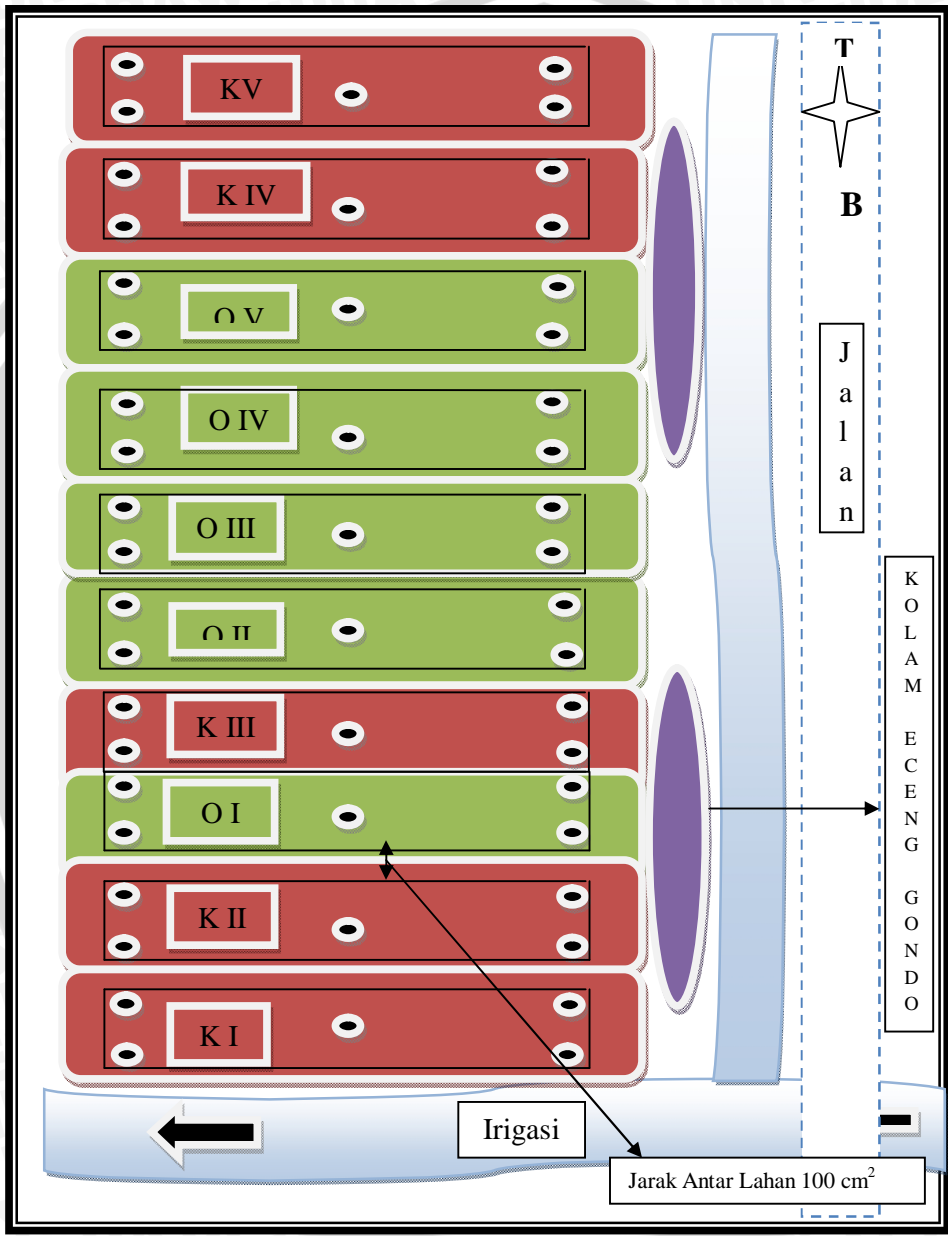
- Kasno, A. 2009. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Mankarim, A. K., dan Ikhwani. 2013. System of Rice Intenstfication (SRI) dan Peluang Peningkatan Produksi Padi Nasional. Bogor.
- Matchenkov, V. V., and D. V. Calvert. 2002. Silicon as a Beneficial Element for Sugarcance. *Journal. American Society of SugarcaneTechnologiist.* 22 : 21 30.
- Nugroho, L. 2012. Identifikasi Fungsi Pemasaran Beras Semi Organik Di Wilayah Kerja UPT Balai Penyuluhan Pertanian Desa Sumberporong, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, MAGANG KERJA. Universitas Brawijaya. Malang.
- Poerwowidodo. 1993. Telaah kesuburan tanah. Angkasa. Bandung. pp. 60.
- Pracaya. 2002. Bertanam Sayuran Organik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Roesmarkam., dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Sanchez, P. A. 1992. Sifat dan pengelolaan tanah tropica.Jilid 2. (Terjemahan Johara T. Jayadinata). ITB. Bandung.
- Savant, N. K., G. H. Korndorfer., L. E. Datnoff., and G. H. Snyder. 1999. Silicon nutrition and sugarcane production: a review. *Journal Plant and Nutrition.* 22 (12):1853-1903
- Simanungkalit, R. D. M., dan D. A. Suriadikarta. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Siregar, H. 1980. Budidaya Tanaman Padi di Indonesia. Sastra Hudaya. Bogor.
- Soemarno. 2010. Ketersediaan Unsur Hara Dalam Tanah. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sugiono. 2007. Statistiknta Untuk Penelitian. Cv. Alfabeta. Bandung
- Sulaiman., Suparto., dan Eviati. 2005. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Supartha., I. N. Yogi., W. Gede., dan A. G. Menaka. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. Vol. 1, No. 2. Hal 99.
- Suriadikarta, D. A., T. Prihatini., D. Setyorini., dan W. Hartatik. 2005. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian, Deptan.

- Sutanto, R. 2006. Penerapan Pertanian Organik (Pemasyarakatan dan Pengembangannya). Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Sutedjo, M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Suwantoro, A. V. 2008. Analisa Pengembangan Pertanian Organik di Kabupaten Magelang (Studi Kasus di Kecamatan Sawangan). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Yang, D., M. D. Liu., and Y. L. Zhang. 2011. Evaluation of silicon supplying capacity in paddy field soil by isothermal adsorption. Proceedings of The 5Th International.
- Yukamgo, E., dan N. W. Yuwono. 2007. Peran Silikon sebagai Unsur Bermanfaat pada Tanaman Tebu. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 7 (2), Hal : 103-116.
- Wijana, G. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. Vol. 1, No. 2 : (98-99).







LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Pengambilan Sampel



Keterangan Gambar:

-  : Titik Pengambilan Sampel
-  : Luas Plot 200 m x 100 m
-  : Lahan Organik
-  : Lahan Konvensional

**Lampiran 2.** Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah

**Tabel 6.** Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah

Parameter tanah	Nilai					
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
C –Organik (%)	< 1,00	1,00- 2,00	2,01- 3,00	3,01- 5,00	> 5,00	
P2O5 Bray (ppm)	<4	5-7	8-10	11-15	>15	
	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
pH H <sub>2</sub> O	>4,5	4,5- 5,5	5,5- 6,5	6,6- 7,5	7,6- 8,5	>8,5
(Sulaeman, dkk. 2005)						
		Rendah			Tinggi	
Si tersedia		<600			>600	
(Husnain, 2008)						



**Lampiran 3. Hasil Analisis Laboratorium**

**Tabel 7.** Lahan Organik Sebelum pengelolaan lahan

Parameter Pengamatan	Kode Lahan	Nilai Analisis	Rata- rata	Kriteria*)
P tersedia (ppm)	O1	6,20	10,91	Sedang
	O2	7,80		
	O3	6,24		
	O4	17,17		
	O5	17,17		
Si tersedia (ppm)	O1	18168	13203	Sangat Tinggi
	O2	17493		
	O3	11866		
	O4	14085		
	O5	4405		
C- Organik (%)	O1	2,99	3,06	Tinggi
	O2	3,32		
	O3	3,01		
	O4	2,95		
	O5	3,01		
pH H <sub>2</sub> O	O1	5,50	5,56	Agak Masam
	O2	5,80		
	O3	5		
	O4	5,70		
	O5	5,80		

\*Sumber Kriteria Penilaian Analisis Tanah: Sulaeman, dkk (2005).

**Keterangan Tabel :**

- O1 = Lahan Organik 1
- O2 = Lahan Organik 2
- O3 = Lahan Organik 3
- O4 = Lahan Organik 4
- O5 = Lahan Organik 5

- K1 = Lahan Konvensional 1
- K2 = Lahan Konvensional 2
- K3 = Lahan Konvensional 3
- K4 = Lahan Konvensional 4
- K5 = Lahan Konvensional 5

**Sebelum Pengelolaan lahan:**

- Pengembalian Jerami 2/3 dari sisa panen

**Setelah Pengelolaan lahan:**

- Pemberian kompos (kotoran sapi, arang sekam padi, jerami dan fosfat alami 12%) sebanyak 2 t/ha, dan pemberian mol 10 L/ha.

**Sebelum Pengelolaan lahan :**

-

**Setelah Pengelolaan lahan :**

- 250 kg/ha urea, 100 kg/ha SP-36, dan 150 kg/ha NPK, 50 kg/ha ZA



Lampiran 3. (Lanjutan)

Tabel 8. Lahan Organik Setelah Pengelolaan lahan

Parameter Pengamatan	Kode Lahan	Nilai Analisis	Rata- rata	Kriteria*)
P tersedia (ppm)	O1	15,15	13,73	Tinggi
	O2	10,10		
	O3	11,16		
	O4	14,14		
	O5	18,09		
Si tersedia (ppm)	O1	29230	19338	Sangat Tinggi
	O2	19390		
	O3	16110		
	O4	17943		
	O5	14020		
C- Organik (%)	O1	3,69	3,47	Tinggi
	O2	3,17		
	O3	3,65		
	O4	3,75		
	O5	3,10		
pH H <sub>2</sub> O	O1	6,50	6,38	Agak Masam
	O2	6,40		
	O3	6,30		
	O4	6,40		
	O5	6,30		

\* Sumber Kriteria Penilaian Analisis Tanah: Sulaeman, dkk (2005).

**Keterangan Tabel :**

- O1 = Lahan Organik 1
- O2 = Lahan Organik 2
- O3 = Lahan Organik 3
- O4 = Lahan Organik 4
- O5 = Lahan Organik 5

**Sebelum Pengelolaan lahan:**  
 - Pengembalian Jerami 2/3 dari sisa panen  
**Setelah Pengelolaan lahan:**  
 - Pemberian kompos (kotoran sapi, arang sekam padi, jerami dan fosfat alami 12%) sebanyak 2 t/ha, dan pemberian mol 10 L/ha.

- K1 = Lahan Konvensional 1
- K2 = Lahan Konvensional 2
- K3 = Lahan Konvensional 3
- K4 = Lahan Konvensional 4
- K5 = Lahan Konvensional 5

**Sebelum Pengelolaan :**  
 -  
**Setelah Pengelolaan :**  
 250 kg/ha urea, 100 kg/ha SP-36, dan 150 kg/ha NPK, 50 kg/ha ZA

**Lampiran 3.** (Lanjutan)

**Tabel 9.** Lahan Konvensional Sebelum Pengelolaan lahan

Parameter Pengamatan	Kode Analisis	Nilai Analisis	Rata- rata	Kriteria*)
P tersedia (ppm)	K1	17,07	13,68	Tinggi
	K2	7,76		
	K3	18,62		
	K4	12,48		
	K5	12,48		
Si tersedia (ppm)	K1	10740	8566	Sangat Tinggi
	K2	8489		
	K3	5113		
	K4	9743		
	K5	8747		
pH H <sub>2</sub> O	K1	5,70	5,62	Agak Masam
	K2	5,30		
	K3	5,40		
	K4	5,90		
	K5	5,80		
C- Organik (%)	K1	1,74	2,57	Sedang
	K2	2,62		
	K3	3,06		
	K4	2,82		
	K5	2,63		

\* Sumber Kriteria Penilaian Analisis Tanah: Sulaeman, dkk (2005).

**Keterangan Tabel :**

- O1 = Lahan Organik 1
- O2 = Lahan Organik 2
- O3 = Lahan Organik 3
- O4 = Lahan Organik 4
- O5 = Lahan Organik 5

- K1 = Lahan Konvensional 1
- K2 = Lahan Konvensional 2
- K3 = Lahan Konvensional 3
- K4 = Lahan Konvensional 4
- K5 = Lahan Konvensional 5

**Sebelum Pengelolaan lahan:**

- Pengembalian Jerami 2/3 dari sisa panen

**Setelah Pengelolaan lahan:**

- Pemberian kompos (kotoran sapi, arang sekam padi, jerami dan fosfat alami 12%) sebanyak 2 t/ha, dan pemberian mol 10 L/ha.

**Sebelum Pengelolaan lahan:**

-

**Setelah Pengelolaan lahan:**

- 250 kg/ha urea, 100 kg/ha SP-36, dan 150 kg/ha NPK, 50 kg/ha ZA

Lampiran 3. (Lanjutan)

Tabel 10. Lahan Konvensional Setelah Pengelolaan lahan

Parameter Pengamatan	Kode Analisis	Nilai Analisis	Rata- rata	Kriteria*)
P tersedia (ppm)	K1	15,22	19,68	Sangat Tinggi
	K2	10,20		
	K3	8,20		
	K4	13,26		
	K5	51,54		
Si tersedia (ppm)	K1	3762	7396	Sangat Tinggi
	K2	8843		
	K3	10644		
	K4	6206		
	K5	7525		
pH H <sub>2</sub> O	K1	6,20	6,22	Agak Masam
	K2	6,10		
	K3	6,10		
	K4	6,30		
	K5	6,40		
C- Organik (%)	K1	1,16	2,22	Sedang
	K2	2,74		
	K3	2,34		
	K4	2,91		
	K5	1,94		

\*Sumber Kriteria Penilaian Analisis Tanah: Sulaeman, dkk (2005).

**Keterangan Tabel :**

- O1 = Lahan Organik 1
- O2 = Lahan Organik 2
- O3 = Lahan Organik 3
- O4 = Lahan Organik 4
- O5 = Lahan Organik 5

- K1 = Lahan Konvensional 1
- K2 = Lahan Konvensional 2
- K3 = Lahan Konvensional 3
- K4 = Lahan Konvensional 4
- K5 = Lahan Konvensional 5

**Sebelum Pengelolaan lahan:**  
 - Pengembalian Jerami 2/3 dari sisa panen

**Setelah Pengelolaan lahan:**  
 - Pemberian kompos (kotoran sapi, arang sekam padi, jerami dan fosfat alami 12%) sebanyak 2 t/ha, dan pemberian mol 10 L/ha.

**Sebelum Pengelolaan lahan:**  
 -

**Setelah Pengelolaan lahan:**  
 - 250 kg/ha urea, 100 kg/ha SP-36, dan 150 kg/ha NPK, 50 kg/ha ZA

**Lampiran 3.** (Lanjutan)**Tabel 11.** Serapan Unsur Hara Silika dan Fosfat Pada Masa Vegetatif Maksimum Tanaman Padi

Kode Analisis	Parameter Pengamatan			
	Serapan P (kg/ha)		Serapan Si (kg/ha)	
	Nilai Analisis	Rata- rata	Nilai Analisis	Rata- rata
O1	1,53		3,97	
O2	1,85		6,33	
O3	2,81	1,85	1,83	3,46
O4	1,54		2,04	
O5	1,52		3,15	
K1	0,89		3,02	
K2	2,49		1,83	
K3	2,16	1,91	1,49	1,86
K4	2,16		1,89	
K5	1,83		1,09	

**Keterangan Tabel :**

O1 = Lahan Organik 1  
 O2 = Lahan Organik 2  
 O3 = Lahan Organik 3  
 O4 = Lahan Organik 4  
 O5 = Lahan Organik 5

K1 = Lahan Konvensional 1  
 K2 = Lahan Konvensional 2  
 K3 = Lahan Konvensional 3  
 K4 = Lahan Konvensional 4  
 K5 = Lahan Konvensional 5

**Sebelum Pengelolaan lahan:**

- Pengembalian Jerami 2/3 dari sisa panen

**Setelah Pengelolaan lahan:**

- Pemberian kompos (kotoran sapi, arang sekam padi, jerami dan fosfat alami 12%) sebanyak 2 t/ha, dan pemberian mol 10 L/ha.

**Sebelum Pengelolaan lahan :**

-

**Setelah Pengelolaan lahan:**

250 kg/ha urea, 100 kg/ha SP-36, dan 150 kg/ha NPK, 50 kg/ha ZA

**Lampiran 4.** Hasil Survei Penelitian**Tabel 12.** Hasil Survei penelitian dengan petani dengan penerapan pertanian padi organik dan pertanian padi konvensional

Sistem budidaya	Lokasi	
	Sistem pertanian padi organik	Sistem pertanian padi konvensional
Luas lahan	2 ha	2 ha
Jenis pupuk dan dosis pemberian	Kompos (kotoran sapi, jerami padi, arang sekam padi dan fosfat alami 12%), pupuk cair (urin sapi, dan sari sayuran yang dikomposkan)	urea, SP-36, NPK, ZA
Dosis pemberian pupuk	- 2 t/ha Kompos (kotoran sapi, jerami padi, dan fosfat alami 12%) - 10 L/ha pupuk cair (mol) yang diaplikasikan 10 hari sekali hingga berumur 40 HST	250 kg/ha urea, 100 kg/ha SP-36, dan 150 kg/ha NPK, 50 kg/ha ZA
Varietas yang ditanam	Sintanur	Sintanur
Harga jual beras per kg	Rp. 9.500,-	Rp. 6.500,-
Jumlah panen per musim	6 - 8 t/ha	4 - 5 t/ha
Penerapan sistem organik sejak	tahun 2009	-
Sumber air yang digunakan	sumber mata air dan air sungai	air sungai





**Lampiran 7. Hasil Korelasi**

**Tabel 15.** Hasil Korelasi Antar Parameter dengan menggunakan *software* SPSS 20.0

	Si tersedia	P tersedia	pH	C-Organik
Si tersedia	1			
P tersedia	-,260	1		
pH	,297	-,136	1	
C-Organik	,050	-,200	-,517*	1

\* Korelasi signifikan pada tingkat 0,05

**Tabel 16.** Tabel Kategori Nilai Korelasi










Nilai Korelasi	Kategori
0-0.199	Sangat rendah
0.2-0.399	Rendah
0.40-0.599	Cukup kuat
0.6-0.799	Kuat
0.8-1	Sangat kuat

(Sugiono. 2007)





**Lampiran 8. Dokumentasi**

<b>Kegiatan Lapangan</b>		
<b>Pengambilan Sampel Tanah Sebelum Pengelolaan Kondisi Salah Satu Lahan Sebelum Pengelolaan</b>		
		
Kondisi Lahan Sebelum Pengelolaan	Persiapan alat	Pengeplotan
		
Pengambilan sampel tanah	Tanah dikomposit	Pengemasan Sampel Tanah
<b>Pengambilan Sampel Tanah Setelah Pengelolaan</b>		
		
Kondisi Lahan Setelah Pengelolaan (45 HST)	Pengambilan Sampel Tanah	Pengambilan Sampel Tanah

Lampiran 8. (Lanjutan)

Kegiatan Laboratorium



Analisis C-Organik Tanah



Analisis pH Tanah



Analisis P tersedia Tanah



Analisis Serapan P tanaman



Analisis Si tersedia Tanah



**Lampiran 9. Prosedur Analisis Si****Prosedur Analisis Si Tersedia dalam Tanah**

1. Siapkan larutan Asam asetat 1 N dengan cara memipet 114,38 mL asam asetat glasial (17,485 N), lalu masukkan kedalam labu ukur 1 L tambahkan air bebas ion sampai tanda tera.
2. Siapkan larutan 1 N  $\text{CH}_2\text{COONa}$  dengan cara menimbang 82,03 gram masukkan ke dalam labu ukur tambahkan air bebas ion sampai tepat 1 L.
3. Dibuat acetate buffer (1 N  $\text{CH}_3\text{COOH}$  pH 4) dengan cara menaikkan pH hingga mencapai 4 dengan menambahkan larutan 1 N  $\text{CH}_3\text{COONa}$  sedikit demi sedikit.
4. Sampel tanah lolos ayakan 2 mm dimasukkan dalam tabung sentrifuse atau botol kocok dengan perbandingan tanah: larutan acetat buffer 1:10. Biasanya 2,5 gram tanah dengan 25 ml larutan acetat buffer.
5. Inkubasi (Simpan dalam oven suhu  $40^\circ\text{C}$  selama 5 jam) dan setiap 1 jam sekali dikocok 10 kali dengan tangan.
6. Sentrifuse dengan kecepatan 2000 rpm selama 5 menit dan saring menggunakan kertas saring Whatman 42 dan ekstraksi siap diukur. Apabila sampel tidak terlalu pekat tidak perlu di sentrifuse, cukup disaring saja
7. Sampel siap diukur dengan alat AAS dengan lampu katode Si, adapun gas yang digunakan Acetyline dengan gas nitro oxide.

**Prosedur Analisis Serapan Si Tanaman**

1. Timbang sampel tanaman yang sudah dihaluskan sebanyak 0,2 g.
2. Tambahkan HF 48% sebanyak 4 ml- 5ml
3. Tambahkan Aquaredia (HCl dan  $\text{HNO}_3$ ) sebanyak 3 ml
4. Campur kedalam botol fial film
5. Dikocok selama 24 jam
6. Netralkan dengan Asam Borat 10% sebanyak 10 ml
7. Diencerkan sampai 25 ml.



**Lampiran 10. Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

No	Judul kegiatan	Kegiatan dalam bulan ke dan minggu ke :																															
		Februari				Maret				April				Mei				Juni-September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penyusunan proposal penelitian	■	■	■	■																												
2	Seminar proposal					■																											
3	Pengambilan sampel tanah dan tanaman							■	■	■	■			■	■																		
4	Pelaksanaan analisis di laboratorium									■	■	■	■	■	■																		
5	Analisis data																	■	■	■	■												
6	Penyusunan laporan hasil penelitian																					■	■	■	■								
7	Seminar hasil																									■							
8	Revisi Semhas dan ujian																													■	■	■	■

**Lampiran 5.** Hasil Uji t berpasangan menggunakan *software* SPSS 20.0

**Tabel 13.** Hasil Uji t berpasangan Ketersediaan Unsur Hara Silika, ketersediaan Fosfor, pH Tanah, Kandungan C-organik pada Lahan Organik dan Lahan Konvensional

		Uji t berpasangan				t	df	Signifika n	
		Rata <sup>2</sup>	Standar deviasiasi	Galat	95% interval				
					Terendah				Tertinggi
pasangan 1	Si tersedia SBO - Si tersedia SBK	4637,00000	5292,61967	2366,93147	-1934,65530	11208,65530	1,959	4	,122
pasangan 2	Si tersedia STO – Si tersedia STK	11942,60000	8008,57524	3581,54373	1998,64045	21886,55955	3,334	4	,029
pasangan 3	P tersedia SBO – P tersedi SBK	-2,76834	8,32199	3,72171	-13,10145	7,56477	-,744	4	,498
pasangan 4	P tersedia STO – P tersedia STK	-5,95949	15,42143	6,89667	-25,10772	13,18875	-,864	4	,436
pasangan 5	C-organik SBO – C-organik SBK	,12556	,68097	,30454	-,71997	,97110	,412	4	,701
pasangan 6	C-organik STO – C-organik STK	,53703	,28813	,12885	,17928	,89479	4,168	4	,014
pasangan 7	pH SBO – pH SBK	-,06000	,34351	,15362	-,48653	,36653	-,391	4	,716
pasangan 8	pH STO – pH STK	,16000	,16733	,07483	-,04777	,36777	2,138	4	,099

**Lampiran 6.** Hasil Uji t berpasangan menggunakan *software* SPSS 20.0

**Tabel 14.** Serapan Tanaman Padi Pada Lahan Organik dan Lahan Konvensional

		Uji t berpasangan					t	df	Signifikan
		Rata <sup>2</sup>	Standar deviasi	Galat	95% interval				
					Terendah	Tertinggi			
pasangan 1	Serapan Si LO – Serapan Si LK	159,80000	178,51667	79,83508	-61,85772	381,45772	2,002	4	,116
pasangan 2	Serapan P LO – Serapan P LK	-5,60000	65,31692	29,21061	-86,70167	75,50167	-,192	4	,857

Keterangan Tabel :

- SBO = Sebelum Pengelolaan Lahan Organik
- SBK = Sebelum Pengelolaan Lahan Konvensional
- STO = Setelah Pengelolaan Lahan Organik
- STK = Setelah Pengelolaan Lahan Konvensional
- LO = Lahan Organik
- LK = Lahan Konvensional

