

**Bidang Ilmu: Pertanian**

**LAPORAN PENELITIAN  
HIBAH BERSAING**



**PENGENDALIAN PENCUCIAN SENYAWA NITRAT GUNA  
MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LAHAN MARGINAL  
PASIR PANTAI SELATAN KULONPROGO DIY**

**Dibiayai oleh Kopertis Wilayah V DIY  
Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan  
Sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan HIBAH BERSAING  
Nomor: 1142.19/K5/KL/2013, tanggal 21 Mei 2013**

**Dr. Ir. Gunawan Budiyo, MP (Ketua)  
NIDN: 0020116001  
Lis Noer Aini, SP, M.Si (Anggota)  
NIDN: 0524077301**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
NOVEMBER 2013**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING**

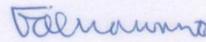
1. Judul Kegiatan : Pengendalian Pencucian Senyawa Nitrat Guna Meningkatkan Produktivitas Lahan Marginal Pasir Pantai Selatan Kulonprogo DIY
2. Ketua Pelaksana
- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIP/NIDN : 19601120 198903 1 001/0020116001
  - d. Pangkat/Golongan : Pembina/IVa
  - e. Disiplin Ilmu : Ilmu Pertanian
  - f. Jabatan Sekarang : Wakil Rektor I
  - g. Fakultas/Jurusan/Puslit : Pertanian/Budidaya Pertanian
  - h. Alamat Kantor/Telp/Fax/E-mail : Jl. Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, DIY 55183 / 0274 - 387656 / 387646 / [goenb@yahoo.com](mailto:goenb@yahoo.com)
  - i. Telepon/HP : 0816685473
3. Jumlah Anggota Pelaksana
- a. Staf Pengajar Perguruan Tinggi : 1 orang
  - b. Laboran : 1 orang
  - c. Tenaga lepas : 2 orang
4. Nama dan Lokasi Industri : Laboratorium Ilmu Tanah FP-UMY
5. Luaran yang dihasilkan : Publikasi Jurnal
6. Sumber dan Jumlah Biaya Kegiatan : Rp. 30.000.000
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 1 tahun (tahun ke 1)



Mengetahui  
Ketua Tim P3M UMY,  
  
Hilman Latief, MA, Ph.D.  
NIK. 113.133

Yogyakarta, 10 September 2013

Ketua Tim Pelaksana



Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P.  
NIP. 19601120 198903 1 001

## ABSTRAK

Lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY merupakan lahan marginal yang terhampar sebagai dataran aluvial di sepanjang pantai Selatan Jawa mulai dari muara Sungai Progo sampai batas Kabupaten Purworejo. Lahan marginal pasir pantai memiliki kemampuan rendah dalam menyimpan air dan unsur serta proses nitrifikasi yang menyebabkan ion ammonium diubah menjadi ion nitrat yang labil dan mudah hilang lewat penguapan dan pencucian karena adanya gerakan air gravitasi. Kondisi ini menyebabkan lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo memiliki produktivitas rendah. Berdasarkan hal – hal tersebut, guna meningkatkan produktivitasnya, lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta dapat ditempuh melalui manajemen nitrogen tanah yang dititikberatkan kepada upaya – upaya konservasi nitrat di dalam larutan tanah melalui pemanfaatan sumber bahan organik. Penelitian yang berjudul **PENGENDALIAN PENCUCIAN SENYAWA NITRAT GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LAHAN MARGINAL PASIR PANTAI SELATAN KULON PROGO DIY** ini bertujuan mencari cara yang tepat dalam mengendalikan proses pencucian senyawa nitrat untuk meningkatkan produktivitas lahan pasir pantai melalui pemanfaatan sumberdaya lokal, serta mendapatkan sumber bahan ajar baru.

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap (selama 2 tahun) penelitian, tahap 1 (tahun ke-1) bertujuan untuk menetapkan perbandingan kotoran sapi dan jerami padi sebagai bahan kompos jerami dan memilih sumber pupuk nitrogen dalam upaya mengendalikan pencucian senyawa nitrat di lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo. Sedangkan penelitian tahap 2 (tahun ke-2) dilaksanakan guna mengaplikasikan dan menguji hasil penelitian tahap 1.

Penelitian tahap 1 dilaksanakan menggunakan metode percobaan yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan 10 ton/hektar kompos jerami padi dengan perbandingan kotoran sapi:jerami padi 1:1; 1:2; 1:3 dan dan pupuk N dengan dosis 135 kg per hektar yang bersumber dari pupuk ZA dan Urea. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Jumlah pelindian nitrat yang dihasilkan oleh perlakuan pupuk ZA lebih besar dibanding perlakuan pupuk Urea, sehingga Urea dapat direkomendasikan digunakan sebagai sumber hara N di lahan pasir pantai, (2) perbandingan kotoran sapi – jerami padi 1:1 menghasilkan sisa N total tanah paling besar yang ada dalam piranti perkolator setelah proses pelindian nitrat berlangsung selama 6 minggu. Dengan demikian perbandingan kotoran sapi – jerami padi ini dapat dikembangkan pada berbagai dosis untuk diaplikasikan di lahan pasir pantai, dan (3) perbandingan kotoran sapi – jerami padi 1:1 dapat menurunkan laju pencucian nitrat sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan pasir pantai.

Kata kunci : Lahan marginal pasir, pelindian nitrat, kompos kotoran sapi-jerami padi, urea

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu dari 5 Pemerintah Daerah Tingkat II yang ada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Kabupaten ini memiliki pesisir pantai atau lahan pasir pantai 2.937,16 hektar terhampar sebagai dataran aluvial di sepanjang pantai Selatan mulai dari muara Sungai Progo sampai batas Kabupaten Purworejo sejauh kurang lebih 20 km., meliputi sisi Selatan wilayah Kecamatan Galur, Panjatan, Wates dan Temon Kulon Progo.

Dampak pemekaran kota dan industrialisasi yang secara cepat dapat meningkatkan perekonomian daerah, dapat dipastikan menyebabkan penyempitan lahan pertanian. Pada akhirnya ekstensifikasi pertanian ataupun pengembangan program-program pertanian mengalami kekurangan sediaan lahan. Atas dasar permasalahan di atas, dalam beberapa tahun terakhir ini lahan pasir pantai yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal, menjadi pilihan terakhir bagi pengembangan area pertanian. Sementara di sisi lain lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo termasuk lahan marginal yang memiliki permeabilitas yang cepat sampai sangat cepat diakibatkan oleh volume ruang pori makro yang lebih besar daripada ruang pori mikro. Kondisi permeabilitas tanahnya ini menjadikan setiap upaya pemupukan selalu mengalami efisiensi yang rendah terutama pemupukan unsur nitrogen.

Guna meningkatkan produktivitasnya, lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta dapat ditempuh melalui manajemen nitrogen tanah yang dititikberatkan kepada upaya – upaya konservasi nitrat di dalam tanah. Pengendalian ketersediaan hara nitrogen dalam larutan tanah dan penurunan laju pencucian senyawa nitrat melalui gerakan air gravitasi dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah. Dengan demikian penelitian ini memiliki beberapa masalah pokok yaitu: (1) Sejauh manakah bahan organik yang diaplikasikan ke dalam lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY dapat menurunkan tingkat pencucian ion nitrat; (2) Apakah bahan organik dan pupuk

nitrogen yang diaplikasikan ke dalam lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan nitrogen oleh tanaman; (3) Apakah pengendalian nitrogen tanah lewat aplikasi bahan organik dan pupuk nitrogen dapat meningkatkan produktivitas lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY.

## **B. Tujuan Penelitian**

### **Tahun ke 1:**

Penelitian tahun pertama bertujuan untuk :

1. Menetapkan perbandingan kotoran sapi dan jerami padi yang terdapat dalam jerami yang dapat berfungsi dalam menurunkan laju pencucian senyawa nitrat.
2. Memilih sumber pupuk nitrogen yang dapat diaplikasikan kepada lahan pasir pantai.

### **Tahun ke 2:**

Penelitian tahun kedua bertujuan untuk :

1. Menetapkan dosis kompos jerami dan pupuk nitrogen guna meningkatkan produktivitas lahan marginal khususnya lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY.

## **C. Keutamaan Penelitian**

Pelaksanaan otonomi daerah akan mempercepat pembangunan daerah dan jika tidak disertai dengan kebijakan dan pertimbangan yang matang dapat menimbulkan proses degradasi kualitas sosial dan lingkungan. Dampak pemekaran kota dan industrialisasi yang secara cepat dapat meningkatkan perekonomian daerah, dapat dipastikan menyebabkan penyempitan lahan pertanian. Pada akhirnya ekstensifikasi pertanian ataupun pengembangan program-program pertanian mengalami kekurangan sediaan lahan. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang lebih banyak didekati dengan kemajuan pembangunan sektor ekonomi menyebabkan terabaikannya porsi pembangunan pertanian dan pada gilirannya menyebabkan terjadinya pengurangan luasan lahan pertanian. Sungkono (1997) menyatakan bahwa perubahan lahan sawah menjadi lahan non-pertanian di Daerah Istimewa Yogyakarta rata-rata telah mencapai

1.300 hektar per tahunnya, hal ini juga melanda lahan – lahan pertanian yang ada di Kabupaten Kulon Progo DIY.

Atas dasar permasalahan di atas, dalam beberapa tahun terakhir ini lahan pasir pantai yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal, menjadi pilihan terakhir bagi pengembangan beberapa komoditas pertanian. Pada tahun 2003 Pemerintah Daerah Kulon Progo merencanakan pembukaan ribuan hektar lahan pantai yang diperuntukkan bagi pengembangan budidaya tanaman sayur dan buah, serta memadukannya dengan obyek wisata yang telah ada sehingga dapat menjadi sebuah konsep agrowisata berciri pertanian (Agrowisata Pantai) yang dapat diandalkan meningkatkan pendapatan asli daerah (PAD) (Pemerintah Daerah Kulon Progo DIY., 2003).

Kabupaten Kulon Progo memiliki areal seluas 586,26 km<sup>2</sup> yang secara umum dikelompokkan menjadi lahan pemukiman (6,8 %), sawah (18,3 %), pekarangan (53,1 %), tegalan (12,2 %), hutan (3,9 %), perkebunan (0,8 %), perikanan (0,2 %), industri (0,2 %) infrastruktur kota serta prasarana lain (4,5 %), dan pesisir pantai atau lahan pasir pantai (5,01 %) (Pemerintah Daerah Kulon Progo DIY., 2003). Data ini memperlihatkan potensi besar yang dimiliki lahan pasir pantai yaitu seluas 29,3716 km<sup>2</sup> atau 2.937,16 hektar terhampar sebagai dataran aluvial di sepanjang pantai Selatan mulai dari muara Sungai Progo sampai batas Kabupaten Purworejo sejauh kurang lebih 20 km., meliputi sisi Selatan wilayah Kecamatan Galur, Panjatan, Wates dan Temon Kulon Progo.

Dataran aluvial pantai tersebut merupakan dataran lahan pasir pantai yang terbentuk dari abu vulkanik yang secara deflasif dan akumulatif dibawa angin (Pemerintah Daerah Kulon Progo DIY., 2003). Bahan ini bercampur dengan bahan aluvial Gunung Merapi yang dibawa Sungai Progo dan kemudian dihamparkan oleh air laut dan angin membentuk tanah Regosol Pantai. Berdasarkan bahan induknya, tanah Regosol dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu tanah Regosol Abu Vulkanik, tanah Regosol Bukit Pasir dan tanah Regosol Sedimen. Jenis tanah seperti ini biasanya bertekstur pasir yang bersifat porus,

mudah diolah dengan gaya menyimpan air rendah dan permeabilitas cepat sampai sangat cepat.

Permeabilitas yang cepat sampai sangat cepat diakibatkan oleh volume ruang pori makro yang lebih besar daripada ruang pori mikro. Sebagai akibatnya, tanah pasir pantai cenderung meloloskan air sehingga tidak dapat menyimpan air dalam waktu lama. Kondisi semacam ini tidak menguntungkan bagi setiap upaya pemupukan yang cenderung membutuhkan air sebagai pelarut unsur hara yang dikandungnya. Di sisi lain, pada saat terjadi kelebihan air di ruang pori tanahnya, maka sejumlah besar air yang dikandung tanah tersebut akan segera bergerak ke bawah karena pengaruh gaya gravitasi. Gerakan air ke bawah ini dapat membawa unsur hara yang berasal dari pupuk keluar dari rizosfer, dan sebagai akibatnya, pemupukan menjadi tidak efisien.

Manajemen nitrogen dalam tanah merupakan upaya untuk mengendalikan ketersediaan hara nitrogen dalam larutan tanah agar dicapai efisiensi serapan hara nitrogen dan memberikan hasil tanaman yang diharapkan. Berdasarkan hal – hal tersebut, guna meningkatkan produktivitasnya, lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta dapat ditempuh melalui manajemen nitrogen tanah yang dititikberatkan kepada upaya – upaya konservasi nitrat di dalam tanah.

Penelitian yang ditujukan untuk mengendalikan ketersediaan hara nitrogen dalam larutan tanah dan penurunan laju pencucian senyawa nitrat melalui gerakan air gravitasi dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan nyata yang dapat dipergunakan sebagai masukan bagi rencana pemanfaatan lahan pasir pantai khususnya di Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta dan wilayah lain yang memiliki dataran aluvial pantai serupa.

#### **D. Luaran Penelitian**

1. Mendapatkan cara yang tepat dalam mengendalikan proses pencucian senyawa nitrat untuk meningkatkan produktivitas lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo melalui pemanfaatan sumberdaya lokal
2. Mendapatkan sumber bahan ajar baru dalam mata kuliah Tata Guna dan Evaluasi lahan, Manajemen SDA dan Problematika Agroekosistem

## BAB II. STUDI PUSTAKA

### A. Lahan Pasir Pantai Selatan Kulon Progo

Lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo terhampar mulai dari muara Sungai Progo yang ada di sebelah Timur sampai muara Sungai Bogowonto di sebelah Barat. Sebagaimana lahan pasir pantai parangtritis, pada umumnya lahan pasir pantai Selatan Yogyakarta berupa dataran aluvial pantai ini termasuk lahan tanah Regosol yang dalam taksonomi tanah lebih dikenal dengan sub-ordo *Psammets* yang berarti pasir dari ordo Entisol. Jenis tanah Regosol pada umumnya belum jelas menampakkan diferensiasi horison, meskipun pada tanah yang sudah tua horison sudah mulai terbentuk dengan horison A1 lemah, berwarna kelabu, mengandung bahan yang belum atau masih baru mengalami pelapukan, sehingga perkembangan selanjutnya dipengaruhi oleh kondisi setempat, mempunyai kandungan bahan organik rendah, kandungan air dan liat juga rendah sehingga membatasi pemanfaatannya (Gunawan Budiyanto., 2010). Tanah Regosol memiliki struktur tanah kersai (berbutir tunggal) dan remah, permeabilitas cepat sampai sangat cepat dan kapasitas tukar kation rendah. Suhardjo, dkk. (2000) menambahkan bahwa *Psammets* (baik *Tropopsammets* maupun *Quartzipsammets*) memiliki kemampuan rendah dalam menyimpan air karena bersifat porus, dan selalu dalam kondisi kering, serta pada kebanyakan iklim, untuk menopang keberhasilan pertanian selalu mengandalkan irigasi. Disamping itu, proses pencucian yang selalu terjadi, menyebabkan ordo tanah ini pada umumnya sedikit mengandung mineral terlapukkan, dan tanahnya selalu memiliki kesuburan alami yang rendah.

Lahan – lahan yang terbentuk dari tanah yang didominasi fraksi pasir pada umumnya memiliki produktivitas rendah. Kesuburan tanah sebagai daya dukung utama produktivitas yang dimiliki tanah – tanah pasir berkualitas rendah. Kualitas kesuburan yang rendah ini disebabkan oleh sifat fisik dan kimia yang tidak dapat memberikan dukungan kepada pertanaman yang ada. Dominasi fraksi pasir yang dimilikinya menyebabkan kandungan fraksi liat rendah dan rendahnya kandungan bahan organik menyebabkan tanah ini tidak membentuk agregat serta berada

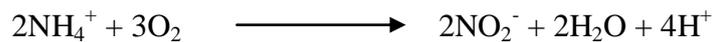
dalam kondisi berbutir tunggal. Sebagai akibatnya, tanah – tanah pasir pada umumnya tidak memiliki kandungan air yang cukup untuk menopang pertumbuhan tanaman. Kandungan mineral liat dan bahan organik yang rendah ini juga menyebabkan tanah – tanah pasir pada umumnya tidak memiliki kompleks koloid tanah yang biasa terbentuk karena adanya asosiasi antara mineral liat dan bahan organik dalam membentuk kompleks liat-humus. Penyidikan sifat – sifat tanah pasir yang telah dilakukan Gunawan Budiyo (1997) membuktikan bahwa pada umumnya lahan pasir di sepanjang pantai Kulon Progo memiliki produktivitas rendah dengan kadar air sangat rendah yaitu 0,16%. Fraksi pasir yang mendominasi sebagian besar volume tanahnya, menyebabkan pori penyimpanan air (pori-pori tanah mikro) tidak terbentuk, sehingga tanah ini memiliki porositas total cukup besar yaitu sebesar 45% dari total volume tanahnya. Sebagai akibatnya, lahan ini selalu meloloskan setiap air yang datang kepadanya, dan segera akan berubah menjadi aliran air gravitasi. Bahan – bahan yang dapat berfungsi sebagai perekat agregat (bahan organik dan mineral liat) juga sangat rendah, sehingga agregat tanah tidak terbentuk. Dengan demikian lahan ini tidak memiliki kemampuan yang baik dalam mengikat (menyimpan) air, kondisi ini mengakibatkan pengelolaan unsur nitrogen tidak mudah untuk dikerjakan. Pada saat kering, serapan unsur oleh tanaman terutama nitrogen mengalami penurunan, sedangkan pada saat terjadi hujan, unsur nitrogen dan senyawa nitrat yang terbentuk mudah mengalami pencucian dan keluar dari zone perakaran.

## **B. Senyawa Nitrat**

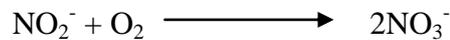
Nitrogen adalah unsur hara utama dalam penyediaan nutrisi tanaman, dan merupakan komponen utama dalam klorofil, protoplasma serta protein. Nitrogen berperan dalam banyak proses fisiologi tanaman, terutama fase pertumbuhan vegetatif dan memberikan warna hijau pada daun. Barbarick (2006) menjelaskan bahwa ammonium dan nitrat merupakan sumber utama nitrogen an-organik yang diserap tanaman. Kebanyakan ammonium akan dirangkaikan ke dalam bentuk senyawa organik di dalam akar, sementara nitrat bergerak bebas di dalam xylem dan juga disimpan di dalam vakuola jaringan akar, ranting dan organ penyimpanan

makanan cadangan. Baker (2001) dan Bauder, dkk. (2006) menyampaikan bahwa nitrogen adalah faktor pembatas dalam semua bentuk proses produksi bahan pangan. Hal ini dipertegas oleh Chapin, Vitousek dan Cleve (1986) dalam Brooks (2003) bahwa nitrogen tanah merupakan determinan penting bagi produktivitas, dan keragaman tanaman. Perubahan - perubahan bentuk yang selalu dialaminya, menyebabkan nitrogen banyak menarik perhatian pakar kimia, dan sering disebut sebagai unsur yang eksklusif serta unik.

Nitrifikasi merupakan proses perubahan bentuk nitrogen dari ion ammonium menjadi ion nitrat. Barbarick (2006) menyatakan bahwa proses ini merupakan proses oksidasi enzimatis oleh mikroorganisme tertentu yang terjadi dalam dua tahap yang berkesinambungan yaitu oksidasi ammonium dan oksidasi nitrit. Tahap pertama melibatkan bakteri autotrop obligat yang dikenal dengan *Nitrosomonas* dengan hasil akhir ion nitrit:



Perubahan ion nitrit menjadi ion nitrat melibatkan bakteri autotrop obligat yang dikenal dengan *Nitrobacter* sebagai berikut:



Brady (1990) lebih memperjelas reaksi nitrifikasi di atas dengan memperlihatkan terbentuknya senyawa antara (hidroksilamin dan hiponitrit) dalam proses oksidasi ion ammonium tersebut sebagai berikut:



Nitrifikasi merupakan salah satu bagian dari proses perubahan nitrogen dalam tanah yang banyak berhubungan dengan efisiensi pemupukan nitrogen. Hasil akhir nitrifikasi yang berupa ion nitrat yang bermuatan negatif selalu berada dalam sistem larutan tanah, sehingga mudah tercuci ke bawah. Proses inilah yang selalu menurunkan efisiensi pemupukan nitrogen terutama di tanah- tanah pasir, bahkan pada tahap yang telah lanjut dapat menjadi sumber pencemaran air tanah. Untuk mengontrol proses nitrifikasi di dalam tanah terdapat beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu: 1) ketersediaan ion  $\text{NH}_4^+$ , 2) konsentrasi oksigen dan

karbondioksida di dalam atmosfer tanah, 3) pH tanah dan 4) temperatur. Konsentrasi ion  $\text{NH}_4^+$  dalam tanah merupakan awal mula terjadinya proses nitrifikasi, dan ini sangat dipengaruhi oleh laju mineralisasi dan pemupukan nitrogen yang mengandung ammonium, karena pada saat laju mineralisasi dan penambahan pupuk nitrogen rendah, nitrifikasi juga akan ditekan prosesnya. Konsentrasi oksigen dan karbondioksida di dalam tanah pada umumnya akan mendukung terjadinya proses nitrifikasi terutama pada tanah-tanah yang beraerasi baik dan tidak tergenang. Percobaan yang dilakukan oleh Soedarsono, dkk. (1997) menunjukkan bahwa aerasi (suasana aerob) tanah akan meningkatkan ketersediaan oksigen di dalam larutan tanah sehingga proses nitrifikasi dapat berlangsung yang ditandai dengan penurunan kandungan  $\text{NH}_4^+$ , sementara perubahan media menjadi tanpa aerasi (kondisi an-aerob) dapat menghentikan penurunan kandungan  $\text{NH}_4^+$ .

Permasalahan di atas telah menjadikan suatu pemikiran bahwa melakukan pengendalian terhadap proses nitrifikasi boleh jadi dapat meningkatkan efisiensi pupuk nitrogen, karena ion  $\text{NH}_4^+$  terhindar dari proses pencucian dan denitrifikasi yang akan mengurangi ketersediaan kation ammonium. Pengendalian proses nitrifikasi salah satunya menggunakan penghambat nitrifikasi. Wolkowski, *et al.* (2006) telah mencobakan kombinasi perlakuan saat pemupukan dan penggunaan inhibitor nitrifikasi (*N-serve*) terhadap hasil tanaman jagung yang dipupuk nitrogen dalam berbagai takaran. Hasil percobaan ini membuktikan bahwa penggunaan *N-serve* dapat meningkatkan hasil jagung pipilan untuk semua takaran nitrogen yang diberikan. Sedangkan untuk pemanfaatan pupuk Urea, penghambatan lebih ditujukan kepada aktivitas enzim urease yang menyebabkan terjadinya hidrolisis pupuk urea. Penghambatan kinerja enzim urease ini lebih banyak ditujukan untuk melakukan penutupan (*blocking*) kepada gugus *sulfidril* yang merupakan sisi paling aktif dari enzim ini.. Percobaan yang dilaksanakan terhadap pertanaman jagung yang dipupuk nitrogen sebesar 156,8 kg. per hektar selama 4 tahun menghasilkan data bahwa pemakaian inhibitor nitrifikasi (*nitrapyirin*) dapat menghemat pupuk nitrogen sebanyak 51 persen untuk pemberian pupuk saat sebelum tanam dan 65 persen jika pupuk nitrogen diberikan secara *sidedressing*.

Pemanfaatan tanah berpasir sebagaimana kondisi di lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY memiliki banyak kendala dalam pengelolaannya. Perubahan bentuk nitrogen lewat proses oksidasi pasti akan berlangsung di dalam tanah – tanah yang didominasi fraksi pasir, oleh karena itu diperlukan manajemen hara yang tepat agar aplikasi pupuk nitrogen dapat ditingkatkan efisiensinya. Terdapat dua titik perhatian terhadap masalah ini yaitu melakukan perbaikan pemberian nitrogen yang cukup ke dalam tanah dan melakukan pengaturan bentuk-bentuk nitrogen terlarut untuk memastikan titik temu antara ketersediaannya dan kebutuhan tanaman.

Pemanfaatan lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo yang selalu dalam kondisi kering, selain terkendala oleh proses nitrifikasi juga produktivitasnya sangat bergantung kepada keberhasilan pengelolaan air. Ketersediaan air dan pemupukan nitrogen akhirnya menjadi masalah tersendiri yang harus mendapatkan perhatian lebih. Hal ini lebih banyak didasari oleh suatu kenyataan bahwa pupuk nitrogen yang dimasukkan ke dalam tanah tidak semuanya dapat dimanfaatkan tanaman, sementara pengelolaan air di lahan pasir pantai lebih terkendala oleh biaya pelaksanaan. Di sisi lain proses pencucian nitrat yang menjadi fenomena umum di lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo, terutama pada saat kandungan air dalam zona akar berlebih akan sangat mengurangi tingkat efisiensi pemupukan.

### **C. Peran Bahan Organik dalam Tanah**

Salah satu fungsi bahan organik terhadap tanah adalah dampak positifnya dalam proses agregasi tanah. Bahan organik merupakan salah satu bahan perekat agregat dan menjadi jembatan ikatan antar partikel tanah, sehingga terdapat keseimbangan antara pori makro (pori gravitasi) dan pori mikro (pori kapiler). Kerapatan massa tanah (*bulk density*) merupakan rasio antara berat partikel tanah dengan volume bongkahnya. Volume bongkah tanah adalah ruangan yang ditempati partikel tanah dan pori – pori tanah yang terbentuk karena adanya sistem ikatan partikel tanah dalam struktur tanahnya. Selanjutnya Witkwaska-

Walczak (2002) dan Hussein (2009) menyatakan bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat menurunkan besaran kerapatan massa tanah.

Tanah yang didominasi fraksi pasir tidak membentuk agregat, sehingga ruang pori didominasi oleh pori gravitasi dan air yang tersimpan di dalamnya punya kecenderungan bergerak ke bawah. Penambahan bahan organik ke dalam tanah pasir diharapkan dapat menyebabkan terbentuknya agregat tanah, sehingga penambahan bahan organik ke dalam tanah yang bertekstur kasar (berpasir) selain dapat berfungsi sebagai bahan perekat antar partikel tanah juga dapat meningkatkan kapasitas menyimpan air. Di sisi lain bahan organik juga merupakan bahan yang dapat mengikat air sampai puluhan kali beratnya, hal ini didasari oleh pernyataan Mowidu (2001) bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah berpasir dapat meningkatkan pori penyimpanan air.

Penambahan bahan organik ke dalam tanah secara nyata dapat menambah keterolahan tanah dan terbentuknya agregat tanah. Tanah – tanah yang sedikit atau tanpa kandungan mineral liat dan tidak membentuk koloida tanah, dosis bahan organik harus diberikan dalam jumlah yang lebih besar dari 5 ton per hektar. Dengan sifat *hydrophilic* dan kemampuannya menyimpan air, maka penambahan bahan organik ini dapat meningkatkan kemampuan tanah pasir pantai dalam mengikat air, dan sekaligus dapat menurunkan laju gerakan air gravitasi pada saat kondisi air dalam rizosfer berlebih, serta mendorong terbentuknya kompleks koloida organik yang bermuatan negatif sehingga dapat mengikat ion positif. Dampak positif bahan organik terhadap perbaikan kualitas fisik tanah pasir juga sejalan dengan pendapat Rahn,dkk.(2003) yang menyatakan bahwa pada umumnya bahan organik dengan rasio C/N tinggi seperti jerami dan sekam padi lebih banyak memberikan pengaruh kepada perubahan sifat – sifat fisika tanah dibanding setelah material tersebut didekomposisikan. Atas dasar inilah, penambahan bahan organik ke dalam tanah pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY didasarkan pada pertimbangan 1) penambahan bahan organik dapat menurunkan laju gerakan air gravitasi sehingga pencucian nitrat dapat dikurangi dan 2) dengan kandungan mineral liat yang rendah menyebabkan tanah pasir

pantai tidak membentuk agregat dan kompleks absorpsi, sehingga tidak dapat mengikat ion positif termasuk ion  $\text{NH}_4^+$ , pada tanah – tanah dengan tekstur kasar, bahkan tidak menutup kemungkinan ion ini dapat tercuci. Dengan demikian penambahan bahan organik dapat meningkatkan kandungan dan ketersediaan air bagi proses serapan hara nitrogen, meningkatkan ikatan dan penyimpanan ion  $\text{NH}_4^+$  dalam kompleks absorpsi, serta menurunkan laju pencucian nitrat, sehingga secara keseluruhan akan meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen di tanah pasir pantai.

Percobaan yang dilakukan oleh Ayoola dan Adeniyani (2006) di dua tempat tanah berpasir (fraksi pasir 82%) di Oniyo dan Molok-Ashipa Nigeria membuktikan bahwa penggunaan pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan pupuk N-P-K menghasilkan berat jagung pipilan pada tahun 2000 sebesar 2,66 ton per hektar dan di tahun 2001 sebesar 2,60 ton per hektar yang jauh lebih besar dibanding pemupukan N-P-K saja, pupuk kandang ayam saja atau kontrol.

Keuntungan lain pemanfaatan bahan organik dalam meningkatkan produktivitas lahan juga disampaikan oleh Brady (1990) yang menyatakan bahwa terdapat kompetisi antara proses perombakan (mineralisasi) bahan organik dan proses nitrifikasi yang memunculkan senyawa nitrat di dalam tanah. Pada saat proses mineralisasi berjalan lebih lancar dibanding nitrifikasi, maka keberadaan ion nitrat di dalam larutan dapat mengalami depresi atau tekanan. Sepanjang bahan organik yang dimasukkan ke dalam tanah mempunyai rasio C/N tinggi, maka proses yang dominan adalah proses perombakan bahan organik, sedangkan bakteri nitrifikasi menjadi kurang aktif dan pada saat inilah evolusi  $\text{CO}_2$  mencapai puncaknya. Beberapa faktor yang berpengaruh kepada interval waktu depresi nitrat ini adalah rasio C/N dan jumlah bahan organik yang dimasukkan ke dalam tanah. Oleh karena itu ketika sejumlah besar bahan organik dengan rasio C/N tinggi dimasukkan ke dalam tanah akan dapat memperpanjang interval waktu depresi nitrat atau dengan kata lain pembentukan nitrat (proses nitrifikasi) dihambat dalam waktu yang lebih lama. Penundaan proses nitrifikasi ini akan

menurunkan laju pencucian nitrat ke luar dari rizosfer, dan proses ini akan meningkatkan peluang tanaman untuk memanfaatkan ion  $\text{NH}_4^+$ .

Selain sebagai penambah hara tanaman, bahan organik juga dimanfaatkan sebagai material amandemen. Hal ini didasarkan kepada potensi biokemis dan kemampuan dalam mengimobilisasi hara nitrogen terutama bahan organik dengan rasio C/N tinggi, sedangkan bahan organik dengan rasio C/N rendah dapat menstimulasi laju mineralisasi N bersih. Hasil percobaan yang telah dilaksanakan Rahn, *et al.* (2003) dengan menggunakan berbagai sumber bahan organik dengan rasio C/N bervariasi menunjukkan adanya hambatan laju mineralisasi N bersih dalam proses dekomposisi daun tebu di dalam tanah lempung berpasir (*sandy loam*) oleh bahan organik dengan rasio C/N tinggi.

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini direncanakan berjalan selama 2 tahun yang terdiri dari penelitian laboratorium dan penelitian lapangan. Penelitian tahun ke-1 dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Nutrisi Tanaman Fakultas Pertanian UMY dengan metode percobaan menggunakan perkolator modifikasi alat Nakamura *et al.*(2004). Sedangkan penelitian tahun ke- 2 dilaksanakan di dataran aluvial pantai Selatan Kulon Progo dengan metode percobaan guna menerapkan hasil percobaan laboratorium.

#### **Tahun-1**

##### **A. Bahan Penelitian**

Penelitian laboratorium berbahan utama tanah pasir yang diambil dari dataran aluvial pantai Selatan Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta, bahan organik dalam bentuk kompos jerami padi yang dipersiapkan dari campuran kotoran sapi dan jerami padi dengan berbagai perbandingan (Hellal, 2007), pupuk Urea, ZA, SP-36, KCl dan air bebas ion.

##### **B. Metode dan Desain Penelitian**

Penelitian **tahun pertama** dilaksanakan menggunakan metode percobaan laboratorium yang disusun dalam rancangan acak lengkap (*Completely Randomized Design*) (Gomez and Gomez, 1984). Perlakuan yang diberikan adalah campuran kompos (kotoran sapi-jerami padi pada berbagai perbandingan) dengan dosis 10 ton per hektar (Hasanudin, 2003) dan pupuk N dengan dosis 135 kg per hektar (Sutoro, dkk., 1988). Kombinasi perlakuan yang dimaksud adalah :

b0n1 = tanpa kompos kotoran sapi-jerami padi dengan 135 kg N per hektar (Urea)

b0n2 = tanpa kompos kotoran sapi-jerami padi dengan 135 kg N per hektar (ZA)

b1n1 = kompos kotoran sapi-jerami padi (1:1) dan 135 kg N per hektar (Urea)

b1n2 = kompos kotoran sapi-jerami padi (1:1) dan 135 kg N per hektar (ZA)

b2n1 = kompos kotoran sapi-jerami padi (1:2) dan 135 kg N per hektar (Urea)

b2n2 = kompos kotoran sapi-jerami padi (1:2) dan 135 kg N per hektar (ZA)

b3n1 = kompos kotoran sapi-jerami padi (1:3) dan 135 kg N per hektar (Urea)

b3n2 = kompos kotoran sapi-jerami padi (1:3) dan 135 kg N per hektar (ZA)

Perlakuan – perlakuan tersebut diulang 3 kali, sehingga didapatkan 24 unit percobaan.

### **C. Variabel Respon**

Untuk menentukan perbandingan kotoran sapi-jerami padi yang dapat menurunkan tingkat pencucian nitrat dan memilih jenis sumber pupuk nitrogen yang dapat digunakan di lahan pasir pantai, ditetapkan variabel respon:

- (1) konsentrasi ion  $\text{NO}_3^-$  dalam larutan yang keluar dari piranti perkolator menggunakan metode distilasi-titrasi (Rowell, 1994). Pengambilan larutan cuplikan yang keluar dari piranti perkolator dan penetapan konsentrasi ion  $\text{NO}_3^-$  tersebut dilaksanakan tiap minggu, dari minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 6. Penetapan konsentrasi  $\text{NO}_3^-$  ini dimaksudkan untuk mengetahui perbandingan kotoran sapi-jerami padi yang dapat menurunkan proses pencucian nitrat dan memilih jenis sumber pupuk N yang dapat digunakan dalam tanah pasir pantai yang mendapatkan pupuk organik (kompos jerami padi).
- (2) kandungan N-total tanah menggunakan metode distilasi (Cottenie,dkk., 1982). Penetapan kandungan N-total tanah ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana perbandingan kotoran sapi dan jerami padi yang diberikan dapat mempertahankan status N dalam tanah dan merupakan koreksi terhadap hasil penetapan konsentrasi  $\text{NO}_3^-$  yang tercuci. Penetapan kandungan N-total tanah dilaksanakan pada minggu ke 6.

### **D. Pelaksanaan Percobaan Laboratorium**

Sampel tanah diambil secara komposit pada kedalaman 30 cm., dari lokasi yang berupa dataran aluvial pantai Selatan Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampel tanah dari lapangan tersebut dicampur rata dan dikeringanginkan selama 7-10 hari. Setelah masa pengeringan selesai, seluruh sampel tanah tersebut disaring dengan saringan berdiameter 2 mm., kemudian

ditimbang seberat 948,76 gram sampel tanah kering mutlak (setara dengan 950,28 gram sampel tanah kering angin) sebanyak 4 buah sampel tanah. Seberat 160 gram atau setara dengan berat 10 ton per hektar pupuk kompos jerami padi dengan perbandingan kotoran sapi-jerami padi sesuai dengan perlakuan yang direncanakan, dicampurkan dengan sampel tanah yang telah dipersiapkan. Setelah pekerjaan ini selesai, seberat 4 gram pupuk SP-36 (setara dengan 90 kg.  $P_2O_5$  per hektar) dan 1,92 gram pupuk KCl (setara dengan 60 kg.  $K_2O$  per hektar) dicampurkan secara merata ke dalam setiap sampel tanah, kemudian sampel – sampel tanah ini dimasukkan ke dalam piranti perkolator yang bergaris tengah 5 cm. dan tinggi 30 cm. (modifikasi alat Nakamura, *et al.*,2004) dan diinkubasikan selama 1 minggu dalam kondisi kapasitas lapang (Polprasert,1996). Pekerjaan ini diulang 3 kali sehingga didapatkan 12 unit percobaan. Semua pekerjaan ini diulang lagi, sehingga didapatkan 2 kelompok sampel tanah yang masing – masing terdiri dari 12 unit percobaan.

Setelah masa inkubasi selesai, ke dalam masing - masing perkolator (kelompok sampel tanah pertama) ditambahkan 135 kg N per hektar yang bersumber dari pupuk Urea. Pekerjaan ini diulang lagi untuk pemupukan 135 kg N per hektar yang bersumber dari pupuk ZA (kelompok sampel tanah kedua). Penambahan air bebas ion ke dalam masing-masing perkolator dilaksanakan setiap hari melalui tetesan air dengan kecepatan 1 tetes/detik (Rowell, 1994). Air perkolasi yang keluar dari piranti perkolator ditampung, dan ditetapkan konsentrasi ion  $NO_3^-$  setiap minggunya selama 6 minggu pengamatan, dan pada minggu ke 6 juga dilaksanakan analisis N-total tanah.

#### **E. Analisis Data**

Hasil penetapan konsentrasi ion nitrat dalam larutan dan kandungan N-total tanah disidik ragam (*Analysis of Variance*), dan untuk membedakan rata-rata perlakuan yang berbeda nyata dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf signifikansi 5%. Sedangkan untuk mendapatkan model hubungan antara perbandingan berat sumber hara N organik yang terdapat

dalam kompos jerami padi dengan laju pencucian ion  $\text{NO}_3^-$ , dilaksanakan analisis regresi.

## **Tahun ke-2**

### **A. Bahan Penelitian**

Percobaan lapangan dilaksanakan di atas lahan pasir pantai yang berupa dataran aluvial pantai Selatan Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah kompos jerami padi dan pupuk N hasil percobaan rumah kaca, SP-36, KCl dan benih jagung Hibrida-BISI 16 yang ditumbuhkan sebagai tanaman indikator.

### **B. Desain Penelitian**

Penelitian **tahun kedua** dilaksanakan menggunakan metode percobaan lapangan yang disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap faktorial (*Randomized Complete Block Design*) (Gomez and Gomez, 1984). Faktor pertama terdiri dari 4 level yang terdiri dari 3 level dosis kompos kotoran sapi-jerami padi dan 1 level perlakuan kontrol. Sedangkan faktor kedua adalah 3 level dosis pupuk N, perlakuan – perlakuan tersebut adalah :

b0N1 = tanpa perlakuan kompos jerami padi dengan 100 kg N per hektar

b0N2 = tanpa perlakuan kompos jerami padi dengan 115 kg N per hektar

b0N3 = tanpa perlakuan kompos jerami padi dengan 130 kg N per hektar

b1n1 = 7,5 ton kompos jerami padi per hektar dan 100 kg N per hektar

b1n2 = 7,5 ton kompos jerami padi per hektar dan 115 kg N per hektar

b1n3 = 7,5 ton kompos jerami padi per hektar dan 130 kg N per hektar

b2n1 = 10 ton kompos jerami padi per hektar dan 100 kg N per hektar

b2n2 = 10 ton kompos jerami padi per hektar dan 115 kg N per hektar

b2n3 = 10 ton kompos jerami padi per hektar dan 130 kg N per hektar

b3n1 = 12,5 ton kompos jerami padi per hektar dan 100 kg N per hektar

b3n2 = 12,5 ton kompos jerami padi per hektar dan 115 kg N per hektar

b3n3 = 12,5 ton kompos jerami padi per hektar dan 130 kg N per hektar

Setiap kombinasi perlakuan tersebut diulang 3 kali, sehingga didapatkan 36 kombinasi perlakuan.

### C. Variabel Respon

Untuk mengetahui manfaat kombinasi dosis pemberian kompos jerami padi dan pupuk nitrogen dalam upaya konservasi nitrat tanah dan meningkatkan produktivitas lahan pasir ditetapkan variabel respon :

- (1) Indikator pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, diameter batang tanaman, bobot segar dan bobot kering biomassa tanaman tanpa akar (tajuk), bobot segar dan bobot kering akar, rasio tajuk-akar. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai dengan titik kanopi tertinggi. Diameter batang diukur di tiga bagian dari batang yaitu pangkal batang, tengah batang dan ujung titik tumbuh. Hasil pengukuran ketiga bagian batang ini dirata-ratakan. Bobot segar biomassa tanaman ditentukan dengan menimbang secara terpisah antara bagian trubus dan akar tanaman dalam kondisi segar dari bagian morfologis tanaman jagung pada saat memasuki pertumbuhan vegetatif maksimal. Bobot kering biomassa tanaman ditentukan dengan menimbang secara terpisah antara bagian tajuk dan akar tanaman setelah dikeringkan. Biomassa kering tanaman didapatkan dengan cara menjemur seluruh bagian morfologis tanaman jagung (tajuk dan akar) di bawah sinar matahari penuh selama 12 jam, kemudian dioven selama 24 jam pada temperatur 70°C (Budiyanto, dkk.,1997).
- (2) Hasil tanaman yang ditetapkan pada saat panen, dengan cara menimbang hasil jagung tanpa klobot dalam petak hasil kemudian dikonversikan ke dalam satuan ton per hektar.
- (3) Porositas tanah sebelum dan setelah penanaman, yang ditujukan untuk mengetahui pengaruh kompos jerami padi terhadap perbaikan sifat fisik tanah, terutama kemampuan tanah dalam menyimpan air. Porositas total tanah ditetapkan melalui penetapan bobot isi dan bobot volume dan dihitung dengan persamaan :

$$\text{Porositas total tanah} = \left(1 - \frac{\text{bobot volume}}{\text{bobot isi}}\right) \times 100\%$$

- (4) Kandungan N-total tanah menggunakan metode distilasi (Cottenie, dkk., 1982; Rowell, 1994) pada saat tanaman mencapai fase vegetatif maksimal.

#### **D. Pelaksanaan Percobaan Lapangan**

Sebelum dilakukan penanaman, lahan dibersihkan dengan sabit dan diolah menggunakan cangkul sedalam 30-40 cm. Setelah pengolahan lahan selesai, dengan menggunakan cangkul dibentuk petak – petak berukuran 2,4 x 4,4 meter sebanyak 12 petak. Tiga level perlakuan kompos kotoran sapi-jerami padi pada kisaran dosis optimum yang didapatkan dari hasil percobaan rumah kaca dan 1 level kontrol masing – masing diberikan sebagai pupuk awal ke dalam 3 petak. Pekerjaan ini diulang 3 kali, sehingga didapatkan 36 petak tanah yang telah diperlakukan dengan kompos jerami padi (lampiran C.1), dan diinkubasikan selama 1 minggu. Setelah masa inkubasi selesai, ke dalam masing – masing petak dipupuk dengan 2/3 bagian pupuk N, 264 gram SP-36 (setara dengan 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per hektar) dan 126,72 gram KCl (setara dengan 60 kg K<sub>2</sub>O per hektar) (Sutoro, dkk., 1988).

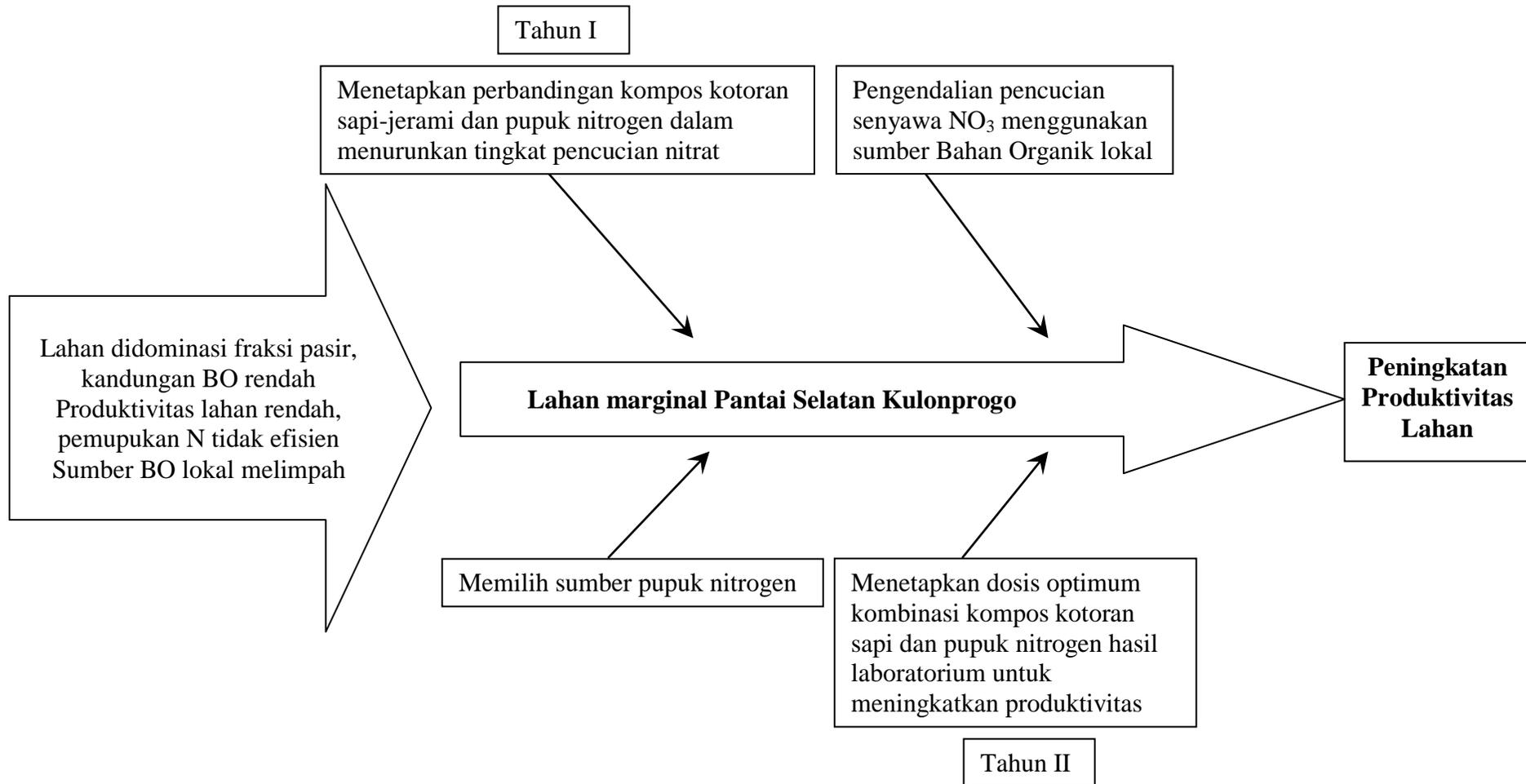
Setelah pemupukan selesai, di setiap petak dibuat 66 lubang tanam dengan jarak 40 x 40 cm. Ke dalam setiap lubang tanam dimasukkan 2 butir benih jagung hibrida BISI-16, dan dilakukan penyiraman secukupnya. Setelah benih jagung tumbuh dan berumur satu minggu, dari setiap lubang tanam diambil satu bibit jagung dengan menyisakan bibit jagung yang lebih baik pertumbuhannya. Tanaman yang dicabut dimasukkan kembali ke dalam tanah. Pemberian pupuk N susulan (1/3 bagian) dilaksanakan pada saat tanaman berumur 4 minggu. Setelah tanaman berumur 4 – 5 minggu dilakukan pembumbunan yang dimaksudkan untuk memperbaiki aerasi tanah juga dapat mengurangi pertumbuhan gulma (Sutoro, dkk., 1988). Penyiraman dilakukan setiap hari pada waktu pagi dan sore hari, dan jika terjadi hujan penyiraman hanya dilakukan satu kali. Pada saat tanaman memasuki pertumbuhan vegetatif maksimal, dilakukan penetapan porositas tanah dan kandungan N-total tanah. Tanaman jagung ini ditumbuhkan sampai panen yang ditandai dengan jagung masak fisiologis.

#### **E. Analisis Data**

Hasil rata – rata pengukuran variabel respon hasil tanaman, porositas tanah, dan kandungan N-total tanah disidik ragam (*Analysis of Variance*) dan untuk membedakan rata – rata perlakuan yang berbeda nyata dilakukan Uji Jarak

Berganda Duncan ( *Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf signifikansi 5%.  
Sedangkan untuk mendapatkan model hubungan antara dosis kompos jerami padi dengan hasil tanaman, dilaksanakan analisis regresi.

## Bagan Alir Penelitian



#### BAB. IV. JADWAL PELAKSANAAN

No.	KEGIATAN	TAHUN 1 (Bulan Ke)												TAHUN 2 (Bulan Ke)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	PERCOBAAN LABORATORIUM																								
	a. Persiapan Bahan	■																							
	b. Analisis Pendahuluan		■	■	■																				
	c. Analisis Percobaan Laboratorium					■	■	■	■																
	d. Tabulasi Data									■															
	e. Analisis Data									■															
	f. Pelaporan									■	■	■													
	g. Publikasi												■												
2.	PERCOBAAN LAPANGAN																								
	a. Persiapan Bahan														■										
	b. Pelaksanaan Percobaan Lapangan																								
	- Persipan Lahan														■										
	- Penanaman															■									
	- Perawatan															■	■	■	■						
	- Panen																	■	■						
	c. Tabulasi Data																				■				
	d. Analisis Data																				■	■			
	e. Pelaporan																				■	■	■	■	
	f. Publikasi																								■

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Deskripsi Tanah dan Lingkungan.

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dataran pantai Selatan dan terletak di Desa Bugel Kecamatan Panjatan Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Dataran aluvial pantai ini sebagian besar berasal dari endapan materi vulkanik Gunung Merapi. Fisiografi wilayah terdiri atas hamparan gumpuk pasir (*sand dunes*), bukit pasir (*sand ridge*) dan dataran lagoon yang berada di balik bukit pasir. Lahan datar pantai Bugel didominasi oleh tanah pasir yang distribusinya ke arah daratan (pedalaman) dipengaruhi oleh hembusan angin laut. Oleh karena itu, pemilahan diameter butir berproses secara horizontal dari laut ke arah daratan.

Berdasarkan deskripsi profil, tanah yang terdapat di kawasan Pantai Bugel termasuk jenis tanah yang belum menampakkan proses perkembangan horison, sehingga perbedaan antar lapisan tanahnya lebih banyak dipengaruhi oleh kondisi fluktuasi kandungan air antar musim, perbedaan temperatur dan adanya kedalaman efektif akibat adanya vegetasi atau praktek pengolahan tanah. Berdasarkan bahan induknya, dataran alluvial pantai Bugel terbentuk dari material abu vulkanik yang secara deflasif dan akumulatif dibawa angin (Pemerintah Daerah Kulon Progo DIY., 2003) yang bercampur dengan bahan alluvial Gunung Merapi yang dibawa Sungai Progo dan kemudian dihamparkan oleh air laut dan angin ke arah daratan membentuk tanah Regosol Pantai. Dalam sistem taksonomi tanah, tanah semacam ini masuk ke dalam ordo *Entisols*, sub-ordo *Psamments*, group *Tropopsamments* sub-group *Typic Tropopsamments*. Ciri – ciri diagnostik lapisan tanah antara lain warna tanah berangsur dari abu – abu sangat gelap (5YR3/1) sampai abu – abu hitam (5YR 2,5/1), kondisi kering sampai lembab, berpasir berbutir tunggal, remah halus sampai sangat gembur, pori mikro sedikit, pori makro dominan dengan batas horizon A1 sampai A2 lemah, pH-H<sub>2</sub>O 5,7 sampai 5,9.

Sub-ordo *Psammets*, terutama *Tropopsammets* yang terdapat di kawasan Pantai Bugel memiliki kemampuan rendah dalam menyimpan air karena bersifat porus, dan selalu bersifat kering, dengan hujan tahunan yang terdistribusi ke dalam 3 - 4 bulan basah dan 8-9 bulan kering, berdasarkan klasifikasi iklim Oldeman kawasan ini masuk dalam zona agroklimat D4 (Koesmaryanto dan Handoko, 1995). Suhu rata-rata harian 32–36°C, kelembaban udara rata-rata 60-75% dan kecepatan angin rata – rata 26-29 km/jam. Lahan di kawasan ini memiliki kendala kandungan air di tanah permukaan dan iklim kering yang mendominasi sepanjang tahun, oleh karena itu keberhasilan pertanian di tempat ini lebih banyak ditentukan oleh keberhasilan pengelolaan air.

#### **4.2. Sifat – sifat bahan percobaan**

Analisis laboratorium dilaksanakan guna mengetahui potensi bahan yang digunakan dalam penelitian. Bahan tersebut adalah tanah lahan pasir pantai Bugel Kulon Progo DIY., kotoran sapi dan jerami yang dikoleksi di sekitar areal penelitian. Berdasar sifat – sifat yang telah dianalisis, tanah yang berasal dari lahan pasir pantai ini memiliki potensi kesuburan rendah. Tanah ini memiliki kadar air rendah, kandungan mineral liat rendah, berpasir, dan distribusi pori makro dominan dengan porositas tanah besar, sehingga tanahnya mudah meloloskan air ke bawah. Dari segi sifat kimia, tanah ini memiliki kandungan bahan organik, unsur hara utama (nitrogen, fosfor dan kalium), kapasitas tukar kation rendah. Beberapa hasil analisis sifat – sifat tanah lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 1. Sifat – sifat tanah yang digunakan dalam percobaan.

Sifat – sifat tanah	Nilai
Kadar air (%)	0,15
Pasir (%)	98,12
Debu (%)	1,14
Liat (%)	0,74
Bobot isi (g/cm <sup>3</sup> )	2,29
Bobot volume (g/cm <sup>3</sup> )	1,59
Porositas total tanah (%)	30,57
pH (H <sub>2</sub> O)	6,01
C-organik (%)	0,22
N-total (%)	0,011
Rasio C/N	20
P-tersedia (ppm)	5,140
K-tersedia (me/100g)	0,056
Kapasitas tukar kation (me/100g)	4,01
Na (me/100g)	0,163
Ratio Adsorpsi Sodium (%)	0,21

(sumber : hasil analisis laboratorium)

Data hasil analisis tanah membuktikan bahwa dengan rendahnya kandungan mineral liat dan bahan organik menunjukkan bahwa proses agregasi butiran tanah tidak terjadi. Nilai bobot volume tanahnya termasuk tinggi, dan ini membuktikan bahwa struktur tanah belum terbentuk. Dengan nilai porositas total tanah yang tinggi, membuktikan bahwa tanah ini didominasi oleh pori makro, sehingga gerakan air gravitasi lebih dominan dibanding kandungan air kapiler yang pada umumnya tersimpan dalam ruang pori mikro.

Potensi kesuburan kimia diperlihatkan dari hasil analisis pH tanah yang menunjukkan suasana pH yang cocok bagi pertumbuhan tanaman, tetapi melihat potensi kesuburan kimia lainnya, tanah pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY memiliki potensi kesuburan rendah. Hal ini diperlihatkan dari hasil penetapan kadar C-organik (0,22%), kadar N-total tanah (0,011%), P-tersedia (5,14 ppm), K-tersedia (0,056 me/100g), dan kapasitas tukar kation (4,01 me/100g) yang semuanya masuk dalam katagori rendah-sangat rendah (Balai Penelitian Tanah, 2005). Disamping itu, walaupun lahan di tempat ini cukup berdekatan dengan garis pantai yaitu 500 – 600 meter, tetapi tidak mempunyai kendala kegaraman sebagaimana hasil penetapan daya hantar listrik yang lebih kecil dari 200  $\mu$ S/cm

(Nurudin dan Siradz, 2001), Na sebesar 0,163 me/100g dan rasio adsorpsi natrium sebesar 0,21%.

Bahan organik yang digunakan dalam penelitian merupakan campuran antara kotoran sapi kering angin (kadar air = 8,137%) dan jerami padi kering angin (kadar air 8,837%) dengan perbandingan 1:1, 1:2 dan 1:3. Kotoran sapi mempunyai kandungan nitrogen sebesar 0,89% dan rasio C/N sebesar 26,4; sedangkan jerami padi mempunyai kandungan nitrogen sebesar 0,51%, dan rasio C/N sebesar 68,40. Pengomposan dilaksanakan selama 40 hari dan menghasilkan bahan organik dengan rasio C/N sebesar 42,46 dan kandungan N sebesar 1,34% (perbandingan kotoran sapi dan jerami padi = 1:1), rasio C/N sebesar 46,74 dan kandungan N sebesar 1,20% (perbandingan kotoran sapi dan jerami padi = 1:2), serta rasio C/N sebesar 48,04 dan kandungan N sebesar 1,04% (perbandingan kotoran sapi dan jerami padi = 1:3).

#### 4.3. Percobaan Laboratorium (Penelitian Tahun ke-1)

##### 4.3.1. Pelindian nitrat

Hasil analisis statistik terhadap nitrat yang terlindi dari piranti perkolator selama 6 minggu masa inkubasi menunjukkan, bahwa faktor perlakuan perbandingan kotoran sapi dan jerami padi dalam bahan organik (b) dan sumber pupuk nitrogen (n) tidak berinteraksi dalam mempengaruhi nitrat yang terlindi selama 6 minggu masa inkubasi. Hasil uji statistik disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2 . Lindian nitrat selama 6 minggu (mg N).

Perbandingan kotoran sapi dan jerami padi	sumber pupuk nitrogen		Rerata
	Urea (n1)	ZA (n2)	
Tanpa bahan organik (b0)	17,43	136,66	77,05 a
perbandingan 1:1 (b1)	17,26	73,22	45,24 a
perbandingan 1:2 (b2)	23,94	81,39	52,66 a
perbandingan 1:3 (b3)	38,24	52,55	45,39 a
Rerata	24,22 B	85,95 A	(-)

Keterangan :

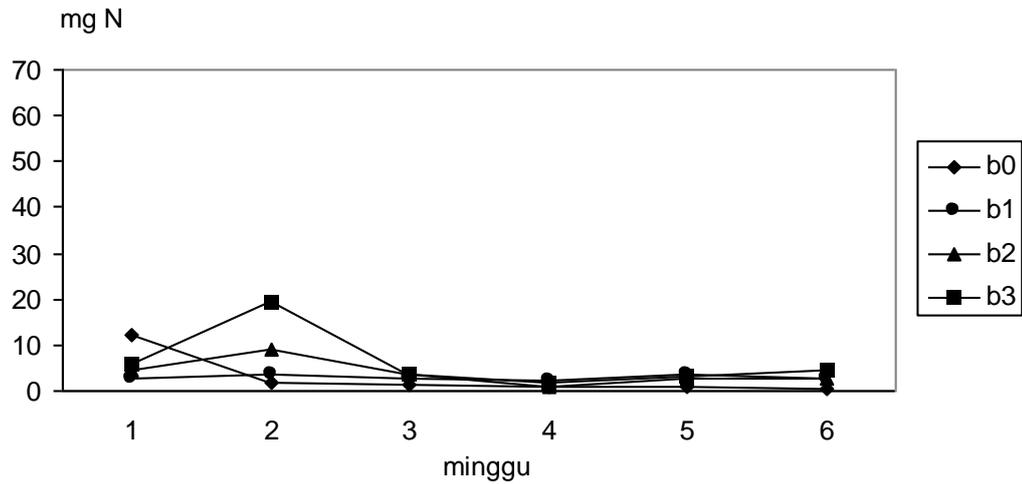
- rerata dalam baris dan kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar UJGD 5%
- (-) tidak berinteraksi

Tabel di atas menunjukkan bahwa selama masa inkubasi (6 minggu) bahan organik yang digunakan merupakan campuran antara kotoran sapi dan jerami padi pada berbagai perbandingan tidak menyebabkan perbedaan bobot senyawa nitrat yang terlindi dari piranti perkolator dibandingkan dengan tanah yang tidak diberi dengan bahan organik. Hal ini dapat dijelaskan bahwa nitrat terlindi yang terdapat dalam Tabel 2 tersebut merupakan bobot nitrat yang terlindi dari minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 6, sementara nitrat terlindi setiap minggu sebagaimana disajikan Gambar 1 dan 2 yang menunjukkan bahwa pada minggu ke 1, bahan organik jelas berpengaruh pada proses pelindian nitrat. Tanah yang tidak diberi perlakuan bahan organik, pelindian nitrat paling banyak terjadi selama minggu pertama. Urea merupakan senyawa kimia rantai karbon yang cepat terhidrolisis (Belliturk dan Saglam, 2005). Transformasi ammonium menjadi nitrat merupakan proses biologi yang melibatkan bakteri penitrifikasi ototrof yang menggunakan karbon dari CO<sub>2</sub> hasil hidrolisis urea. Sedangkan pupuk ZA ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) adalah senyawa garam yang mudah terionisasi menjadi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dan SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, kandungan sulfur (24,2%) dalam pupuk ini justru lebih besar dari kandungan nitrogennya (21,2%). Pupuk ZA ini merupakan pupuk fisiologis asam yang dapat menimbulkan sifat-sifat keasaman. Oleh karena ion SO<sub>4</sub><sup>-</sup> memiliki afinitas elektron lebih tinggi dibanding ion NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, maka pada awal minggu pertama, diperkirakan pelindian nitrat baru akan terjadi setelah sebagian besar ion sulfat terlindi.

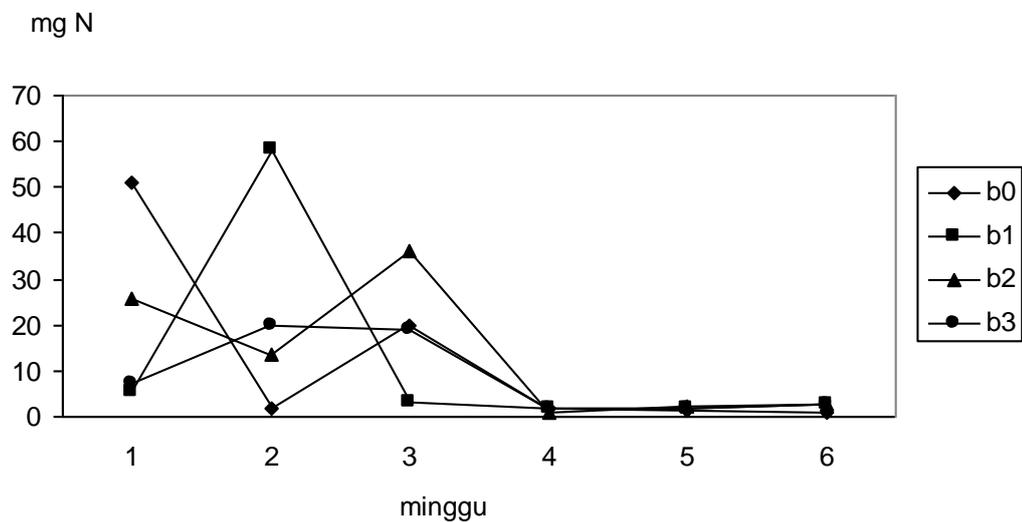
Penambahan bahan organik ke dalam tanah pasir dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air dan mengurangi laju gerakan air gravitasi. Sejalan dengan Brady (1990) yang menyatakan bahwa penambahan bahan organik dapat mempengaruhi sifat – sifat fisik tanah, diantaranya adalah meningkatkan kemampuan mengikat air. Hassett dan Banwart (1992) juga menyatakan bahwa bahan organik dapat meningkatkan kapasitas pengikatan air. Sejalan dengan pendapat ini, selama minggu pertama, pelindian nitrat dari tanah yang diberi perlakuan bahan organik dapat ditekan sedangkan pelindian

nitrat dari tanah yang tidak diberi perlakuan bahan organik nyata menghasilkan bobot nitrat terlindi lebih besar.

Kondisi pelindian senyawa nitrat yang dipengaruhi oleh pemberian bahan organik dan pupuk N-anorganik disajikan gambar berikut :



Gambar 1. Pengaruh bahan organik dan urea terhadap nitrat terlindi



Gambar 2. Pengaruh bahan organik dan ZA terhadap nitrat terlindi

Gambar 1 di atas menjelaskan bahwa puncak pelindian ion nitrat dalam tanah yang diberi Urea dan tidak diberi perlakuan bahan organik (b0)

terjadi pada minggu ke 1 yaitu sebesar 11,994 mg N, dan pada minggu – minggu berikutnya pelindian ion nitrat mengalami penurunan. Bellituk dan Saglam (2005) menyatakan bahwa pupuk urea yang dimasukkan ke dalam tanah dan diinkubasikan selama 14 hari mengalami hidrolisis cepat mulai hari ke 1 sampai dengan hari ke 7. Urea merupakan ikatan senyawa karbon yang dapat melepaskan CO<sub>2</sub> pada saat terhidrolisis. Batjes dan Bridges (1992) menyatakan bahwa proses nitrifikasi terdiri atas ototrop nitrifikasi dan heterotrop nitrifikasi. Pelepasan CO<sub>2</sub> ini dapat digunakan oleh bakteri ototrop (*Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*) sebagai sumber karbon dalam proses biologi pengubahan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> menjadi NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Sedangkan puncak pelindian ion nitrat dalam tanah yang diperlakukan dengan bahan organik pada berbagai perbandingan kotoran sapi-jerami padi (b1, b2 dan b3) rata – rata terjadi pada minggu ke 2, yaitu masing sebesar 3,679 mg N (b1), 9,246 mg N (b2) dan 19,463 mg N (b3), selanjutnya mengalami penurunan sampai minggu ke 4, dan mengalami sedikit kenaikan mulai minggu ke 5. Perbedaan bobot jerami padi yang terdapat dalam bahan organik disebabkan oleh perbedaan perbandingan antara kotoran sapi dan jerami padi yang terdapat dalam bahan organik (1:1, 1:2 dan 1:3). Perbandingan puncak pelindian nitrat pada minggu ke 2 terutama untuk perlakuan b1, b2 dan b3, menunjukkan bahwa dengan bobot jerami padi yang semakin besar cenderung menghasilkan peningkatan pelindian nitrat. Hal ini sejalan dengan pendapat Sajjad, dkk. (2003) bahwa tingkat kehilangan nitrogen dalam bentuk nitrat akan terjadi lebih banyak dalam sampel tanah yang banyak mengandung sisa tanaman segar. Penambahan jerami ke dalam tanah dapat meningkatkan sumber C-organik. Sumber C-organik ini dapat digunakan bakteri heterotrof sebagai sumber karbon dan energi dalam mengubah NH<sub>4</sub><sup>+</sup> menjadi NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (Batjes dan Bridges, 1992).

Pada minggu ke 2 perlakuan bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1: 1 (b1) menghasilkan nitrat terlindi lebih rendah dibanding dengan perlakuan bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1:2 (b2) dan perbandingan 1:3 (b3). Hal ini mengindikasikan bahwa proses nitrifikasi dalam tanah yang mendapat perlakuan bahan organik

b2 dan b3 lebih besar dibanding tanah yang mendapat perlakuan bahan organik b1. Bahan organik dosis 10 t per hektar dalam perbandingan kotoran sapi dan jerami padi 1: 1, serta pelindian nitrat total yang cenderung lebih rendah, menunjukkan bahwa perbandingan kotoran sapi dan jerami padi ini merupakan kombinasi dua jenis sumber bahan organik yang paling ideal untuk diaplikasikan ke dalam tanah pasir pantai. Dengan perbandingan 1:1, telah cukup terdapat kotoran sapi sebagai penyumbang fraksi humus yang berperan meningkatkan kemampuan tanah mengikat air sehingga proses pelindian nitrat dapat dikurangi, dan sifat koloid fraksi humus yang mampu memfiksasi ion ammonium pupuk, sehingga terhindar dari proses nitrifikasi yang berlebihan. Kemampuan fraksi humus dalam mengikat air ini juga disampaikan oleh Brady (1990) bahwa kemampuan humus dalam mengikat air dalam satuan massanya bisa mencapai 4 sampai 5 kali lebih besar dibanding mineral silikat liat. Jumlah kotoran sapi yang lebih besar (b1) dibandingkan dengan perlakuan lainnya (b2 dan b3), menunjukkan bahwa kotoran sapi sebagai sumber koloid organik mampu menciptakan kualitas situs fiksasi yang efektif dalam mempertahankan stabilitas ion ammonium dalam tanah.

Gambar 1 tersebut menjelaskan bahwasanya bahan organik dapat menunda proses nitrifikasi ion ammonium yang dilepas pupuk urea. Pemberian bahan organik secara nyata dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat ion positif dan air. Penambahan bahan organik berarti menciptakan asosiasi ikatan antara partikel tanah dengan bahan organik, dan sifat koloid yang dimiliki bahan organik dapat menambah luas permukaan adhesifnya yang bermuatan negatif. Sifat koloid dari permukaan ini menyebabkan terjadinya fiksasi ion ammonium yang berasal dari proses hidrolisis Urea, sehingga untuk sementara waktu proses nitrifikasi dapat ditunda. Sedangkan di sisi lain, pemberian bahan organik yang bersifat hidrofilik dapat meningkatkan kemampuan tanah pasir dalam mengikat air dan ini berarti kondisi aerasi (kadar oksigen) dikurangi, serta sebagai akibatnya proses oksidasi ion ammonium-Urea menjadi ion nitrat dapat diturunkan. Soedarsono, dkk. (1997) telah meneliti peningkatan kandungan air

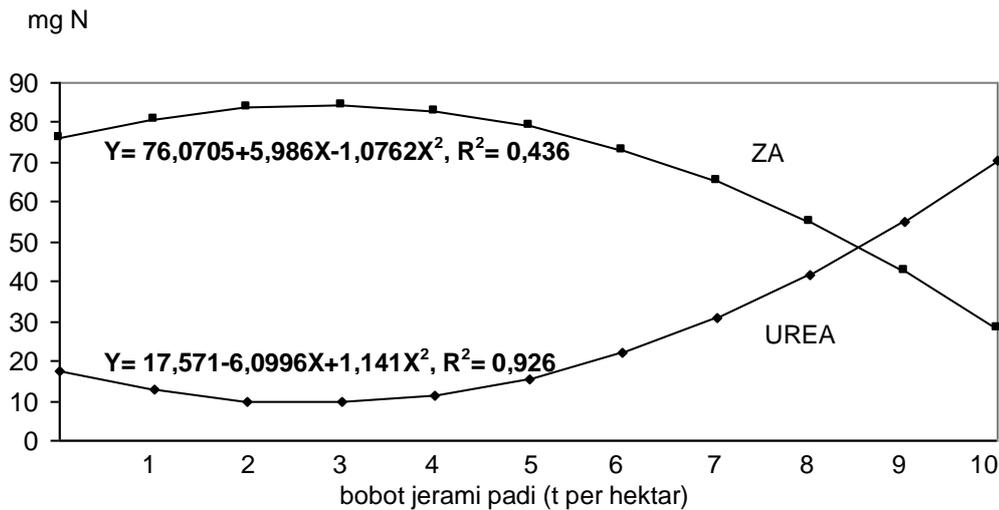
dan penurunan kondisi aerob terhadap proses nitrifikasi. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa ketiadaan oksigen dapat menghambat proses nitrifikasi dan menghentikan transformasi  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NO}_2^-$  dan  $\text{NO}_3^-$ . Walaupun demikian, pelindian nitrat setelah minggu ke 5 terutama dari tanah yang diberi bahan organik membuktikan bahwa proses mineralisasi bahan organik, terutama jerami padi yang ditambahkan telah terjadi, karena memang pada dasarnya bahan organik merupakan penyedia lambat hara nitrogen. Penelitian proses mineralisasi nitrogen berbagai bentuk sisa tanaman yang diberi sumber  $\text{NH}_4^+$  telah dilakukan Kara (2000). Hasil penelitian tersebut menemukan bukti bahwa tanah yang diperlakukan dengan jerami padi dan sumber ammonium menghasilkan peningkatan mineralisasi nitrogen setelah diinkubasikan selama 30 hari. Proses mineralisasi bahan organik ini menyumbang ion ammonium dalam jumlah cukup ke dalam tanah yang akhirnya akan dioksidasikan secara bertahap menjadi ion nitrat lewat proses nitrifikasi. Peningkatan pelindian nitrat yang terjadi setelah minggu ke 5 ini dapat juga disebabkan oleh aktivitas bakteri heterotropik yang dapat mengubah  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NO}_3^-$ . Sebagaimana disampaikan oleh Batjes dan Bridges (1992) bahwa nitrifikasi heterotropik terjadi dalam kondisi aerob dan mikroorganisme menggunakan karbon organik sebagai sumber karbon dan energi.

Gambar 2 menyajikan pengaruh bahan organik pada berbagai perbandingan kotoran sapi-jerami padi terhadap pelindian nitrat dari tanah yang diberi pupuk ZA (ammonium sulfat). Puncak pelindian nitrat tanah yang diberi pupuk ZA dan tidak diberi perlakuan bahan organik (b0) terjadi pada minggu ke 1. Sedangkan pada tanah – tanah yang diberi perlakuan bahan organik menunjukkan kecenderungan yang berbeda. Tanah yang diberi perlakuan bahan organik pada perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1:1 (b1) menunjukkan puncak pelindian nitrat terjadi pada minggu ke 2. Tanah yang diberi perlakuan bahan organik pada perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1:2 (b2) menunjukkan puncak pelindian nitrat terjadi pada minggu ke 3. Sedangkan tanah yang diberi perlakuan bahan organik pada perbandingan

kotoran sapi-jerami padi 1:3 (b3), menunjukkan puncak pelindian nitrat terjadi pada minggu ke 2 dan ke 3. Hal ini terjadi diduga karena terdapatnya perbedaan ratio C/N bahan organik yang digunakan. Bahan organik dengan ratio C/N lebih besar mengakibatkan penurunan laju mineralisasi bahan organik dan sebagai akibatnya terdapat perbedaan pencapaian puncak pelindian. Hasil percobaan Rahn, dkk (2003) menunjukkan bahwa bahan amendemen tanah dengan ratio C/N tinggi dapat menghambat laju mineralisasi N bersih. Lovett, dkk (2002) juga menyatakan bahwa ratio C/N bahan organik tanah merupakan variabel penentu konsentrasi  $\text{NO}_3^-$  dalam larutan tanah.

Walaupun tidak sebaik tanah pasir yang diberi perlakuan Urea, Gambar 2 juga memberikan informasi bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah yang mendapat pemupukan ZA dapat menunda proses pembentukan nitrat. Pada minggu ke 1 sampai dengan ke 4, terjadi variasi pengaruh perlakuan b1, b2 dan b3 terhadap tingkat pelindian nitrat, dan ini dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan kotoran sapi dan jerami padi yang ada dalam masing – masing perlakuan bahan organik tersebut. Penundaan proses pembentukan nitrat (nitrifikasi) ini disebabkan oleh kompleks nitrogen organik yang terbentuk karena adanya ikatan antara bahan organik dengan nitrogen mineral. Sebagaimana disampaikan oleh Stevenson (1982) bahwa fiksasi nitrogen mineral dan bahan organik dapat terjadi pada kisaran pH tanah yang cukup besar. Pada pH di atas 7,0 akan terjadi fiksasi antara ammonia dan bahan organik, sedangkan pada pH antara 5,0 – 5,0 atau di bawahnya dapat terjadi fiksasi antara nitrit dan bahan organik. Perubahan pH ini dapat terjadi selama periode perombakan bahan organik. Sebagaimana disampaikan oleh Polprasert (1996) bahwa proses perombakan aerob biasanya terjadi pada pH sekitar netral dan jarang terjadi dalam kondisi pH alkalin atau asam. Dalam beberapa hari periode perombakan an-aerob yang menghasilkan asam lemak yang mudah menguap, pH dapat turun, dan setelah periode ini pH kembali di sekitar pH netral yaitu pada saat asam – asam ini dikonversikan menjadi metan dan karbondioksida oleh bakteri pembentuk metan.

Dalam percobaan laboratorium, digunakan bahan organik dengan dosis 10 t per hektar sebagai bahan amendemen tanah. Bahan organik tersebut terdiri dari kotoran sapi dan jerami padi pada berbagai perbandingan yaitu 1:1, 1:2 dan 1:3, sehingga di dalam bahan organik tersebut terdapat perbedaan bobot kotoran sapi dan juga perbedaan bobot jerami padi. Hubungan antara bobot jerami padi terhadap pelindian nitrat total setelah 6 minggu diinkubasikan disajikan dalam gambar berikut :



Gambar 3. Hubungan antara bobot jerami padi dalam bahan organik dengan nitrat terlindi setelah 6 minggu.

Gambar 3 menunjukkan bahwa hubungan antara bobot jerami padi yang terdapat dalam bahan organik dan pelindian nitrat total dari tanah pasir yang dipupuk Urea diwakili dengan persamaan  $Y = 17,571 - 6X + 1,141X^2$ . Persamaan ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya berat jerami dalam bahan organik cukup tersedia sumber karbon organik yang dapat dimanfaatkan bakteri nitrifikasi ototrop dan meningkatkan produksi nitrat (Batjes dan Bridges, 1992).

Pola hubungan antara bobot jerami padi dalam bahan organik dan pelindian nitrat total dari tanah pasir yang dipupuk ZA diwakili dengan persamaan  $Y = 76,0705 + 5,9X - 1,0762X^2$ , yang menunjukkan bahwa dengan peningkatan jumlah jerami padi dalam bahan organik dapat menurunkan laju

pelindian nitrat. Pupuk ZA adalah pupuk fisiologis asam yang dapat menurunkan pH tanah. Blackmer dan Kyveryga (2002) menyatakan bahwa penurunan pH tanah akan diikuti oleh penurunan proses nitrifikasi. Kemungkinan lain adalah, pupuk ZA juga melepas ion  $\text{SO}_4^-$  yang dapat menurunkan konsentrasi  $\text{NO}_3^-$  dalam larutan tanah. Hasil percobaan Yin (1993) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi  $\text{SO}_4^-$  dalam larutan tanah akan diikuti oleh penurunan konsentrasi  $\text{NO}_3^-$ . Dari kedua ragaan grafik tersebut dapat dijelaskan bahwa setelah 6 minggu masa inkubasi, serta pada berbagai dosis bobot jerami padi yang terdapat dalam bahan organik, tanah yang diberi perlakuan ZA menghasilkan pelindian nitrat yang jauh lebih besar dibanding tanah yang diberi perlakuan Urea. Grafik tersebut juga memberi informasi bahwa bobot jerami padi sebesar 8,5403 t per hektar yang terdapat di dalam bahan organik menghasilkan bobot pelindian nitrat yang sama dalam kedua tanah pasir tersebut.

#### 4.3.2. Kandungan N total tanah dalam perkolator

Setelah masa inkubasi selama 6 minggu, dilaksanakan penetapan kandungan N total tanah yang terdapat dalam perkolator. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbandingan kototran sapi dan jerami padi yang terdapat dalam bahan organik (b) dan sumber pupuk nitrogen (n) tidak berinteraksi dalam memberikan pengaruh kepada kandungan N total tanah, hasil uji tersebut disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 3 . Kandungan N-total tanah dalam perkolator setelah 6 minggu (g N/kg)

Perbandingan kotoran sapi dan jerami padi	sumber pupuk nitrogen		Rerata
	Urea (n1)	ZA (n2)	
tanpa bahan organik (b0)	0,0893	0,0963	0,0928 c
perbandingan 1:1 (b1)	0,6137	0,5233	0,5685 a
perbandingan 1:2 (b2)	0,419	0,456	0,4375 b
perbandingan 1:3 (b3)	0,3793	0,3743	0,3768 b
Rerata	0,3753 A	0,3625 A	(-)

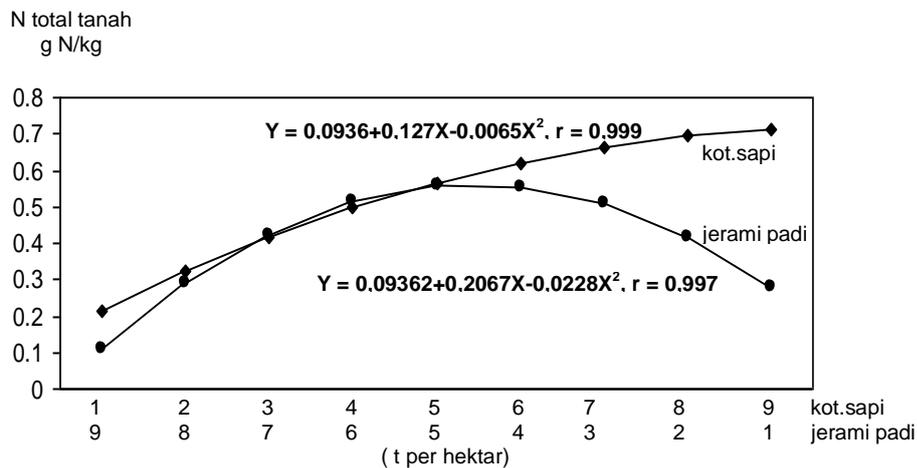
Keterangan :

- rerata dalam baris dan kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar uji jarak berganda Duncan 5%
- (-) tidak berinteraksi

Tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi dan jerami padi 1:1 (b1) menghasilkan kandungan N-total tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi dan jerami padi 1:2 (b2), 1:3 (b3) dan perlakuan tanpa bahan organik (b0). Sedangkan perlakuan sumber pupuk nitrogen yang diberikan dalam bentuk pupuk Urea (n1) dan ZA (n2) tidak menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata kepada kandungan N total tanah.

Perlakuan bahan organik (b1, b2 dan b3) merupakan perlakuan bahan organik yang dibedakan dalam jumlah kotoran sapi dan jerami padi. Perlakuan b1 merupakan perlakuan dengan jumlah kotoran sapi paling banyak dibanding perlakuan b2 dan b3, sedangkan dalam jumlah jerami padi, perlakuan b1 memiliki bobot jerami padi paling rendah dibanding perlakuan b2 dan b3. Dari perbedaan jumlah kotoran sapi dan jerami yang terdapat dalam bahan organik, menunjukkan bahwa perlakuan b1 dengan perbandingan kotoran sapi berbanding jerami padi 1:1 merupakan perbandingan paling baik untuk diaplikasikan ke dalam tanah pasir pantai. Di satu sisi perbandingan ini mampu mempertahankan kandungan nitrogennya baik nitrogen organik maupun nitrogen mineralnya. Sedangkan di sisi lain, perlakuan b1 memiliki kandungan kotoran sapi lebih banyak dibanding perlakuan lain. Kotoran sapi yang terdapat dalam bahan organik memiliki kandungan N total sebesar 0,89%, sedangkan jerami padi memiliki kandungan N total sebesar 0,51%. Faesal,dkk. (2006) menyatakan bahwa kotoran sapi mengandung N sebesar 1,1%. Sedangkan Dobermann dan Fairhurst (2002) menyatakan bahwa jerami padi mengandung N sebesar 0,5-0,8%. Berdasarkan hal ini perlakuan b1 yang memiliki bobot kotoran sapi lebih besar dibanding perlakuan b2 dan b3, pada akhirnya akan memiliki kandungan N total tanah lebih tinggi. Perbandingan kandungan N-total tanah yang merupakan akibat perlakuan pemberian bahan organik (b1, b2 dan b3) dengan tanah yang tidak diberi bahan organik (b0) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah pasir pantai terbukti dapat menambah sumber nitrogen organik maupun nitrogen mineral.

Kotoran sapi maupun jerami padi yang terdapat dalam bahan organik keduanya merupakan sumber nitrogen dalam tanah. Hubungan kedua bahan organik ini dengan kandungan N total tanah setelah 6 minggu diinkubasikan disajikan dalam gambar berikut :

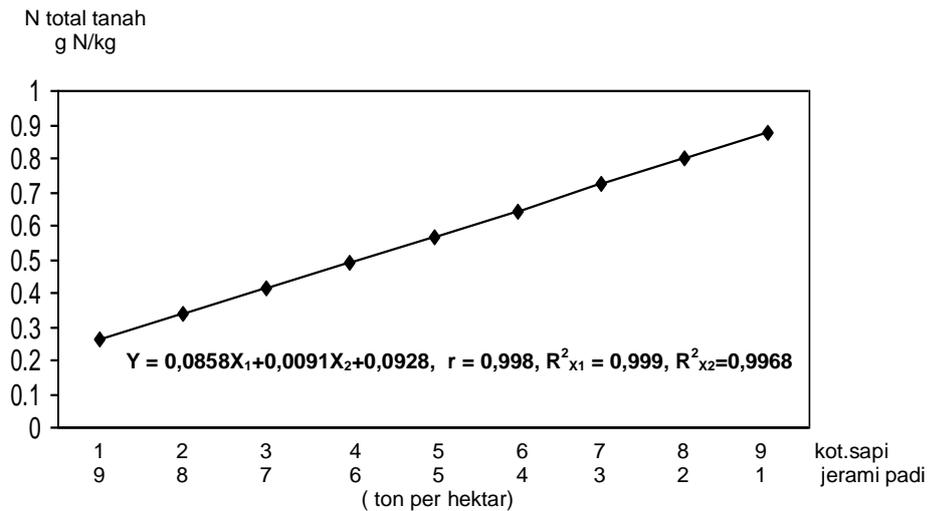


Gambar 4. Hubungan antara bobot sumber bahan organik dengan kandungan N-total tanah setelah 6 minggu diinkubasikan

Gambar 4 memperlihatkan bahwa baik kotoran sapi maupun jerami padi yang terdapat dalam bahan organik mempengaruhi kandungan N total tanah setelah masa inkubasi selama 6 minggu. Kotoran sapi yang diaplikasikan sebagai bahan campuran bahan organik adalah 2,5 t per hektar; 3,33 t per hektar dan 5,0 t per hektar. Kotoran sapi (X) ini mempengaruhi kandungan N-total tanah (Y), dan membentuk hubungan yang dapat diwakili dengan persamaan non-linier kuadrat  $Y = 0,0936 + 0,127X - 0,0065X^2$ . Gambar 4 juga memperlihatkan bahwa penambahan bobot kotoran sapi lebih dari 5 t per hektar masih dapat me-ningkatkan kandungan N total tanah, dan mencapai maksimum kandungan N total tanah pada pemberian kotoran sapi sebanyak 9,7692 t per hektar. Hal ini meng-akibatkan setiap peningkatan bobot kotoran sapi yang dimasukkan ke dalam tanah akan meningkatkan kandungan N-total. Sementara itu, bobot jerami padi yang diaplikasikan ke dalam pupuk bahan organik adalah 5 t per hektar, 6,67 t per hektar dan 7,5 t per hektar. Jerami padi (X) ini mempengaruhi kandungan N-total tanah (Y),

dan membentuk hubungan yang diwakili persamaan non-linier kuadrat  $Y=0,09362+0,2067X-0,0228X^2$ . Bahan organik yang dipergunakan adalah campuran antara kotoran sapi dan jerami padi. Perubahan perbandingan bobot keduanya mempengaruhi kandungan N-total sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar 4. Pada saat bobot jerami padi lebih besar dibanding bobot kotoran sapi, tanah dalam suasana aerob dan proses nitrifikasi ototropik dapat berlangsung sehingga produksi nitrat meningkat. Peningkatan bobot jerami padi ini menyebabkan tanah semakin porus sehingga memungkinkan terjadinya pelindian nitrat. Hal ini juga disampaikan Sajjad,dkk. (2003) bahwa kehilangan besar  $\text{NO}_3^-$  terjadi dari dalam tanah yang mengandung sisa tanaman yang sukar didekomposisikan. Pada saat bobot jerami padi lebih kecil dibanding bobot kotoran sapi, tanah memiliki daya retensi air lebih besar, sehingga pada saat – saat tertentu tanah dalam kondisi anaerob. Dalam kondisi anaerob ini bakteri anaerob fakultatif dapat menggunakan  $\text{NO}_3^-$  menggantikan oksigen sebagai aseptor elektron (Batjes dan Bridges,1992). Sajjad, dkk. (2003) melaporkan hubungan erat antara karbon mudah teroksidasi dan pengurangan  $\text{NO}_3^-$  lewat denitrifikasi. Hal inilah yang diperlihatkan Gambar 4 bahwa pada saat bobot jerami padi berada di bawah maupun di atas kisaran 5 t per hektar, dapat terjadi kehilangan nitrogen yang akhirnya menurunkan kandungan N-total tanah.

Kotoran sapi dan jerami padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan organik yang dapat menambah nitrogen dalam tanah. Pengaruh kotoran sapi dan jerami padi yang secara bersama dalam bentuk bahan organik serta pengaruhnya kepada kandungan N-total tanah disajikan dalam gambar berikut :



Gambar 5. Hubungan antara kotoran sapi dan jerami padi dengan kandungan N-total tanah setelah 6 minggu inkubasi

Gambar 5 menunjukkan bahwa kotoran sapi dan jerami padi yang terdapat dalam bahan organik memiliki hubungan nyata dengan kandungan N-total tanah setelah diinkubasikan selama 6 minggu, serta dapat diwakili dengan persamaan  $Y=0,0858X_1+0,0091X_2+0,0928$ , untuk  $X_1$  = bobot kotoran sapi dan  $X_2$  = bobot jerami padi.

Hasil uji statistik terhadap kandungan N-total tanah sebagaimana disajikan dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi dan jerami padi 1:1 (b1) menghasilkan kandungan N-total tanah tertinggi setelah sampel tanah diinkubasikan selama 6 minggu. Dosis bahan organik yang diaplikasikan adalah masing – masing 10 t per hektar, sehingga untuk perlakuan b1 terdapat kotoran sapi dan jerami padi masing – masing sebanyak 5 t per hektar. Berdasarkan persamaan di atas, sampel tanah yang diberi perlakuan b1 akan memberikan kandungan N-total tanah sebesar 0,5673 g N/kg, sedangkan untuk perlakuan b2 dan b3 berturut – turut akan memberikan kandungan N-total tanah sebesar 0,4392 g N/kg dan 0,3755 g N/kg.

Hasil penetapan kandungan N-total tanah pada minggu ke 6 masa inkubasi, menunjukkan kandungan nitrogen tanah yang belum atau tidak tercuci selama masa inkubasi. Kandungan N-total tanah yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan tanahnya dalam mempertahankan status nitrogen di dalam tanah, atas dasar inilah perlakuan b1 merupakan perlakuan bahan organik terbaik dan menyebabkan tanah lebih dapat mempertahankan status nitrogen dibanding dengan perlakuan b2 dan b3.

Berbeda dengan bahan organik, pupuk urea dan ZA adalah bahan penyedia unsur nitrogen yang dapat melepaskan kandungan nitrogennya lebih cepat dibanding sumber unsur nitrogen organik. Pada akhir masa inkubasi (minggu ke 6) telah semua unsur nitrogen pupuk dilepaskan dan sebagian besar tercuci ke bawah sebagai ion nitrat yang larut di dalam air gravitasi. Walaupun sampai dengan akhir masa inkubasi, perlakuan sumber pupuk nitrogen tidak memberikan perbedaan nyata kepada kandungan N total tanah, tetapi Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa sampai dengan minggu ke 4 masa inkubasi, pupuk ZA menyebabkan terjadinya pelindian nitrat lebih besar dibanding pupuk urea. Atas dasar inilah Urea lebih sesuai diaplikasikan di tanah pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY.

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1. Kesimpulan**

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Jumlah pelindian nitrat yang dihasilkan oleh perlakuan pupuk ZA lebih besar dibanding perlakuan pupuk Urea, sehingga Urea dapat direkomendasikan digunakan sebagai sumber hara N di lahan pasir pantai.
2. Perbandingan kotoran sapi – jerami padi 1:1 menghasilkan sisa N total tanah yang ada dalam piranti perkolator setelah proses pelindian nitrat berlangsung selama 6 minggu. Dengan demikian perbandingan kotoran sapi – jerami padi ini dapat dikembangkan pada berbagai dosis untuk diaplikasikan di lahan pasir pantai.
3. Perbandingan kotoran sapi – jerami padi 1:1 dapat menurunkan laju pencucian nitrat sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan pasir pantai.

### **6.2. Saran.**

Berdasarkan hasil penelitian laboratorium (tahun ke-1) yang menyatakan bahwa kompos kotoran sapi-jerami padi dengan perbandingan 1:1 dan pupuk Urea lebih sesuai diaplikasikan di lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY, maka disarankan agar penelitian ini dilanjutkan dalam skala lapangan dengan pertimbangan :

1. Perlu ditetapkannya dosis aplikasi kompos kotoran sapi-jerami padi dengan perbandingan 1:1 dan pupuk Urea yang tepat untuk komoditi pertanian yang cocok dibudidayakan di kawasan pantai Selatan Kulon Progo DIY.
2. Penelitian lapangan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kinerja kompos kotoran sapi-jerami padi dan pupuk Urea serta interaksinya dengan pengaruh lingkungan dalam meningkatkan produktivitas lahan pasir pantai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayoola, O.T. and Adeniyani, O.N. 2006. *Influence of Poultry Manure and NPK on Yield and Yield Components of crops under Different Cropping Systems in South West Nigeria*. African Journal of Biotechnology Vol. 5(15) :1386-1392.
- Baird, J.V. 1990. *Nitrogen Management and Water Quality*.  
<http://www.soil.ncsu.edu/Publications/soilfacts/AG-439-02/>. Diakses Februari 2006.
- Baker, J.L. 2001. *Limitations of Improved Nitrogen Management to Reduce Nitrate Leaching and Increase Use Efficiency*. In *Optimizing Nitrogen Management in Food and Energy Production and Environmental Protection*; Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Nitrogen Conference on Science and Policy. The Scientific World I (S2): 10-16.
- Barbarick, K.A. 2006. *Nitrogen Sources and Transformation*.  
<http://www.ext.colostate.edu/Publications/>. Diakses April 2006.
- Batjes, S.A. and Bridges, E.M. 1992. *A Review of Soil Factors and Processes that Control Fluxes of Heat, Moisture and Greenhouse Gases*. International Soil Reference and Information Center. Technical Paper 23. Wageningen :70-73.
- Bauder, T.A., Broner, I. and Waskom, R.M. 2006. *Nitrogen and Irrigation Management*. <http://agron.sci-journals>. Diakses Agustus 2006.
- Belliturk, K. and Saglam, M.T. 2005. *A Research on the Urea Hydrolysis Rate in the Soils of Thrace Region*. Journal of Central European Agric. Vol. 6 No. 2: 107-114.
- Bohn, H.L., McNeal, B.L. and O'Connor, G.A. 1985. *Soil Chemistry* 2<sup>nd</sup> –ed. A Wiley Interscience Pub. John Wiley & Sons. New York : 26-324.
- Blackmer, A.M. and Kyveryga, P.M. 2002. *Fall Nitrification Happened*.  
<http://www.ipm.iastate.edu/ipm/iem/2002/1-21-2002/nitrification/html>.  
Diakses September 2005.
- Brooks, M.L. 2003. *Effect of Increased Soil Nitrogen on the Dominance of Alien Annual Plants in the Mojavo Desert*. <http://www.werc.usage.gov>. Diakses September 2005.
- Dobermann, A. and Fairhurst, T.H. 2002. *Rice Straw Management*. Better Crops International vol. 16.

- Gunawan Budiyanto, Dja'far Shiddieq dan Muhammad Drajad.1997. *Pengaruh Pemanfaatan Blotong terhadap Kejituan Serapan Kalium oleh Tanaman Jagung di Tanah Regosol Pantai Selatan Kulon Progo*. Jurnal BPPS-UGM,10(3B): 427-444.
- Gunawan Budiyanto.2010. Teknologi Konservasi Lanskap Gumuk Pasir Pantai Parangtritis Bantul DIY. Prosiding Simposium Ilmiah Nasional IALI 2010, IPB.
- Cottenie,A., Verloo,M., Kiekens,L., Velghe,G. And Camerlynk,R. 1982. *Chemical Analysis of Plants and Soils*. Laboratory of Analitical And Biochemistry State University Ghent. Belgium and Instituut tot Aanbedlging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw. Brussel : 63p.
- Gomez,K.A. and Gomez, A.A. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2<sup>ed</sup>. An International Rice Research Institute Book. A Wiley-Interscience Pub. John Wiley & Sons. Singapore: 7-118.
- Hansen,D.J., Blackmer,A.M., Mallarino,P. And Wuebker, M.A. 2004. *Performance-Based Evaluation of Guidelines for Nitrogen Fertilizer Application after Animal Manure*. Agronomy Journal. Vol.96, No.1:34-41.
- Hassett,J.J. and Banwart, W.L. 1992. *Soil and Their Environment*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey: 186-189, 241-244, 256-271.
- Hesse,P.R.1971. *Soil Chemical Analysis*. Chemical Publ. Co. New York :149-169.
- Kara Emine Erman. 2000. *Effects of Some Plant Residues on Nitrogen Mineralization and Biological Activity in Soils*. Turkey Agronomic Journal 24(2000) :457-480.
- Koesmaryono,Y. dan Handoko. 1995. Klasifikasi Iklim dalam Klimatologi Dasar. Editor Handoko. Pustaka Jaya. Jakarta : 170-173.
- Lovett,G.M. , Weathers,K.C. and Arthur,M.A.2002. *Control of Nitrogen Loss from Forested Watersheds by Soil Carbon:Nitrogen Ratio and Tree Species Composition*. Journal of Ecosystem (5):712-718.
- Munir,M.1996. Tanah Tanah Utama Indonesia. Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya. Pustaka Jaya. Jakarta : 329-330.
- Mowidu.2001. *Peranan Bahan Organik dan Lempung terhadap Agregasi dan Agihan Ukuran pori pada Entisol*. Tesis Pascasarjana UGM. Yogyakarta.

- Nakamura,K.,Harter,T.,Hirono,Y.,Horimo,H. And Mitsuo.2004.*Assessment of Rootzone Nitrogen Leaching as Affected by Irrigation and Nutrient Management Practicess*.<http://vsj.scijournal.org/cgi/content/abstracts/3/4/1353>. Diakses Desember 2005.
- Nurudin,M. dan Siradz,S.A.2001. *Survey Keragaman Jenis dan Populasi Tanaman Indigenous dalam hubungannya dengan beberapa Sifat Tanah Pantai Selatan D.I. Yogyakarta*. Laporan Penelitian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Pemerintah Daerah Kulon Progo D.I.Y. 2003. *Kabupaten Kulon Progo*. [www.kulonprogo.go.id](http://www.kulonprogo.go.id). Diakses Maret 2006.
- Polprasert Chongrak. 1996. *Organic Wste Recycling*. 2<sup>nd</sup>-ed. John Wiley and Sons. :76-86.
- Rankin Mike.2006. *Minimizing Nitrogen Losses for Corn*. <http://www.uwex.edu/ces/crops/NLoss06.htm>. Diakses Januari 2007.
- Rahn C.R., Bending,G.D., Turner, M.K. and Lillywhite,R.D. 2003. *Management of N Mineralization from Crop Residues of High N-content using Amandment Materials of Varying Quality*. Journal of Soil Use and Management (19): 193-200.
- Rowell,D.L. 1995. *Soil Science Methods & Applications*. Longman Scientific & Technical. London : 218-243.
- Saito,M.T.1991. *Soil Management for the Conservation of Soil Nitrogen*. <http://www.agnet.org/library/article/eb341.html>. Diakses Desember 2005.
- Sajjad,M.H., Azam,F. And Lodhi,A. 2003. *Nitrogen Transformation in Soil Amended woth Different Plant Residues and Their Impact on Growth of Wheat*. Pakistan Journal of Biological Sciences 6(9):805-813.
- Schmitt.M.A., Randall,G.W. and Malzer,G.I. 1994. *Best Management Practices for Nitrogen Use on Irrigated, Coarse-Textured Soil*. <http://www.extension.umn.edu/distribution/cropsystem/DC631.html>. Diakses September 2005.
- Soedarsono,J., Yuwono,T. dan Prijambodo, I.D. 1997. *Nasib N-NH<sub>4</sub> dan N-NO<sub>3</sub> di dalam Tanah Gambut yang Mengalami Perubahan Aerasi Secara Periodik*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. FP-UGM. Yogyakarta Vol. I No. 1(1997): 19-23.
- Stevenson, F.J. 1982. *Humus Chemistry*. A Wiley Interscience Publication. U.S. of Amerika : 100-102; 241-244.

- Suhardjo, Suratman, Prihantini,T. dan Ritung,S. 2000. *Lahan Pantai dan Pengembangannya dalam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.Bogor : 97-126.
- Sungkono. 1997. *Peran Lahan Marginal dalam Mendukung Stabilitas Swasembada Pangan*. Makalah disampaikan dalam Seminar Ikatan Senat Mahasiswa Pertanian Indonesia se Jawa Bali, 8 Maret 1997. Yogyakarta.
- Sutoro, Soelaeman,Y. dan Iskandar. 1988. *Budidaya Tanaman Jagung dalam Jagung*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.Bogor : 49-66.
- Wolkowski, R.P., Kelling,K.A. and Bundy,L.G.2006. *Nitrogen Management on Sandy Soils*. <http://s142412519.onlinehome.us/uw/pdfs/A3634.pdf>. Diakses September 2006.
- Witkowska-Walczak, Bieganski, A. and Rovdan,E. 2002. *Water-Air Properties in Peat, Sand dan Their Mixtures*. International Agrophysics 16: 313-318.
- Yin,X., Foster,N.W. and Arp,P.A.1993. *Solution Concentration of Nutrient Ions below the Rooting Zone of a Sugar maple-stand: Relations to Soil Moisture, Temperature and Season*. Canadian Journal of Forest Res.(23): 617- 624.

## LAMPIRAN

### 1. Tata Letak Percobaan Laboratorium

1	b1n1(3)	b3n2(1)	b3n1(3)
2	b2n2(1)	b1n2(1)	b1n1(3)
3	b2n1(1)	b3n1(1)	b2n1(3)
4	b1n2(2)	b4n1(1)	b4n1(3)
5	b4n2(1)	b1n1(2)	b2n2(2)
6	b3n1(2)	b4n2(2)	b4n2(3)
7	b2n2(3)	b2n1(2)	b1n2(3)
8	b3n2(2)	b4n1(2)	b3n2(3)

**Keterangan:**

b1n1(1) = perlakuan b1n1 ulangan 1

b1n1(2) = Perlakuan b1n1 ulangan 2

dst

### 2. Deskripsi Profil Perwakilan Tanah Pasir Pantai Selatan Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta

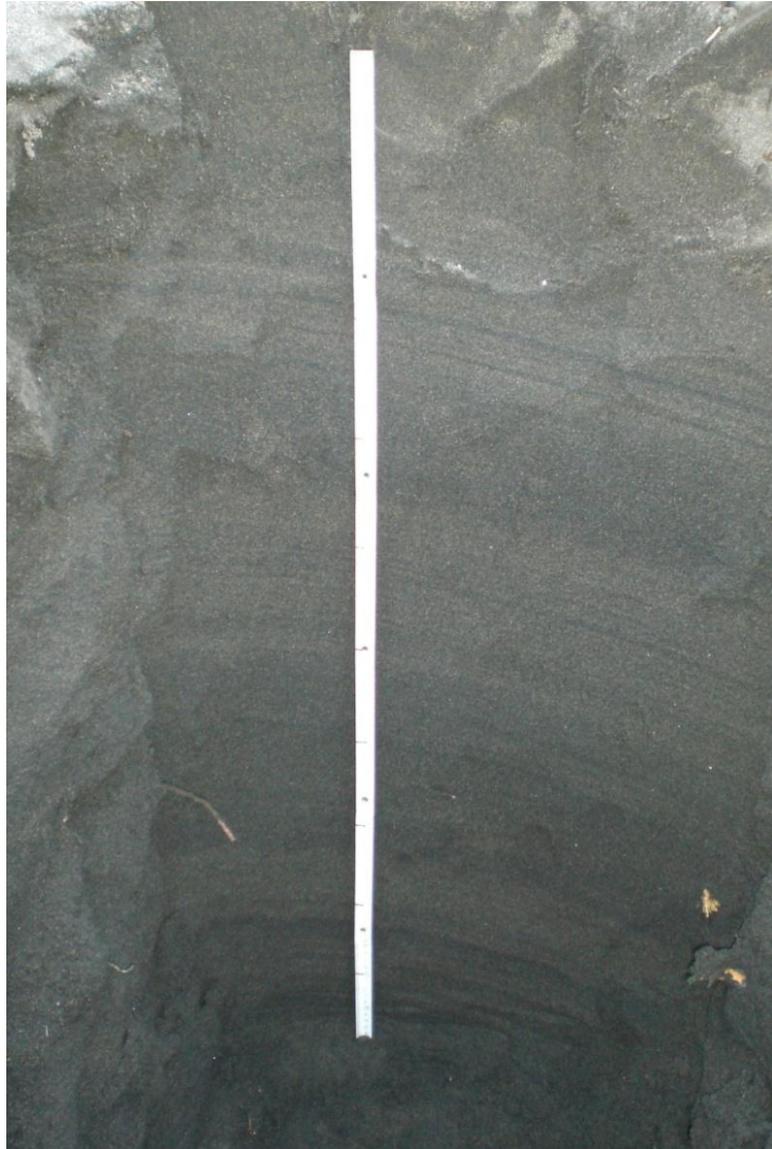
Klasifikasi tanah	: Soil Taxonomy
Ordo	: Entisols
Sub-Ordo	: Psamments
Group	: Tropopsamments
SubGroup	: Typic Tropopsamments
Elevasi	: 1-3 m dpl.
Topografi	: 3-8%
Vegetasi	: Ilalang
Bahan Induk	: Abu vulkanik Gunung Merapi

Horison	Kedalaman (cm)	Deskripsi
A1p	0-20	Abu-abu sangat gelap (5YR 3/1), kering, berpasir, remah halus, sangat gembur, pori mikro sedikit, pori makro dominan sedang, akar halus sedikit, pH-H <sub>2</sub> O 5,9, batas horizon berangsur, cenderung datar.
A2	20-85	Abu –abu hitam (5YR 2,5/1), lembab, berpasir, remah halus, pori mikro sedikit, pori makro dominan, akar halus sedikit, pH-H <sub>2</sub> O 5,7, batas horizon nyata (pengaruh kelembaban), bergelombang.
A3	>85	Abu-abu hitam (5YR 2,5/1), lembab, berpasir, remah sedikit memadat, pori mikro sedikit, pori makro dominan, akar halus sedikit, pH-H <sub>2</sub> O 5,7 batas horison baur berangsur, bergelombang.

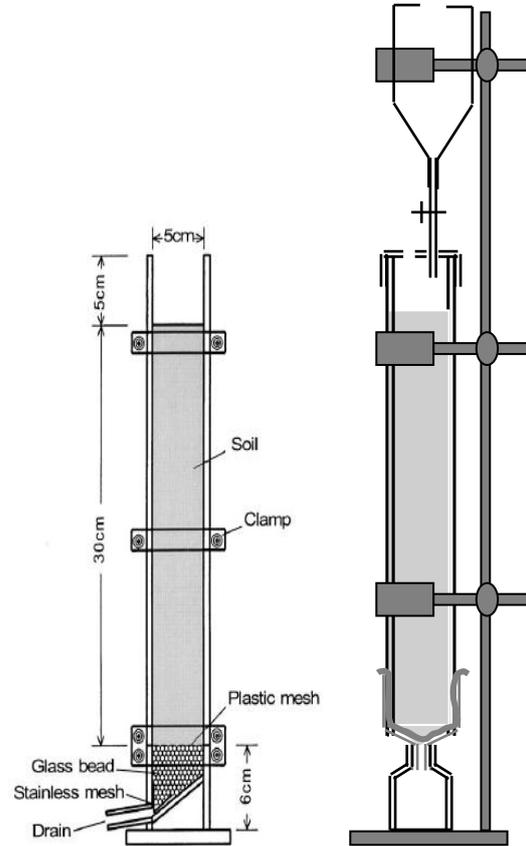
Komponen lingkungan :

1. Distribusi Hujan (BB/BK) = 4/8
2. Suhu harian rata = 32 – 36°C
3. Kelembaban Udara rata – rata = 60-75%
4. Kecepatan angin = 26 – 29 km/jam
5. Kelas iklim/Zona Agroklimat : D4 (Oldeman)

### 3. Profil Tanah Pasir Pantai Selatan Kulon Progo DIY



#### 4. Modifikasi Perkolator Nakamura,dkk. (2004)



## 5. Hasil Analisis Variasi (*analysis of variance*)

### PERCOBAAN LABORATORIUM

- Nitrat terlindi selama 6 minggu (mg N)

Sumber	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
- Perband. Kot. Sapi dan Jerami Padi (B)	3	4074,680	1358,227	1,126ns	3,24
- Sumber Pupuk N (N)	1	22868,586	22868,586	18,951 s	<b>4,48</b>
- B x N	3	8408,984	2802,995	2,323	3,24
- Error	16	19307,984	1206,749		
- Total	23	54660,234	2376,532		

- Kandungan N-total tanah dalam perkolator setelah 6 minggu (g N/kg)

Sumber	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
- Perband. Kot. Sapi dan Jerami Padi (B)	3	0,725	0,242903	33,857 s	<b>3,24</b>
- Sumber Pupuk N (N)	1	0,001	0,001	0,139ns	4,48
- B x N	3	0,013	0,004	0,627	3,24
- Error	16	0,114	0,007		
- Total	23	0,854	0,37		

- Koefisien Regresi

Besaran koefisien regresi kuadratik antara berat jerami padi dan lindian nitrat tanah yang dipupuk Urea

Variabel	Koef. Regresi	Std. Error	T(df=1)	Prob	(r)	(R <sup>2</sup> )
- X	- 9,3448	4,5776	-2,041	0,28998	0,9735	0,9476
- X <sup>2</sup>	1,7895	0,6252	2,862	0,21397		
- Konstanta	26,0210					

X = variabel bebas (berat jerami dalam kompos jerami padi)

- Analisis Variasi Regresi

Sumber	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Probabilitas
- Regresi	2	711,2954	355,6477	9,046	0,2289
- Sisa	1	39,3152	39,3152		
- Total	3	750,6106			

Besaran koefisien regresi kuadratik antara berat jerami padi dan lindian nitrat tanah yang dipupuk ZA

Variabel	Koef. Regresi	Std. Error	T (df=1)	Prob	(r)	(R <sup>2</sup> )
- X	12,4405	21,1972	0,587	0,66213	0,601	0,361
- X <sup>2</sup>	-1,9711	2,8949	-0,681			
- Konstanta	111,9591					

X = variabel bebas (berat jerami padi dalam bahan organik)

Analisis variasi regresi

Sumber	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Prob
- Regresi	2	476,0782	238,0391	0,282	0,7994
- Sisa	1	843,0171	843,0171		
- Total	3	1319,0954			

Besaran regresi kuadratik antara berat kotoran sapi dan kandungan N-total tanah.

Variabel	Koef. Regresi	Std. Error	T (df=1)	Prob	(r)	(R <sup>2</sup> )
- X	0,1270	0,0083	15,281	0,4116	0,9996	0,9992
- X <sup>2</sup>	-0,0065	0,0016	-3,980	0,15671		
- Konstanta	0,0936					

X = variabel bebas (berat jerami padi dalam bahan organik)

Analisis Variasi Regresi

Sumber	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Prob
- Regresi	2	0,1205	0,0603	653,895	0,0276
- Sisa	1	0,0000922	0,0000922		
- Total	3	0,1206			

Besaran regresi kuadratik antara berat jerami padi dan kandungan N-total tanah.

Variabel	Koef. Regresi	Std. Error	T (df=1)	Prob	(r)	(R <sup>2</sup> )
- X	0,2067	0,0202	10,226	0,06205	0,9968	0,9936
- X <sup>2</sup>	-0,0228	0,0028	-8,246	0,07683		
- Konstanta	0,09362					

X = variabel bebas (berat jerami padi dalam bahan organik)

Analisis Variasi Regresi

Sumber	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Prob
- Regresi	2	0,1199	0,0599	78,176	0,0797
- Sisa	1	0,00077	0,00077		
- Total	3	0,1206			

Besaran koefisien regresi linier ganda antara berat kotoran sapi dan jerami padi terhadap kandungan N-total tanah

Variabel	Koef. Regresi	Std. Error	T (df=1)	Prob	Partial (R <sup>2</sup> )
- X1	0,0858	0,0008311	103,266	0,00616	0,999
- X2	0,0091	0,0005152	17,664	0,036	0,9968
- Konstanta	0,0928				

X1 = variabel bebas1 (berat kotoran sapi dalam bahan organik)

X2 = variabel bebas 2 (berat jerami padi dalam bahan organik)

Analisis variasi regresi

Sumber	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Prob
- Regresi	2	0,1206	0,0603	12161,572	0,006412
- Sisa	1	0,00000496	0,00000496		
- Total	3	0,1206			

## BIODATA PENELITI

### BIODATA KETUA PENELITI

#### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr.Ir. Gunawan Budiyanto,M.P. (L)
2.	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3.	Jabatan Struktural	Direktur Program Pascasarjana UMY
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	19601120 198903 1001
5.	NIDN	020116001
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Yogyakarta, 20 November 1960
7.	Alamat Rumah	Kauman GM I/272 Yogyakarta
8.	Nomor Telepon/Faks/HP	0816685473
9.	Alamat Kantor	Jalan Lingkar Selatan Kasihan Bantul Yogyakarta
10.	Nomor Telepon/Faks	0274-376959
11.	Alamat e-mail	goenb@yahoo.com
12.	Lulusan yang Telah Dihilangkan	S-1= 48 orang; S-2= - orang; S-3= - orang
13.	Mata Kuliah yang Diampu	Dasar Ilmu Tanah, Metode Ilmiah, Klimatologi, Manajemen SDA, Problematika Agroekosistem, Metodologi Penelitian, Kapita Selekta Produksi Pertanian

#### B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	UGM	UGM	UNPAD
Bidang Ilmu	Ilmu Tanah	Ilmu Tanah	Ilmu Tanah
Tahun Masuk-Lulus	1979-1985	1994-1997	2006-2010
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Kajian Pengaruh Residu Diazinon 60EC terhadap Perombakan Bahan Organik.	Dampak Limbah Pabrik Gula (Blotong) terhadap Serapan K Tanaman Jagung	Manajemen Bahan Organik terhadap Beberapa Sifat Tanah Pasir.
Nama Pembimbing /Promotor	Ir. Bambang Joko Sergono,MS	Dr.Ir. Dja'far Shiddieq	Prof.Dr. Ir. Siti Aisyah D. Suyono

**C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2008	Desain Tata Ruang Kawasan Pendukung Pelabuhan Tanjung Api-Api Kabupaten Banyuasin II Sumatera Selatan	BAPPEDA SUMSEL	120
2	2010	Perencanaan Agrotechnopark Parangracuk Gunung Kidul	BAPPEDA Gunung Kidul	25
3	2011	Zonasi Konservasi dan Penerapan Teknologi Pertanian Program Pemulihan Lahan dan Lingkungan Terdampak Erupsi Merapi.	Posko Merapi UMY	10

**D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2009	Penyediaan Air Bersih bagi Yogyakarta di RRI Nusantara II Yogyakarta.	UMY	0,25
2	2010	Rehabilitasi Tanaman Salak terdampak Erupsi Merapi, Dusun Gadung Bangunkerto Turi Sleman.	Posko Merapi UMY	1,5
3	2010	Membuat Pupuk Kompos dari Sisa Tanaman, Dusun Ketep, Wonolelo Sawangan Magelang	Posko Merapi UMY	3,5
4	2010	Kerusakan Ekosistem Pasca Erupsi Merapi dan Pengaruhnya bagi Sediaan Air Bersih, RRI Nusantara II Yogyakarta	UMY	0,25
5	2012	Pekan Penghijauan Merapi, Kepuharjo Cangkringan Sleman	Posko Merapi UMY	15

**E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal

**F. Pengalaman Penyampaian makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Indonesia Menuju MDG's 2015	Pendekatan Agroekosistem dalam Pembangunan Berkelanjutan	Juni 2010, UMY
2	Simposium Ilmiah Nasional Ikatan Arsitek Lanskap Indonesia (IALI)	Rakitan Teknologi Konservasi Gumuk Pasir dalam Pengelolaan Lanskap Obyek Wisata Parangtritis Bantul DIY	November 2010, IPB
3	Forum Pengurangan Risiko Bencana, Kesbanglinmas DIY	Pengurangan Risiko Bencana berbasis Komunitas	Mei 2010, Yogyakarta.
4	Pelatihan Dosen Baru UMY, Biro SDM UMY	Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK)	Januari 2011, UMY
5	Workshop Pembelajaran PT	Pendekatan Student Centered Learning (SCL) dalam Pembelajaran	Maret 2012, UMY
6	Seminar Nasional Strategi Reduksi dan Adaptasi Perubahan Iklim di Bidang Pertanian	Perubahan Iklim, Antara Reduksi dan Adaptasi di Bidang Pertanian	Oktober 2011, UMY

**G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Pengelolaan Nitrogen lahan Pasir Pantai	2009	167	UNPAD-Press

**H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5-10 Tahun Terakhir**

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

**I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya Yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	Kebijakan Ketahanan Pangan Pasca Erupsi Merapi 2010	2011	Kabupaten Sleman Yogyakarta	Masukan bagi Pemda Sleman

**J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

<b>No.</b>	<b>Jenis Penghargaan</b>	<b>Institusi Pemberi Penghargaan</b>	<b>Tahun</b>
1	Makalah Terbaik I Simposium Ilmiah Nasional Ikatan Arsitek Lanskap Indonesia (IALI) di Bogor	IALI Pusat	2010

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Oktober 2013  
Pengusul,

(Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P.)

## BIODATA ANGGOTA PENELITI

### K. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Lis Noer Aini, S.P., M.Si.
2.	Jabatan Fungsional	Lektor
3.	Jabatan Struktural	-
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	133 051
5.	NIDN	0524077301
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Sleman, 24 Juli 1973
7.	Alamat Rumah	Ganjuran RT 03/RW 08 Caturharjo Sleman DIY 55515
8.	Nomor Telepon/Faks/HP	08157901800
9.	Alamat Kantor	Jl. Lingkar Selatan Tamantirto Kasihan Bantul DIY 55183
10.	Nomor Telepon/Faks	0274 – 387656 / 387646
11.	Alamat e-mail	<a href="mailto:mbaknenny@yahoo.com">mbaknenny@yahoo.com</a>
12.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= 30 orang; S-2= - orang; S-3= - orang
13.	Mata Kuliah yang Diampu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agroekologi</li> <li>2. Problematika Agroekologi</li> <li>3. Manajemen Sumberdaya Alam</li> <li>4. Analisis dan Perencanaan Lanskap</li> <li>5. Desain Lanskap</li> <li>6. Pengelolaan Lanskap</li> <li>7. Kapita Seleakta Produksi Tanaman</li> </ol>

### L. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	Institut Pertanian Bogor	-
Bidang Ilmu	Agronomi	Arsitektur Lanskap	
Tahun Masuk-Lulus	1992-1997	2002-2006	
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Penggunaan <i>Bacillus thuringiensis</i> Untuk Pengendalian Hama Ulat <i>Plutella xylostella</i> dan <i>Crocidolomia binotalis</i> , dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Kubis Bunga	Perencanaan Lanskap Bantaran Sungai sebagai Kawasan Wisata Budaya: Studi Kasus Sungai Code Kota Yogyakarta	
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Ir. Edhi Martono, M.Sc. Ir. Sarjijah, M.S.	Dr. Ir. Siti Nurisyah, MSLA Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc Ir. Indung Siti Fatimah, M.Si.	

**M. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1.	2011-2012	Penataan Lanskap Bantaran Sungai Gajahwong Kota Yogyakarta	UMY	5
2.	2010-2011	Evaluasi Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Kota Yogyakarta	UMY	3,5
3.	2010	Perencanaan Agrotechnopark Parangracuk Gunung Kidul	BAPPEDA Gunungkidul	25
4.	2009-2010	Identifikasi Pola Perubahan Lahan Sawah di Kabupaten Sleman	UMY	3,5
5.	2008-2009	Evaluasi Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Sleman, Kabupaten Sleman	UMY	3,5
6.	2007-2008	Evaluasi Jenis, Fungsi dan Sifat Agronomis Tanaman Di Ruas Jalan Utama Kota Yogyakarta	UMY	3,5

**N. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Tahun	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1.	2012	Reboisasi Kawasan Merapi Pasca Erupsi	UMY	3,5
2.	2011	Pelatihan Teknologi Tepat Guna Bagi Siswa SMA	UMY	1
3.	2010	Pemanfaatan Pekarangan Pasca Erupsi Merapi di Kecamatan Sawangan Magelang	UMY	1
4.	2009	Pelatihan Budidaya Tanaman Secara Vertikultur Bagi Siswa SMA	UMY	1,5
5.	2008	Pelatihan Pembuatan Terrarium dan Hortirarium Bagi Siswa SMA	UMY	1,5

**O. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1.	Evaluasi Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Kota Kudus	Vol. XIX, No. 2 Tahun 2010	AgrUMY

**P. Pengalaman Penyampaian makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	International Conference on Sustainable Inovation	Identification of Pattern of Agricultural Land Conversion in Sleman Regency, Yogyakarta Province	19-21 Maret 2012 di UMY Yogyakarta
2.	International Seminar on Agrotourism Development	Agrotourism Planning in Kedungkayang, Sawangan, Magelang	6-8 Desember 2011 di UPN' Veteran' Yogyakarta
3.	Seminar Nasional Strategi Reduksi dan Adaptasi Perubahan Iklim di Bidang Pertanian	Evaluasi Ruang Terbuka Hijau di kota Pekanbaru	29 Oktober 2011 di UMY Yogyakarta
4.	International Seminar on Studi of Nature	Evaluation of Green Open Space Availability in Sleman Sub District	27-29 Juni 2011 di UPN' Veteran' Surabaya
5.	Simposium Nasional Ikatan Arsitek Lanskap Indonesia	Perencanaan Tata Hijau Sungai (Studi Kasus: Sungai Code Kota Yogyakarta)	10 November 2010 di IPB Bogor
6.	Seminar Nasional MDG's	Identifikasi Bentuk dan Fungsi Tanaman Tepi Jalan di Ruas Jalan Utama Kota Yogyakarta	2010 di UMY Yogyakarta

**Q. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

**R. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5-10 Tahun Terakhir**

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

**S. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya Yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

**T. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Oktober 2013  
Pengusul,

(Lis Noer Aini, S.P., M.Si.)

**LAPORAN PENGGUNAAN KEUANGAN PROGRAM PENELITIAN  
HIBAH BERSAING TAHUN ANGGARAN 2012/2013**

Sub Kegiatan : Pengambilan sampel tanah dan analisis laboratorium  
 Judul Penelitian : Pengaruh Komposisi Bahan Organik dalam Mengendalikan  
 Pencucian Senyawa Nitrat dari Tanah Pasir Pantai Selatan  
 Kulonprogo DIY  
 Nama Peneliti : Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P.  
 Periode Laporan : November 2013  
 Jumlah Anggaran : Rp. 30.000.000

Penerimaan			Pengeluaran		
Tgl	Uraian	Jumlah Rupiah	Tgl	Uraian	Jumlah Rupiah
11/ 7/13	Dana Tahap I via bank	21.000.000	24/6/13	BELANJA BAHAN Stand biuret dan klem	1.296.000
			7/6/13	PVC Ø 4 dim	81.000
			20/8/13	Analisis Nitrat	13.680.000
			2/10/13	Analisis tanah	4.128.000
			8/2/13	BEL.PERJALANAN Sewa Mobil	800.000
				BEL.BARANG NON OPERASIONAL	
			5/2/13	Survey Lokasi	276.000
			8/2/13	Ambil Sampel Tanah	320.000
			14/11/13	PPh.21	433.500
			14/11/13	PPh.23	363.500
			7/9/13	F-kopi Pelaporan	101.700
			27/10/13	F-kopi Laporan final	127.800
				HR. OUTPUT KEG.	
			29/8/13	Assist.Peneliti	1.280.000
			4/6/13	Tenaga Lapangan	520.000
			8/10/13	Tenaga Administrasi	750.000
			10/10/13	Hr. Ketua Peneliti	3.200.000
			10/10/13	Hr. Anggt.Peneliti	2.600.000
<b>Jumlah</b>		21.000.000	<b>Jumlah</b>		29.957.500

Penanggungjawab Kegiatan



Dr. Ir. Gunawan Budiyanto,MP

Yogyakarta, 15 November 2013  
Peneliti,



Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P.





LABORATORIUM ILMU TANAH DAN NUTRISI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
Unit : Analisis laboratorium

BIAYA ANALISIS

Jenis sampel : Tanah pasir dan larutan

Macam Analisis : Kadar lengas dan  $\text{NO}_3^-$

No	Jenis Analisis	Jumlah	Biaya (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Preparasi sampel tanah	24	3.000	72.000,-
2	Kadar Lengas	24	12.000	288.000,-
3	N-Total	x	70.000	
4	$\text{NO}_3^-/\text{NH}_4$	144	92.500	13.320.000,-

Jumlah (Rp) : 13.680.000,-  
Yogyakarta, 20 Agustus 2013

Petugas,



*Aditya*  
Aditya.

LABORATORIUM ILMU TANAH DAN NUTRISI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
Unit : Analisis Laboratorium

### BIAYA ANALISIS

Jenis sampel : tanah pasir  
Macam Analisis sebagai berikut :

No	Jenis Analisis	Jumlah	Biaya/unit (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Kadar air	3	12.000	36.000
	Textur tanah	3	136.000	408.000
	Porositas tanah	3	124.000	372.000
	pH	3	16.000	48.000
	C/N rasio	3	151.000	453.000
	P tersedia	3	62.000	186.000
	K tersedia	3	55.000	165.000
	KPK	3	148.000	444.000
	Na tersedia	3	65.000	195.000
	Sodium Absorption Ratio	3	23.000	69.000
	Preparasi sampel tanah	24	3.000	72.000
	Nkadar N-total tanah	24	70.000	1.680.000

Jumlah Rp 4.128.000

Yogyakarta, 2 Oktober 2013  
Petugas



Nota No :

Sudah terima dari :

BP. GUNAWAN

Pembayaran rental Mobil :

KUANG TERBUKA  
5 & 8 FEB. 2013

Rp 900.000

(DELAPAN RATUS RIBU RP)

Yogyakarta,  
car rental  
**rizky**  
transport

8 FEB 2013

Adi  
-ADI-

No.

Uang terima dari

Uang sejumlah

Untuk pembayaran

Uang

Dua ratus tujuh puluh enam ribu  
rupiah

- Biaya Sewa, akomodasi

tanggal 5 febr 2013

Rizki  
RISWANTO

Rp. 276.000,-

No. \_\_\_\_\_

Telah terima dari

Uang sejumlah

Untuk pembayaran

Umy

Tiga ratus dua puluh ribu rupiah

= Akomoban Pengambil sampel

Kanal pasir pantai

Yogyakarta 8 Feb 2013

Rp. 320.000,-

  
RUSWANTO

 <b>DEPARTEMEN KEUANGAN R.I.</b> <b>DIREKTORAT JENDERAL PAJAK</b>	<b>SURAT SETORAN PAJAK</b> <b>(SSP)</b>	<b>LEMBAR</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> Untuk Arsip Wajib Pajak															
	<b>NPWP</b> : <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>0</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>2</td><td>9</td><td>9</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table> <small>Diisi sesuai dengan Nomor Pokok Wajib Pajak yang dimiliki</small>		0	1	4	3	5	6	2	9	9	5	4	3	0	0	1
0	1	4	3	5	6	2	9	9	5	4	3	0	0	1			
<b>NAMA WP</b> : YAYASAN UMY <b>ALAMAT WP</b> : Jl Ringroad selatan Tamantirto, Kasihan bantul Yogyakarta																	
<b>NOP</b> : <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td> </td><td> </td></tr></table> <small>Diisi sesuai dengan Nomor Objek Pajak</small>																	
<b>ALAMAT OP</b> : .....																	
<b>Kode Akun Pajak</b> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>	4	1	1	1	2	1	<b>Kode Jenis Setoran</b> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	1	0	0	<b>Uraian Pembayaran :</b> PPh 21						
4	1	1	1	2	1												
1	0	0															
<b>Masa Pajak</b>												<b>Tahun Pajak</b>					
Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td></tr></table>	2	0	1	3	
2	0	1	3														
<small>Beri tanda silang (x) pada kolom bulan, sesuai dengan pembayaran untuk masa yang berkenaan</small>												<small>Diisi Tahun terutangnya Pajak</small>					
<b>Nomor Ketetapan</b> : ..... <small>Diisi sesuai Nomor Ketetapan : STP, SKPKB, SKPKBT</small>																	
<b>Jumlah Pembayaran</b> : Rp 433-500,- <b>Terbilang</b> : Empat ratus tiga puluh tiga ribu lima ratus rupiah <small>Diisi dengan rupiah penuh</small>																	
<b>Diterima oleh Kantor Penerima Pembayaran</b>						<b>Wajib Pajak/Penyetor</b>											
<b>Tanggal</b> : ..... <small>Cap dan tanda tangan</small>						<b>Yogyakarta, Tanggal</b> 14/11/13 <small>Cap dan tanda tangan</small>											
 <b>Nama Jelas</b> : Ayu Rizka						 <b>Nama Jelas</b> : Sunawan Budiyanto											
"Terima kasih Telah Membayar Pajak - Pajak Untuk Pembangunan Bangsa" <b>Ruang Validasi Kantor Penerima Pembayaran</b>																	
<small>F.2.0.32.01</small>																	

**PT. BANK BUKOPIN, Tbk**  
**YOCTAKARTA**<sup>an</sup>  
 Ref: 004835 / 20131114 / TL0040107

**BUKTI PEMBAYARAN TRANSKASI SSP**  
 Nama Wajib Pajak : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYA  
 Alamat Wajib Pajak : AL RING ROAD SELATAN TAMANTIRTO  
 Kode Wajib Pajak : BANTUL

11/11/2013

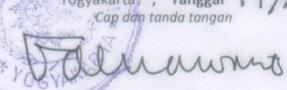
**Detail Pembayaran**

No NPWP	014356299	Kode Cabang Wajib Pajak	0010
Kode KPP	545	Kode WAP	411121
Masa Pajak 1	03	Kode Jenis Setoran	100
Masa Pajak 2	09	No. Keizinan	0000000000000000
Tahun Pajak	2013	Kode NTPN	1409090112021014
		Kode NTB	041677004895

Total penerimaan Rp **433,500.00**  
 Terbilang empat ratus tiga puluh tiga ribu lima ratus rupiah

Dirjen PERPENDAHARAAN menyatakan struk ini sebagai pembayaran sah  
 User Transaksi: 16.30.46 TL0040107  
 YUMMI SE SOAW



 DEPARTEMEN KEUANGAN R.I. DIREKTORAT JENDERAL PAJAK	<b>SURAT SETORAN PAJAK (SSP)</b>	LEMBAR <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>																								
	Untuk Arsip Wajib Pajak																									
NPWP : <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">4</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">5</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">6</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">9</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">5</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">4</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</span> <small>Dilisi sesuai dengan Nomor Pokok Wajib Pajak yang dimiliki</small>																										
NAMA WP : YAYASAN UMY ALAMAT WP : Jl Ringroad selatan Tamantirto, Kasihan bantul Yogyakarta																										
NOP : <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;"> </span> <small>Dilisi sesuai dengan Nomor Objek Pajak</small>																										
ALAMAT OP : ..... .....																										
Kode Akun Pajak <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">4</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">4</span>	Kode Jenis Setoran <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">0</span>	Uraian Pembayaran : PPh 23																								
Masa Pajak		Tahun Pajak																								
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Jan</td><td>Feb</td><td>Mar</td><td>Apr</td><td>Mei</td><td>Jun</td><td>Jul</td><td>Ags</td><td>Sep</td><td>Okt</td><td>Nov</td><td>Des</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <small>Beri tanda silang (x) pada kolom bulan, sesuai dengan pembayaran untuk masa yang berkenaan</small>		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des									X				<span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">0</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">3</span> <small>Dilisi Tahun terutangnya Pajak</small>
Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des															
								X																		
Nomor Ketetapan : <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> / <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> <small>Dilisi sesuai Nomor Ketetapan : STP, SKPKB, SKPKBT</small>																										
Jumlah Pembayaran : Rp 363-500,- Terbilang : Tiga ratus enam puluh tiga ribu lima ratus rupiah <small>Dilisi dengan rupiah penuh</small>																										
Diterima oleh Kantor Penerima Pembayaran Tanggal .....  Cap dan tanda tangan Nama Jelas : .....	Wajib Pajak/Penyetor Yogyakarta, Tanggal 14/xi/13  Cap dan tanda tangan Nama Jelas : Gunawan Budiyanto																									
" Terima kasih, Telah Membayar Pajak - Pajak Untuk Pembangunan Bangsa " Ruang Validasi Kantor Penerima Pembayaran																										
F.2.0.32.01																										



**PT. BANK BUKOPIN, Tbk**  
**YOGYAKARTA**

11/14/2013  
Ref: 004886 / 20131114 / TLR040107

**BUKTI PEMBAYARAN TRANSAKSI SSP**

Nama Wajib Pajak : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYA  
Alamat Wajib Pajak : JL. RING ROAD SELATAN TAWAKULTIRO  
Kota Wajib Pajak : BANTUL

**CETAK ULANG**

**Detail Pembayaran**

No NPWP	014356299	Kode Cabang Wajib Pajak	0010
Kode NPP	543	Kode WP	411124
Masa Pajak 1	09	Kode Jenis Sesean	100
Masa Pajak 2	09	No Ketetapan	0000000000000000
Tahun Pajak	2013	Kode HTPH	0013011512091212
		Kode NTB	041677004886

Total penerimaan Rp **363,500.00**

Terbilang tiga ratus enam puluh tiga ribu lima ratus rupiah

Dirjen PERBENDAHARAAN menyatakan struk ini sebagai pembayaran sah

User Transaksi  
03.08.03  
YUMMA  
YUMMA  
YUMMA





No. \_\_\_\_\_  
Telah diterima dari: Fak. pertanian cq. Ir. Gunawan.B  
Uang sebanyak satu juta dua ratus delapan puluh ribu rupiah  
Guna membayar: Hr. Asisten penelitian Juni-Agustus 2013  
Yogyakarta, 29 Agustus 2013  
Terbilang Rp. 1.280.000,-  
Irawan

No. \_\_\_\_\_  
Telah diterima dari: Bp. Dr. Gunawan,B  
Uang sebanyak lima ratus dua puluh ribu rupiah  
Guna membayar: honor pembantu penelitian (petugas lapangan)  
Yogyakarta, 4 Juni 2013  
Terbilang Rp. 520.000,-  
Tedi Rohaedi

No. \_\_\_\_\_  
Telah diterima dari : UMY  
Uang sebanyak : tujuh ratus lima puluh ribu rupiah  
Untuk membayar : honorarium tenaga administrasi penelitian  
Sebilang Rp. 750.000,-  
18 Oktober 2013  
AMELI

No. \_\_\_\_\_  
Telah diterima dari : UMY  
Uang sebanyak : tiga juta dua ratus ribu rupiah--  
Untuk membayar : honorarium Ketua Peneliti Mei-September 2013  
Sebilang Rp. 3.200.000,-  
10 Oktober 2013  
Sunawan .B

No. \_\_\_\_\_  
Telah diterima dari : UMY  
Uang sebanyak : dua juta enam ratus ribu rupiah--  
Untuk membayar : honorarium anggota peneliti Mei-September 2013  
Sebilang Rp 2.600.000  
10 Oktober 2013  
Lis Noer Aini