



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Aplikasi Kombinasi Bahan Organik Terhadap Ketersediaan dan Serapan Hara Pada Tanah Sawah Serdang Bedagai

Author : Acip Satria Napitupulu  
DOI : 10.32734/anr.v1i2.231  
Electronic ISSN : 2654-7023  
Print ISSN : 2654-7015

*Volume 1 Issue 2 – 2018 TALENTA Conference Series: Agricultural & Natural Resources (ANR)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Aplikasi Kombinasi Bahan Organik Terhadap Ketersediaan dan Serapan Hara Pada Tanah Sawah Serdang Bedagai

Acip Satria Napitupulu<sup>a\*</sup>, Hamidah Hanum<sup>a</sup>, MMB. Damanik<sup>a</sup>

*Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia*

[hamidah.azhar@yahoo.co.id](mailto:hamidah.azhar@yahoo.co.id)

## Abstrak

Lahan sawah yang terus menerus dipupuk secara intensif menggunakan pupuk anorganik dengan dosis yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kemunduran produktivitas lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dari berbagai kombinasi bahan organik, perbedaan efek kompos jerami dan jerami cacah, perbedaan efek kombinasi kompos jerami dengan berbagai pupuk kandang, dan perbedaan efek kombinasi jerami cacah dengan berbagai pupuk kandang terhadap ketersediaan dan serapan hara P tanah sawah. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan 7 perlakuan, yaitu: A (Kontrol), B (Kompos Jerami+Kotoran Ayam, 50g+50g/pot), C (Kompos Jerami+Kotoran Kambing, 50g+50g/pot), D (Kompos Jerami+Kotoran Sapi, 50g+50g/pot), E (Jerami Cacah+Kotoran Ayam, 50g+50g/pot), F (Jerami Cacah+Kotoran Kambing, 50g+50g/pot), G (Jerami Cacah+Kotoran Sapi, 50g+50g/pot). Data dianalisis dengan sidikragam dan uji lanjut Kontras Ortogonal. Penelitian menunjukkan aplikasi bahan organik berpengaruh nyata terhadap ketersediaan P, P HCl 25%, dan jumlah anakan namun tidak berpengaruh nyata terhadap C-Organik, tinggi tanaman, bobot kering tanaman, hara dan serapan P tanaman. Aplikasi kompos jerami dan jerami cacah memiliki potensi yang sama dalam meningkatkan ketersediaan P, P HCl 25%, dan jumlah anakan. Penambahan kotoran kambing pada kompos jerami dan kotoran ayam pada jerami cacah, nyata lebih baik meningkatkan ketersediaan P, P HCl 25%, dan jumlah anakan.

*Kata Kunci:* Bahan Organik; Hara; Ketersediaan dan Serapan

## 1. Pendahuluan

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus-menerus sepanjang tahun maupun bergiliran. Kandungan bahan organik tanah yang rendah merupakan salah satu permasalahan utama yang menyebabkan rendahnya produktivitas tanah sawah, permasalahan lain yang ditemui pada tanah sawah yaitu jumlah unsur hara P yang cukup tinggi namun tidak dalam keadaan tersedia akibat fiksasi P oleh Al dan Fe. Berdasarkan hasil penelitian Badan Litbang Pertanian [1] diketahui bahwa tingkat kesuburan tanah setiap tahunnya menurun. Kebutuhan pupuk untuk tanaman padi sawahpun dari tahun ketahun mengalami peningkatan, hal ini menggambarkan bahwa adanya penurunan produktivitas tanah sawah. Penggunaan pupuk yang semakin meningkat menyebabkan pengeluaran biaya produksi semakin meningkat pula sehingga mengurangi pendapatan petani. Tidak mampunya petani memenuhi kebutuhan pupuk tiap tahunnya akan menyebabkan marginalisasi lahan akan terus terjadi dan menyebabkan kecenderungan degradasi lahan baik fisik maupun kimia, Simamora [2]. Penurunan

kesuburan tanah dimana kandungan bahan organik yang semakin menurun diakibatkan oleh pengolahan tanah secara terus menerus tanpa menambahkan sisa hasil panen tanaman ke dalam tanah.

Sistem pertanian organik menjadi salah satu alternatif solusi untuk membatasi kemungkinan dampak negatif yang ditimbulkan pupuk dan pestisida sintetik. Pemberian bahan organik mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah. Fungsi kimia bahan organik yang penting adalah:

- pupuk organik dapat menyediakan hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro seperti Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe meskipun dalam jumlah yang sedikit;
- meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah
- dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam seperti Al, Fe, dan Mn, sehingga logam sel.

Dengan demikian, penambahan bahan organik sangat diperlukan agar kemampuan tanah dapat dipertahankan atau bahkan ditingkatkan untuk mendukung upaya peningkatan produktivitas tanaman melalui efisiensi penggunaan pupuk anorganik/kimia, Barus [3]. Beras organik dihasilkan dari padi yang ditanam menggunakan pupuk organik dengan mendaur ulang hara dari limbah tanaman, ternak dan atau limbah lain yang mampu memperbaiki kualitas kesuburan dan struktur tanah.

Hasil penelitian Batubara [4] menunjukkan bahwa pemberian jerami dan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap C – organik tanah. Pane [5] juga mengatakan bahwa pemberian bahan organik kompos jerami padi dan abu sekam padi dapat memperbaiki sifat kimia. Namun, jumlah dan mutu pupuk organik yang dapat disediakan seringkali menjadi faktor pembatas dalam penerapan teknologi pertanian organik. Oleh sebab itu, perlu dicari sumber pupuk organik yang potensial dalam hal menyediakan unsur hara P serta serapan P. Salah satu sumber pupuk organik yang potensial dalam menyediakan unsur P adalah kotoran ternak dan pupuk hijau.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, dan Laboratorium PT. Socfin Indonesia, desa Martebing, Kecamatan Dolok Masihul, Kabupaten Serdang bedagai.

### 2.2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada Maret 2017 sampai dengan Juni 2017. Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah benih padi hitam, tanah sawah yang diambil di Desa Walang, Kelurahan Tualang Lingkungan 10, Kecamatan Sei Rampah, Kabupaten Serdang Bedagai dan pada titik koordinat N 3034'4,51308 E 98058'20,74728, tanah diambil secara komposit pada kedalaman 0-25 cm, tanah yang telah diaduk merata dimasukkan kedalam pot sebanyak 10 kg/pot, digenangi air setinggi 3-5 cm di atas permukaan tanah. Diaplikasikan bahan organik sesuai perlakuan, diaduk hingga bahan organik tercampur dengan tanah, diinkubasi selama 4 minggu untuk diambil data pengamatan dengan parameter C-organik, P-tersedia, dan P (HCl 25%), kemudian benih padi yang sudah disemai selama 2 minggu ditanam sebanyak 3 anakan pada tiap pot perlakuan untuk diambil data tinggi tanaman 4 dan 8 MST, jumlah anakan 4 dan 8 MST, bobot kering akar, bobot kering tajuk, kadar hara P tanaman, dan serapan P.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan 7 perlakuan, yaitu : A (Kontrol), B (Kompos Jerami + Kotoran Ayam, 50g + 50g/pot), C (Kompos Jerami + Kotoran Kambing, 50g + 50g/pot), D (Kompos Jerami + Kotoran Sapi, 50g + 50g/pot), E (Jerami Cacah + Kotoran Ayam, 50g + 50g/pot), F (Jerami Cacah + Kotoran Kambing, 50g + 50g/pot), G (Jerami Cacah + Kotoran Sapi, 50g + 50g/pot). Dosis kebutuhan bahan organik 20 ton/ha setara dengan 100g/pot ukuran 10kg tanah per pot.

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan sidik ragam menggunakan model linier sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Data yang diperoleh diuji menggunakan uji F pada taraf 5% dan jika nyata selanjutnya dilakukan uji Kontras Ortogonal.

### 3. Hasil

#### 3.1. Sifat Kimia Tanah

Dari data pengamatan dan hasil analisis sidik ragam, diketahui bahwa aplikasi kombinasi bahan organik nyata mempengaruhi P-tersedia, dan P HCl 25% di dalam tanah, namun tidak nyata mempengaruhi C-organik di dalam tanah yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel.1. Pengaruh Aplikasi Kombinasi Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Sawah.

| Perlakuan                           | Parameter |               |            |               |        |               |
|-------------------------------------|-----------|---------------|------------|---------------|--------|---------------|
|                                     | C-organik |               | P tersedia |               | P HCl  |               |
|                                     | %         | Kriteria*     | ppm        | Kriteria*     | Ppm    | Kriteria*     |
| Kontrol (A)                         | 0,75      | Sangat Rendah | 220,83     | Sangat Tinggi | 248,49 | Sangat Tinggi |
| Kompos Jerami + Kotoran Ayam (B)    | 0,81      | Sangat Rendah | 228,13     | Sangat Tinggi | 255,82 | Sangat Tinggi |
| Kompos Jerami + Kotoran Kambing (C) | 0,72      | Sangat Rendah | 245,13     | Sangat Tinggi | 500,10 | Sangat Tinggi |
| Kompos Jerami + Kotoran Sapi (D)    | 0,78      | Sangat Rendah | 242,62     | Sangat Tinggi | 251,04 | Sangat Tinggi |
| Jerami Cacah + Kotoran Ayam (E)     | 0,81      | Sangat Rendah | 254,79     | Sangat Tinggi | 305,43 | Sangat Tinggi |
| Jerami Cacah + Kotoran Kambing (F)  | 0,80      | Sangat Rendah | 193,27     | Sangat Tinggi | 257,74 | Sangat Tinggi |
| Jerami Cacah + Kotoran Sapi (G)     | 0,64      | Sangat Rendah | 216,87     | Sangat Tinggi | 305,47 | Sangat Tinggi |

Keterangan \* : Kriteria berdasarkan Jones, Wolf and Mills [6].

Tabel.2. Uji Kontras P-tersedia dan P HCl 25% pada Perlakuan Kombinasi Bahan Organik.

| Perbandingan | Parameter  |             |        |             |             |  |
|--------------|------------|-------------|--------|-------------|-------------|--|
|              | P Tersedia |             |        | P HCl       |             |  |
|              | Rataan     | Signifikasi | Rataan | Signifikasi | Signifikasi |  |
| A vs BCDEFG  | 220,83     | tn          | 248,49 | tn          | tn          |  |
| BCD vs EFG   | 238,86     | tn          | 335,65 | tn          | tn          |  |
| B VS CD      | 228,13     | tn          | 255,82 | *           | *           |  |
| C vs D       | 245,13     | tn          | 500,10 | **          | **          |  |
| E vs FG      | 254,79     | **          | 305,43 | tn          | tn          |  |
| F vs G       | 193,27     | tn          | 257,74 | tn          | tn          |  |

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa Rataan C-organik tertinggi adalah pada perlakuan dengan Kompos Jerami + Kotoran Ayam dan Jerami Cacah + Kotoran Ayam yaitu sebesar 0,81%.

Kandungan P Tersedia dan P HCl 25% tanah pada semua perlakuan berada pada kriteria sangat tinggi. Perlakuan dengan kombinasi bahan organik terbaik dalam meningkatkan P Tersedia didalam tanah terdapat pada perlakuan kombinasi jerami cacah + kotoran ayam yaitu sebesar 254,79 ppm. Perlakuan dengan kombinasi bahan organik terbaik dalam meningkatkan P tanah (HCl 25%) terdapat pada kombinasi kompos jerami + kotoran sapi yaitu sebesar 500,10 ppm.

Berdasarkan hasil uji lanjut Kontras Ortogonal (Tabel 2), diketahui bahwa perlakuan pemberian kombinasi jerami cacah + kotoran ayam nyata lebih tinggi dari kombinasi jerami cacah + kotoran kambing dan kombinasi jerami cacah + kotoran sapi dalam meningkatkan P tersedia didalam tanah sawah. Berdasarkan hasil uji lanjut Kontras Ortogonal (Tabel 2), diketahui bahwa perlakuan kombinasi bahan organik kompos jerami + kotoran kambing nyata meningkatkan kadar P HCl 25%. Kombinasi jerami cacah + kotoran ayam nyata lebih tinggi dari kombinasi jerami cacah + kotoran kambing dan kombinasi jerami cacah + kotoran sapi dalam meningkatkan P HCl 25%.

#### 4. Pertumbuhan Tanaman

Dari data pengamatan dan hasil analisis sidik ragam, diketahui bahwa aplikasi kombinasi bahan organik nyata meningkatkan pertumbuhan anakan tanaman, namun tidak nyata mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman, bobot kering akar, bobot kering tajuk, kadar hara P tanaman, dan serapan P yang disajikan pada Tabel 3.

Rataan jumlah anakan tertinggi pada 4 MST, dan 8 MST yaitu perlakuan kombinasi Kompos Jerami + Kotoran Kambing dengan angka berturut turut 14,00, dan 28,33. Berdasarkan hasil uji lanjut Kontras Ortogonalnya (Tabel 4), diketahui bahwa semua perlakuan kombinasi bahan organik nyata meningkatkan jumlah anakan tanaman padi hitam apabila dibandingkan dengan kontrol. Pemberian kombinasi bahan organik kompos jerami + kotoran kambing nyata lebih tinggi meningkatkan jumlah anakan tanaman padi hitam 4 dan 8 MST dibandingkan dengan kompos jerami + kotoran sapi.

Tabel.3. Pengaruh Aplikasi Kombinasi Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman.

| Perlakuan                           | Tinggi Tanaman |        | Jumlah Anakan  |       | Parameter |       | Kadar P | Serapan P |       |
|-------------------------------------|----------------|--------|----------------|-------|-----------|-------|---------|-----------|-------|
|                                     | 4 MST          | 8 MST  | 4 MST          | 8 MST | BKA       | BKT   |         |           |       |
|                                     | -----cm-----   |        | ----anakan---- |       | g         | g     |         |           | %     |
| Kontrol (A)                         | 63,17          | 93,17  | 10,00          | 23,00 | 51,17     | 42,40 | 0,27    | Tinggi    | 11.82 |
| Kompos Jerami + Kotoran Ayam (B)    | 64,93          | 91,60  | 12,00          | 26,33 | 39,97     | 38,87 | 0,30    | Tinggi    | 11.91 |
| Kompos Jerami + Kotoran Kambing (C) | 63,50          | 91,63  | 14,00          | 28,33 | 38,70     | 71,97 | 0,30    | Tinggi    | 21,33 |
| Kompos Jerami + Kotoran Sapi (D)    | 64,33          | 93,63  | 11,00          | 23,67 | 40,30     | 56,97 | 0,30    | Tinggi    | 17,05 |
| Jerami Cacah + Kotoran Ayam (E)     | 58,00          | 109,70 | 11,00          | 25,33 | 31,07     | 63,33 | 0,31    | Tinggi    | 19,60 |
| Jerami Cacah + Kotoran Kambing (F)  | 66,17          | 89,57  | 12,00          | 25,00 | 42,00     | 62,33 | 0,26    | Tinggi    | 16,36 |
| Jerami Cacah + Kotoran Sapi (G)     | 61,77          | 91,90  | 12,00          | 24,33 | 38,40     | 56,13 | 0,25    | Tinggi    | 13,90 |

Keterangan \* : Kriteria berdasarkan Jones, Wolf and Mills [6].

Tabel.4. Uji Kontras Jumlah Anakan 4 MST dan 8 MST pada Perlakuan Kombinasi Bahan Organik.

| Perbandingan | Jumlah Anakan |       | Signifikasi | Jumlah Anakan |       | Signifikasi |
|--------------|---------------|-------|-------------|---------------|-------|-------------|
|              | 4 MST         |       |             | 8 MST         |       |             |
|              | Rataan        |       |             | Rataan        |       |             |
| A vs BCDEFG  | 10,00         | 11,78 | *           | 23,00         | 25,50 | *           |
| BCD vs EFG   | 12,11         | 11,44 | tn          | 26,11         | 24,89 | tn          |
| B VS CD      | 12,00         | 12,33 | tn          | 26,33         | 26,00 | tn          |
| C vs D       | 14,00         | 11,00 | **          | 28,33         | 23,67 | **          |
| E vs FG      | 11,00         | 11,83 | tn          | 25,33         | 24,67 | tn          |
| F vs G       | 12,00         | 12,00 | tn          | 25,00         | 24,33 | tn          |

## 5. Pembahasan

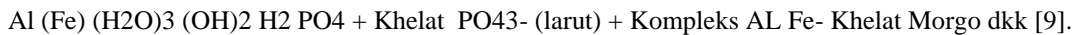
### 5.1. Sifat Kimia Tanah

Pemberian kombinasi bahan organik pada tanah sawah berpengaruh tidak nyata terhadap C-organik namun cenderung meningkatkan kadar persen C-organik didalam tanah sawah, hal ini diduga karena bahan organik belum terdekomposisi sempurna setelah inkubasi 4 minggu yang dimana nilai C/N dari bahan organik mencapai 41,17% termasuk dalam kategori bahan organik mentah, besaran rasio C/N sangat mempengaruhi terhadap tingkat dekomposisi dari bahan organik. Berdasarkan analisis yang dilakukan Harahap [7], bahwa kandungan nilai C/N bahan Organik >20 masih tergolong tinggi dan tidak memenuhi syarat bahan organik yang dapat menyumbangkan unsur hara dalam tanah.

Pemberian kombinasi bahan organik pada tanah sawah berpengaruh sangat nyata terhadap P-tersedia dan P (HCl 25%), Tingkat penyerapan P pada tanah sawah dipengaruhi oleh pH dan Eh tanah, luas permukaan jerapan (Fe dan Al aktif), dan suhu. P yang terjerap oleh oksida Fe dan Al dalam tanah akan dibebaskan karena adanya reduksi besi, adanya peran bahan organik dalam meningkatkan reduksi Fe tersebut mendukung hasil penelitian yang diungkapkan oleh Ponnampetuma [8] yang menyimpulkan bahwa semakin banyak bahan organik semakin cepat proses reduksi Fe. Bahan organik sebagai sumber elektron dan energi bagi mikroba pereduksi, memicu terjadinya proses reduksi Fe. Berikut merupakan reaksi reduksi Fe pada tanah tergenang, yaitu :



Proses mineralisasi bahan organik juga mempengaruhi jumlah unsur hara P di dalam tanah sehingga terjadi pelepasan P mineral ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), dan juga dari proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan asam-asam organik yang mampu mengkelat logam pengikat Posfat tidak larut menjadi larut dengan reaksi sebagai berikut :



Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa pemberian kombinasi bahan organik Jerami Cacah + Kotoran Ayam sangat nyata lebih tinggi meningkatkan P-tersedia dan P (HCl 25%) di dalam tanah sawah dibandingkan dengan kombinasi bahan organik Jerami Cacah + Kotoran kambing dan Jerami Cacah + Kotoran Sapi. Hal ini dikarenakan Kotoran Ayam memiliki sifat yang mudah terdekomposisi sehingga perannya sebagai donor elektron dalam reduksi juga lebih besar dan penyediaan unsur hara lebih cepat.

### 5.2. Pertumbuhan Tanaman

Berdasarkan hasil analisis data yang digunakan terhadap data pertumbuhan tanaman, pemberian kombinasi bahan organik berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, bobot kering tajuk, bobot kering akar, kadar P tanaman, dan serapan P tanaman. Hal ini terjadi dikarenakan tanaman memiliki kadar hara P yang hampir sama antara setiap perlakuan kombinasi bahan organik yaitu 0,25%-0,31% sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan pada parameter tinggi tanaman, bobot kering akar dan bobot kering tajuk tanaman. Namun dengan pemberian bahan organik cenderung meningkatkan kadar hara P dan serapan hara P pada tanaman padi.

Faktor luar yang juga mempengaruhi pemberian kombinasi bahan organik tidak nyata mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman, bobot kering akar, bobot kering tajuk, kadar hara P, dan serapan P tanaman yaitu adanya hama dan penyakit yang menyerang tanaman padi hitam, pengendalian dilakukan dengan cara teknis dikarenakan padi hitam yang mengkehendaki sistem pertanian organik dan ini kurang efektif dalam menekan serangan dari hama dan penyakit.

Pemberian kombinasi bahan organik pada tanah sawah berpengaruh nyata meningkatkan jumlah anakan tanaman padi hitam pada 4 MST dan 8 MST. Perbaikan sifat kimia tanah seperti pH, C-organik, dan menurunnya kandungan  $\text{Fe}^{2+}$  akibat pemberian bahan organik mampu mengoptimalkan penyerapan hara dengan baik, selain itu bahan organik juga mengandung beberapa unsur hara yang dibutuhkan padi. Hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah anakan dan tinggi tanaman padi, ini terlihat dari hasil analisis P-tersedia tanah yang meningkat. Fahmi, dkk.[10] yang menyebutkan peningkatan pertumbuhan jumlah anakan dengan pemberian bahan organik diakibatkan

perbaikan sifat kimia tanah seperti pH yang meningkat dan menurunnya kandungan Fe<sup>2+</sup>. Meningkatnya ketersediaan P mampu mengoptimalkan pertumbuhan padi yang ditandai dengan peningkatan jumlah anakan.

Dari hasil yang disajikan, dapat diketahui bahwa jumlah anakan tanaman padi hitam tertinggi pada perlakuan kompos jerami + kotoran kambing dengan rataan 14,00 dan 28,33 yang dimana perlakuan kombinasi ini juga berbeda sangat nyata meningkatkan jumlah anakan padi hitam pada 4 MST dan 8 MST dibandingkan dengan kombinasi kompos jerami + kotoran sapi. Hal ini sejalan dengan data yang diperoleh pada parameter jumlah serapan P tertinggi yang terdapat pada kombinasi bahan organik Kompos Jerami + Kotoran Kambing.

## 6. Kesimpulan dan Saran

Pemberian kombinasi bahan organik nyata meningkatkan P tersedia, P Total (HCl 25%), dan jumlah anakan tetapi berpengaruh tidak nyata pada kadar P daun, Serapan P, C-Organik, tinggi tanaman, bobot kering akar dan bobot kering daun. Pemberian kompos jerami dan jerami cacah memiliki potensi yang sama dalam meningkatkan P tersedia, serapan P, dan jumlah anakan. Penambahan kotoran kambing terhadap kompos jerami dan kotoran ayam pada jerami cacah nyata lebih baik meningkatkan P tersedia, serapan P dan jumlah anakan dibanding kotoran lain.

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan aplikasi komposisi bahan organik lain yang dapat menyumbangkan unsur hara N yang lebih tinggi pada tanah sehingga tanaman tidak mengalami gejala daun menguning akibat retensi hara N.

## 7. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan kepada Dr. Ir. Hamidah Hanum, MP selaku ketua komisi pembimbing dan Ir. MMB Damanik, MSc., selaku anggota komisi pembimbing yang telah membimbing penulis dari awal penelitian hingga sampai menyelesaikan paper ini.

## Referensi

- [1] Badan Litbang Pertanian. 2005. Rumusan Raker badan Litbang Pertanian Indonesia
- [2] Simamora J 2016. Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Tanah Sawah Akibat Pemberian Bahan Organik Pada Pertanaman Semangka (*Citrullus Lanatus*). Medan: USU Press.
- [3] Barus J 2011. Uji efektivitas kompos Jerami dan Pupuk NPK Terhadap Hasil Padi. *J. Agrivigor* 10 (3), 247-252
- [4] Batubara M R 2011. Perubahan Sifat Kimia Tanah Sawah, Pertumbuhan dan Produksi Padi Akibat Aplikasi Jerami Cacah dan Pupuk Kandang Sapi dengan Sistem SRI. Medan: USU Press.
- [5] Pane M A 2014. Pemberian Bahan Organik Kompos Jerami Padi dan Abu Sekam Padi dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol Serta pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 4 (2), 1426 - 1432
- [6] Jones J B, Wolf B, and H A Mills 1991. *Plant Analysis Handbook. A Practical Sampling, Preparation, Analysis and Interpretation Guide.* Micro-Macro Publ. Inc.
- [7] Harahap S 2008. Aplikasi Jerami Padi Untuk Perbaikan Sifat Tanah dan Produksi Padi Sawah. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan: USU Press.
- [8] Ponnampuruma, F. N. 1985. Chemical Kinetics of Wetland Rice Soils Relative to Soil Fertility. In *Wetland Soils: Characterization, Classification, and Utilization.* IRRI. Los Banos. Philippines.
- [9] Morgo S, Abdul Rahim, dan Yosep S. 2015. Pengaruh Berbagai Jenis Bokashi Terhadap Serapan Fosfor Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccarata*). *e-J. Agrotekbis* 3 (3), 329 – 337
- [10] Fahmi, A., Radjaguguk, B., dan Purwanto, B. 2004. Kelarutan Fosfat dan Ferro Pada Tanah Sulfat Masam Yang Diberi Bahan Organik Jerami Padi. *Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa* 1 : 1 -13