

# UJI KUALITAS PUPUK ORGANIK BERDASARKAN DAYA HANTAR LISTRIK PADA CAMPURAN KOMPOS DAN JERAMI PADI

Muhamad Mukhlas, Yushardi

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember  
email: mukhlas\_fisika07@yahoo.co.id

**Abstract:** Organic fertilizer is a term which being famous around of farmer right now. Production of organic fertilizer tester also being one of strategy from government to solve problems relate scarceness of chemical fertilizer. Design of organic fertilizer tester is one of possible solution to do to answer the problems. Type of this research is experimental research. Target from this research is to know the quality of organic fertilizer based on the conductivity. Conclusion from this research is the conductivity from organic fertilizer solution can using to determine the quality of that fertilizer. Organic fertilizer which has good quality generally has high the conductivity.

**Keywords:** organic fertilizer, conductivity, chemical fertilizer.

## PENDAHULUAN

Pertanian di Indonesia merupakan sektor yang paling penting diantara yang lainnya. Ketahanan pangan suatu bangsa ditentukan oleh produktivitas sektor pertanian. Produktivitas pertanian yang meningkat, akan meningkatkan suplai pangan nasional (Agroterpadu, 2009).

Selama ini untuk mendukung pengembangan sektor pertanian khususnya subsektor tanaman pangan dan hortikultura pemerintah menyediakan dana untuk subsidi pupuk tunggal (urea, SP-36, ZA dan KCl). Namun dengan memburuknya situasi perekonomian di Indonesia, pemerintah akhirnya menerapkan kebijakan penghapusan subsidi pupuk secara bertahap mulai tahun 1998. Akibat dari kebijakan tersebut adalah melonjaknya harga pupuk secara tak terkendali, serta terjadinya kelangkaan pupuk saat awal musim tanam (Ditjen Pelatihan dan Produktivitas Depnakertrans RI, 2005).

Pupuk organik merupakan istilah yang belakangan ini sangat ramai dibicarakan oleh banyak orang khususnya bagi para petani. Pembuatan pupuk pengganti juga merupakan salah satu upaya dari pemerintah untuk mengatasi masalah terkait kelangkaan dan mencuatnya harga pupuk kimia. Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk

mensuplai bahan organik, yang berasal dari limbah tumbuhan atau hewan atau produk sampingan seperti pupuk kandang atau unggas. Dengan kata lain, bahan organik merupakan hasil dari pelapukan sisa tanaman dan binatang yang bercampur dengan bahan mineral pada lapisan atas tanah. Bahan organik tanah merupakan bagian dari tanah yang berfungsi untuk meningkatkan kesuburan dan menyediakan mikro hara dan faktor pertumbuhan lainnya yang biasanya tidak disediakan oleh pupuk kimia (Yerikho, 2009).

Pupuk organik yang sudah mempunyai baku mutu standar akan selalu mengandung zat elektrolit  $K_2O$  (Suriadikarta dan Setyorini, 2005). Kualitas dari pupuk organik juga dapat ditinjau dari jumlah unsur hara makro yang dikandungnya (Chaniago, 2004). Tanaman dalam proses penyerapan hara makro umumnya dilakukan dalam bentuk ion, seperti ion ortofosfat primer dan sekunder (Foth, 1994). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melihat kualitas dari pupuk organik adalah melalui pengujian pada kandungan zat elektrolitnya.

Konduktivitas suatu larutan elektrolit, pada setiap temperatur hanya bergantung pada ion yang ada, dan konsentrasi ion tersebut. Bila larutan suatu elektrolit diencerkan, konduktivitas akan turun karena terdapat ion dengan jumlah lebih sedikit yang berada tiap  $cm^3$  larutan untuk membawa arus. Jika semua larutan itu ditaruh antara dua elektrode yang

terpisah 1 cm satu sama lain dan cukup besar untuk mencakup seluruh larutan, konduktivitas akan naik pada saat larutan diencerkan. Ini sebagian besar disebabkan oleh berkurangnya efek antar ionik untuk elektrolit kuat dan oleh kenaikan derajat disosiasi untuk elektrolit lemah.

Desain alat sederhana uji kualitas pupuk organik (*organik fertilizer tester*) merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menjawab permasalahan yang muncul terkait sulitnya petani untuk menggunakan pupuk organik. Pupuk organik banyak mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tumbuhan (N, K, Ca, Mg, Mn, Cl, dan lainnya). Svante August Arrhenius (1903) mengemukakan apabila suatu zat yang mengandung unsur-unsur kimia (zat elektrolit) dilarutkan dalam air maka zat tersebut akan mengalami proses ionisasi menjadi atom-atom atau gugus atom yang bermuatan yang disebut dengan larutan elektrolit. Prinsip kerja alat ini dengan mengalirkan arus listrik pada pupuk organik yang telah dilarutkan. Larutan pupuk organik difungsikan sebagai konduktor sehingga bisa menyalakan lampu indikator (*red, green dan yellow*).

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang ingin dikaji dalam penelitian ini adalah: (1) bagaimanakah merancang atau membuat instrumen pengukur kualitas pupuk organik (*organik fertilizer tester*)?, (2) bagaimanakah kualitas pupuk organik berdasarkan daya hantar listrik melalui campuran kompos dan jerami padi?

Tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah: (1) untuk mengetahui prosedur pembuatan alat uji kualitas pupuk organik (*organik fertilizer tester*), (2) untuk mengetahui kualitas pupuk organik berdasarkan daya hantar listrik melalui campuran kompos dan jerami padi. Manfaat penelitian yang ingin diperoleh adalah: (1) memudahkan petani untuk melihat pupuk organik yang berkualitas dan tidak berdasarkan konduktivitasnya, (2) dapat digunakan sebagai *alternative* metode untuk merubah *mindset* para petani untuk menggunakan pupuk organik, (3) penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pustaka serta dokumentasi bagi perguruan tinggi.

## METODE

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa prosedur antara lain: (1) merancang *organik fertilizer tester*, (2) membuat *organik fertilizer tester*, (3) mengambil data penelitian, (4) menganalisa data penelitian, dan (5) menyimpulkan. Desain rangkaian alat penelitian terdiri dari sumber arus listrik, pendeteksi dan rangkaian terintegrasi. Sumber arus listrik yang digunakan baterai. Hal ini karena tegangan yang diperlukan hanya sebesar 9 volt sehingga dapat menggunakan baterai yang lebih praktis dan tingkat bahayanya kecil. Pendeteksi yang digunakan pada rangkaian ini dibuat dari lempengan tembaga. Dua buah lempengan tembaga yang memiliki ukuran panjang dan luas yang sama disejajarkan. Kemudian masing-masing lempengan tembaga dihubungkan dengan kabel. Kemudian dimasukkan dalam tutup botol plastik berbentuk silinder dan direkatkan menggunakan lem besi (epoksi). Hal ini dilakukan agar kedua lempengan tersebut tetap sejajar dan tidak goyang (berubah posisi). Penguat operasional yang dikemas dalam bentuk rangkaian terpadu (IC) yang telah dimodifikasi dengan resistor, dioda (LED) yang dapat menyala apabila ada arus yang melaluinya dan kapasitor.

Tahap pembuatan *organik fertilizer tester* meliputi : 1) pembelian bahan, 2) persiapan alat, 3) perakitan alat dan 4) pengujian awal alat. Pembelian bahan pendukung penelitian (resistor, led, diode, IC LM324, kapasitor dan baterai). Langkah berikutnya yang dilakukan setelah semua bahan pendukung penelitian tersedia adalah mempersiapkan peralatan pendukung (solder, avometer, bor PCB dan lem besi). Proses perakitan alat, peneliti dibantu oleh dua *partner* dari Jurusan Kimia FMIPA dan Teknik Elektro UNEJ. Tahap terakhir pada proses pembuatan *organik fertilizer tester* adalah pengujian pada alat. Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah semua komponen sudah berfungsi dengan baik.

Pengambilan data dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar FKIP Universitas Jember. Pelaksanaan pengambilan data pada bulan Maret sampai dengan Mei 2012. Tujuan dari pengambilan data ini ialah untuk mengetahui tingkat kevalidan *organik fertilizer tester*. Adapun data yang diambil

ialah data kualitatif berupa nyala lampu led (merah, hijau dan kuning). Langkah-langkah dalam pengambilan data pada penelitian ini ialah:

1. Jumlah sampel yang digunakan ialah 5 (tiga kali pengulangan pengukuran).
2. Nyala pada lampu indikator (led) untuk sampel pertama setelah berada di tempat uji yang telah ditentukan dicatat sebagai data pertama untuk sampel kesatu dari 3 kali pengulangan.
3. Kemudian dilakukan penetralan pada probes dengan cara mengangkatnya/mencabutnya dari bejana. Tujuan dari penetralan ini ialah supaya bisa melakukan pengukuran berulang sehingga kesalahan pengukuran bisa diminimalisir.
4. Selanjutnya diletakkan probes ketempat semula. Nyala pada lampu indikator (led), dicatat sebagai data pengulangan kedua. Begitu selanjutnya hingga tercapai 3 kali pengulangan pengukuran.
5. Langkah yang sama dilakukan untuk sampel kedua dan ketiga hingga mencapai 3 kali pengulangan pengukuran.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen. Data yang diperoleh dari hasil pengujian pada penelitian ini merupakan data kualitatif, kemudian data ini nanti akan diformulasikan dalam bentuk tabel. Karena data yang dihasilkan adalah data kualitatif maka metode analisa data yang digunakan adalah *description qualitative analyses*, yakni dengan mendeskripsikan data-data kualitatif dalam bentuk kalimat penjelasan (kalimat terurai), sehingga data ini nantinya akan mempunyai kebermaknaan arti.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik yang dibuat peneliti merupakan campuran dari kompos dan jerami padi. Sampel yang dihasilkan terdiri dari 5 komposisi berdasarkan massanya. Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui daya hantar listrik pada sampel cukup tinggi. Pada *point* berikut ini akan ditampilkan data hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti serta pembahasannya. Data dan pembahasan terbagi menjadi tiga bagian; perancangan *organic fertilizer tester*, uji validitas *organic fertilizer tester* dan uji kualitas pupuk organik berdasarkan daya hantar listriknya.

## Perancangan Organic Fertilizer Tester

Pada tahapan ini peneliti merangkai pendeteksi elektrolit dari suatu larutan yang dinamakan *organik fertilizer tester*. Prinsip kerja alat pendeteksi elektrolit ini adalah konduktometri. Hendayana (1994) menjelaskan konduktometri merupakan metode analisis kimia berdasarkan daya hantar listrik suatu larutan. Teknik konduktometri didasarkan pada pengukuran konduktansi suatu larutan dengan menerapkan potensial AC antara dua elektroda dalam larutan. Adanya spesies ionik akan mengakibatkan peningkatan konduktansi larutan. Larutan yang digunakan biasanya adalah larutan elektrolit, yaitu larutan yang dapat menghantarkan arus listrik.

Sirkuit atau rangkaian alat menggunakan beberapa komponen dasar elektronika. Sumber arus listrik yang digunakan baterai. Hal ini karena tegangan yang diperlukan hanya sebesar 9 volt sehingga dapat menggunakan baterai. Selain itu, penggunaan baterai ini karena lebih praktis dan tingkat bahayanya kecil. Saklar digunakan untuk memutus dan menyambungkan arus listrik. Kapasitor berfungsi untuk menyimpan dan mengeluarkan muatan listrik serta memisahkan arus bolak balik dari arus searah.

Pada rangkaian tersebut juga digunakan resistor tetap dan trimer untuk menghambat arus listrik agar arus yang mengalir tidak terlalu besar dan sesuai dengan yang diharapkan. Trimer merupakan resistor yang hambatannya dapat diubah-ubah. Aliran arus listrik di dalam resistor dapat dihambat karena atom-atom penyusunnya saling bertumbukan sehingga gerakan elektron menjadi tidak lancar. Besarnya hambatan suatu resistor dinyatakan dengan kode warna atau kode tulisan.

Selain komponen di atas, dalam rangkaian tersebut juga terdapat suatu komponen yang dinamakan penguat operasional (*operational amplifier*) yang dikemas dalam bentuk rangkaian terpadu (IC). Komponen ini sering digunakan sebagai penguat sinyal-sinyal, baik yang linier maupun yang non linier terutama dalam sistem-sistem pengaturan dan pengendalian, instrumentasi, dan komputasi analog. IC yang digunakan dalam rangkaian *organik fertilizer tester* ini bertipe LM 324.

Probe atau pendeteksi yang digunakan untuk mendeteksi kandungan elektrolit pada rangkaian ini dibuat dari lempengan tembaga. Dua buah lempengan tembaga yang memiliki ukuran panjang dan luas yang sama disejajarkan. Kemudian masing-masing lempengan tembaga dihubungkan dengan kabel. Kemudian dimasukkan dalam tutup botol plastik berbentuk silinder dan direkatkan menggunakan lem besi (epoksi). Hal ini dilakukan agar kedua lempengan tersebut tetap sejajar dan tidak goyang (berubah posisi). Selain itu, pada sambungan antara lempengan dengan kabel diberi sebuah pembatas agar kabel tidak ikut tercelup dalam larutan saat dilakukan analisa. Hal ini karena apabila kedua lempengan tersebut berubah posisi atau kabel tersebut ikut tercelup maka akan mempengaruhi hasil analisa sehingga analisa menjadi tidak akurat.

Pada rangkaian juga terdapat dioda (LED) yang dapat menyala apabila ada arus yang melaluinya. Kaki panjang LED merupakan kaki positif, sedangkan kaki pendek merupakan kaki negatif. LED dapat memberikan nyala yang warna warni sehingga dapat digunakan untuk lampu indikator. LED 1 dan 2 (D1 dan D2) akan menyala warna merah ketika rangkaian tersebut dihubungkan dengan baterai. Hal ini menunjukkan bahwa dalam rangkaian tersebut terdapat arus listrik yang mengalir sehingga meningkatkan presisi rangkaian. D5 (LED kuning) akan menyala bila kandungan elektrolit rendah, D4 (LED hijau) akan menyala jika kandungan elektrolit adalah normal atau sedang dan D3 (LED merah) akan menyala jika kandungan elektrolit tinggi.

#### **Uji Validitas *Organic Fertilizer Tester***

Pada tahapan ini penelitian merangkai pendeteksi elektrolit yang dinamakan *organik fertilizer tester*. Pada rangkaian tersebut terdapat dioda (LED) yang dapat menyala apabila ada arus yang melaluinya. LED dapat memberikan nyala yang warna warni sehingga dapat digunakan untuk lampu indikator. LED 1 dan 2 (D1 dan D2) akan menyala warna merah ketika rangkaian tersebut dihubungkan dengan baterai. Hal ini menunjukkan bahwa

dalam rangkaian tersebut terdapat arus listrik yang mengalir sehingga meningkatkan presisi rangkaian. D5 (LED kuning) akan menyala bila kandungan elektrolit rendah, D4 (LED hijau) akan menyala jika kandungan elektrolit adalah normal atau sedang dan D3 (LED merah) akan menyala jika kandungan elektrolit tinggi. Dengan menggunakan LED sebagai indikator, maka instrumen ini dapat digunakan untuk menganalisa kandungan elektrolit dari suatu larutan secara kualitatif (Aziz dan Soleh, 2011).

Pendeteksi elektrolit ini diuji dengan menggunakan air garam, air sumur dan aquades. Ketika diuji dengan air garam D3 menyala, ketika diuji dengan air sumur D4 menyala dan ketika diuji dengan aquades D3, D4 dan D5 tidak menyala. Hal ini menunjukkan bahwa alat ini sudah sesuai dengan teori.

Tabel 1 menunjukkan hasil uji validitas alat *organic fertilizer tester* berdasarkan indikator lampu led. Berdasarkan data hasil penelitian, materi air garam mampu menyalakan led indikator *red* (D3). Hal ini dikarenakan garam banyak mengandung zat elektrolit yang akan terionisasi sempurna bila dilarutkan dalam pelarut (air). Bila suatu zat dilarutkan dalam air kemudian terjadi ionisasi sempurna, maka zat tersebut dinamakan elektrolit kuat (Setyawati, 2009). Untuk materi kedua yang diuji (air sumur) output yang diberikan pada indikator led adalah *green* (D4). Hal ini berarti air sumur mengandung ion dalam jumlah sedang (normal). Karena hanya terdapat sedikit ion, maka yang bermigrasi (ion yang bermuatan negatif akan menuju ke kutub positif, sedangkan yang bermuatan positif yang bergerak menuju ke kutub negatif) Ketika beda potensial diaplikasikan pada elektroda juga sedikit. Dampaknya adalah daya hantar listrik yang berikan juga akan kecil. Untuk materi ketiga yang diuji (aquades) tidak memberikan output apapun pada indikator led. Hasil ini kemudian diterjemahkan peneliti bahwa aquades mengandung ion dalam jumlah yang sangat sedikit. Sehingga ion sebagai penghantar arus yang bermigrasi sangat terbatas.

Tabel 1. Uji validitas *organic fertilizer tester*.

| Materi yang diuji | Led Indikator |            |             | Arus Indikator (D1,D2) |
|-------------------|---------------|------------|-------------|------------------------|
|                   | Red (D3)      | Green (D4) | Yellow (D5) |                        |
| Air Garam         | √             |            |             | √                      |
| Air Sumur         |               | √          |             | √                      |
| Aquades           |               |            |             | √                      |

Tabel 2. Komposisi pupuk organik campuran kompos dan jerami padi

| Tipe Sampel (%)            | Komposisi bahan campuran |                 |
|----------------------------|--------------------------|-----------------|
|                            | Kompos (g)               | Jerami padi (g) |
| 0 kompos : 100 jerami padi | 0                        | 400             |
| 25 kompos : 75 jerami padi | 100                      | 300             |
| 50 kompos : 50 jerami padi | 200                      | 200             |
| 75 kompos : 25 jerami padi | 300                      | 100             |
| 100 kompos : 0 jerami padi | 400                      | 0               |

Kekurangan atau permasalahan yaitu alat ini kurang sensitif atau tidak memberikan respon saat kadar ion dalam suatu larutan rendah. LED kuning (D5) seharusnya menyala saat kadar ion rendah, akan tetapi dalam hal ini LED kuning tersebut tidak menyala. Hal ini dapat terjadi karena lempengan logam yang digunakan kurang inert. Selain itu, kurang telitinya praktikan dalam merangkai komponen seperti bagian probe (pendeteksi) juga dapat menyebabkan hal ini. Tegangan baterai sebagai sumber listrik yang semakin kecil sehingga arus yang mengalir terlalu kecil dan tidak dapat menyalakan LED kuning (D5).

### Uji Daya Hantar Listrik

Pembuatan pupuk organik dilakukan dengan teknik bokashi (fermentasi menggunakan EM4). EM4 merupakan mikroorganisme efektif yang dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman serta menghambat aktivitas hama. Proses pembuatan bokashi jerami adalah: 1) dibuat larutan dari EM4, molasses/ gula dan air, 2) bahan jerami, sekam dan dedak dicampur merata di atas lantai yang kering, 3) selanjutnya bahan disiram larutan EM4 secara perlahan dan bertahap sehingga terbentuk adonan, 4) adonan selanjutnya dibuat menjadi gundukan setinggi 15-20 cm, 5) gundukan selanjutnya ditutup dengan karung goni hingga 3-4 hari. Pembuatan bokashi dikatakan berhasil jika bahan bokashi terfermentasi dengan baik. Cirinya adalah bokashi akan

ditumbuhi oleh jamur berwarna putih dan aromanya sedap. Proses pembuatan bokashi kompos mirip dengan pembuatan bokashi jerami, hanya jerami digantikan dengan kompos. Sampel (kompos dan jerami padi) dicampur sesuai dengan kadar yang telah ditentukan sebelumnya. Komposisi bahan penyusun tertera pada tabel 2.

Peneliti membentuk pupuk organik menjadi 5 sampel yang berbeda. Masing-masing sampel diambil sebanyak 5 gram untuk diuji konduktivitasnya. Proses pengujian dilakukan dengan: 1) memasukkan sampel ke dalam bejana, tujuannya adalah agar larutan pupuk organik dapat dengan mudah diteliti, 2) melarutkan sampel menggunakan aquades sebanyak 100 ml untuk setiap pengujian, alasan peneliti menggunakan pelarut aquades karena aquades mempunyai karakteristik yang mirip dengan air murni (daya hantar rendah), sehingga diharapkan data yang diperoleh akan mewakili dari sampel yang diuji, 3) mengaduk sampel yang telah dilarutkan, tujuannya agar sampel mampu bercampur dengan pelarut secara merata, 4) mengulang sebanyak tiga kali pengamatan pada setiap sampel yang akan diuji, hal ini bertujuan untuk memvalidasi output yang dihasilkan, 5) mensterilkan probes setiap kali selesai digunakan, dengan cara merendamkan probes pada bejana yang berisi aquades kemudian probes dikeringkan sampai bersih. Hasil penelitian konduktivitas pupuk organik selengkapannya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Konduktivitas pupuk organik.

| Materi yang diuji (%)      | Pengulangan     | Led Indikator |       |        |
|----------------------------|-----------------|---------------|-------|--------|
|                            |                 | Red           | Green | Yellow |
| 0 kompos : 100 jerami padi | 1 <sup>st</sup> |               | √     |        |
|                            | 2 <sup>nd</sup> |               | √     |        |
|                            | 3 <sup>rd</sup> |               | √     |        |
| 25 kompos : 75 jerami padi | 1 <sup>st</sup> |               | √     |        |
|                            | 2 <sup>nd</sup> |               | √     |        |
|                            | 3 <sup>rd</sup> |               | √     |        |
| 50 kompos : 50 jerami padi | 1 <sup>st</sup> | √             |       |        |
|                            | 2 <sup>nd</sup> | √             |       |        |
|                            | 3 <sup>rd</sup> | √             |       |        |
| 75 kompos : 25 jerami padi | 1 <sup>st</sup> | √             |       |        |
|                            | 2 <sup>nd</sup> | √             |       |        |
|                            | 3 <sup>rd</sup> | √             |       |        |
| 100 kompos : 0 jerami padi | 1 <sup>st</sup> | √             |       |        |
|                            | 2 <sup>nd</sup> | √             |       |        |
|                            | 3 <sup>rd</sup> | √             |       |        |

Komposisi sampel I yaitu 0 % kompos : 100 % jerami padi memberikan output *green* pada indikator led. Menurut Tan (1994), komposisi hara dalam sisa tanaman sangat khusus dan bervariasi, tergantung dari jenis tanaman. Sekam padi dan jerami mempunyai kandungan silika yang sangat tinggi namun mengandung unsur hara makro (N,P,K) yang rendah. Seperti kandungan N (0,66%  $\text{mgkg}^{-1}$ ), P (0,07 %  $\text{mg kg}^{-1}$ ), dan K (0,93%  $\text{mgkg}^{-1}$ ). Bila pupuk organik hanya mengandung sedikit unsur hara makro, maka jumlah ion yang dihasilkan ketika pupuk dilarutkan akan sedikit. Hal ini karena unsur hara makro merupakan materi dasar untuk pembentukan ion. Nitrogen umumnya diserap tanaman dalam bentuk ion  $\text{NH}_4^+$  atau  $\text{NO}_3^-$  (Foth, 1994), sedangkan tanaman menyerap fosfor dalam bentuk ion ortofosfat primer ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) dan ion ortofosfat sekunder ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ) dan Kalium diserap tanaman dalam bentuk ion  $\text{K}^+$  (Rao, 1994). Indikator *green* pada led yang tercatat dapat diartikan bahwa materi yang diuji mengandung elektrolit dalam jumlah sedang (normal), yang menyebabkan hanya sedikit ion yang terbentuk, Sehingga konduktivitas yang terukur tidak terlalu tinggi.

Sampel II dengan komposisi 25 % kompos : 75 % jerami padi memberikan output yang sama seperti pada sampel I, yakni *green* pada indikator led. Kesamaan hasil ini bisa terjadi karena dari komposisi kedua zat

yang dicampurkan (kompos : jerami padi) masih didominasi oleh jerami padi. Karena jerami padi mengandung zat elektrolit dalam jumlah yang kecil, maka konduktivitas yang terukur pada *organic fertilizer tester* juga kecil. Sehingga data output yang didapatkan merupakan cerminan dari pengujian pada bahan dasar jerami padi.

Sampel III, IV dan V memberikan hasil yang sama yakni output *red* pada indikator led. Kandungan unsur kimia dari pupuk organik sangat bervariasi tergantung dari bahan dasarnya. Merujuk pada penelitian Suriadikarta dan Setyorini (2005), kompos mengandung senyawa ionik ( $\text{K}_2\text{O}$ ) paling besar jika dibandingkan dengan pupuk yang lain (0,37 % N total), (0,77 % senyawa kovalen  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) dan (8,95 % senyawa ionik  $\text{K}_2\text{O}$ ). Adapun Kandungan ionik dari beberapa pupuk yang lain adalah sebagai berikut: Sp organik (0,06 %), kotoran ayam (0,38 %), PO granula 1 (3,9 %), PO granula 2 (4,3 %), Fine compost (1,09 %) dan Sp Organik (0,06 %). Kompos mengandung senyawa ionik ( $\text{K}_2\text{O}$ ) yang tinggi, apabila kompos dilarutkan dalam suatu pelarut akan membentuk ion-ion dalam jumlah besar. Semakin banyak ion yang terbentuk dari proses ionisasi akan memberikan reaksi pada peningkatan konduktivitas larutan. *Red* pada indikator led dapat diartikan bahwa sampel III, IV dan V mengandung banyak unsur hara makro

(N,P,K), sehingga konduktivitas yang dihasilkan tinggi. Hal ini karena unsur hara makro merupakan materi dasar untuk pembentukan ion (Foth, 1994).

#### KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan terhadap hasil penelitian tentang uji kualitas pupuk organik berdasarkan daya hantar listrik pada campuran kompos dan jerami padi, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) peneliti mampu membuat *organic fertilizer tester*. Alat hasil desain dibuat dalam PCB berukuran 10 cm x 7 cm yang di dalamnya terdapat komponen resistor, kapasitor, diode, IC LM324, sakelar dan baterai 9V, (2) *organic fertilizer tester* hasil desain telah sesuai (valid). Indikator kesesuaian berupa hasil output *red* untuk pengujian air garam dan *green* untuk pengujian air sumur yang sudah sesuai dengan teori, dan (3) daya hantar listrik dari larutan pupuk organik dapat digunakan untuk menentukan kualitas dari pupuk tersebut. Pupuk organik yang berkualitas bagus cenderung mempunyai daya hantar listrik tinggi, sedangkan pupuk organik yang berkualitas kurang bagus cenderung mempunyai daya hantar rendah.

Masih diperlukan penelitian lanjutan untuk mengembangkan instrumen *organic fertilizer tester*. Karena masih terdapat permasalahan yaitu kurang sensitif atau tidak memberikan respon saat kadar ion dalam suatu larutan rendah. Hal ini terjadi karena lempengan logam yang digunakan kurang inert. Harus sangat teliti dalam merangkai komponen seperti bagian probe (pendeteksi).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agroterpadu. 2009. *Kebijakan Ketahanan Pangan*.  
<http://agroterpadu.com/2009/12/kebijakan-ketahanan-pangan.html>. diakses [25 Januari 2011].
- Chaniago, Iswandi Anas. 2004. [Terhubung berkala]. *Pemanfaatan limbah pengolahan ikan sebagai bahan pupuk organik cair*.  
[http://lppm.ipb.ac.id/lppmipb/penelitian/hasilcari.php?status=buka&id\\_haslit=HB/007.04/ANA/p](http://lppm.ipb.ac.id/lppmipb/penelitian/hasilcari.php?status=buka&id_haslit=HB/007.04/ANA/p). [10 Februari 2011]
- Ditjen Pelatihan dan Produktivitas Depnakertrans R.I. 2005. *Buku Informasi Pelatihan Berbasis Kompetensi BSDC-0103, Mengidentifikasi Komponen dan Peralatan Elektronika*. Jakarta: Depnakertrans R.I.
- Foth, H.D. 1994. *Fundamentals of Soil Science*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Hendayana, S. 1994. *Kimia Analisis Instrumen*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Setyawati, A.A. 2009. *Kimia: Mengkaji Fenomena Alam Untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Suriadikarta, D.A, dan D. Setyorini. 2005. *Laporan Hasil Penelitian Standar Mutu Pupuk Organik*, Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Tan, K.H. 1994. *Environmental Soil Science*. New York: Manual Dekker Inc.
- Yerikho. 2009. *Pupuk Organik*.  
<http://id.shvoong.com/exact-sciences/1902608-pupuk-organik/>. [25 Februari 2011].