

SUBSTITUSI PUPUK ANORGANIK DENGAN PUPUK ORGANIK HASIL DEKOMPOSISI SAMPAH RUMAH TANGGA PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG

Arief Widiantoro¹⁾, Supriyanto²⁾, Supriyono³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agronomi, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta

²⁾ Staf Ahli Unit Research and Development, PT. Indo Acidatama, Tbk. Karanganyar

³⁾ Dosen Program Studi Agronomi, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta

Abstrak

Penggunaan kompos sampah rumah tangga hasil dekomposisi menggunakan dekomposer berpotensi mengurangi kebutuhan pupuk anorganik. Penelitian bertujuan mempelajari penurunan nisbah C/N menggunakan dekomposer sehingga memenuhi syarat sebagai pupuk organik. Pupuk tersebut digunakan untuk menyubstitusi sebagian kebutuhan pupuk anorganik tanpa menurunkan pertumbuhan dan hasil. Penelitian diselenggarakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan pengurangan dosis NPK dari 100% (dengan dan tanpa kompos berdekomposer) turun ke 75%, 50% dan 25%, tiga perlakuan terakhir masing-masing dikombinasikan dengan pemberian kompos, dengan dan tanpa perlakuan dekomposer. Hasil pengomposan dengan dekomposer selama 4-5 minggu mampu menurunkan nisbah C/N menjadi 11-12%. Substitusi dosis NPK dengan kompos sampai batas tertentu tidak menurunkan pertumbuhan dan hasil jagung. Dosis NPK 50% dengan pemberian kompos meningkatkan berat segar per tongkol menjadi 310 g, berat kering 221 g dan berat biji kering pipil 189 g tongkol⁻¹.

Kata kunci: nisbah C/N, kompos, sampah rumah tangga, dekomposer

Pendahuluan

Sampah merupakan masalah yang tidak dapat diabaikan, karena keberadaannya dalam semua aspek kehidupan. Sampah rata-rata dihasilkan mencapai 0,34 kg per orang setiap harinya adalah sampah rumah tangga (Sahwan et al. 2010). Pengomposan merupakan salah satu metode pengolahan sampah secara aerobik dan anaerobik yang merupakan proses saling menunjang untuk menghasilkan kompos (Haug, 1980). Di alam terbuka, kompos bisa terjadi dengan sendirinya lewat proses alamiah meskipun berlangsung lama (Golueke, 1977).

Proses pengomposan limbah organik dan sisa-sisa tanaman dapat dipacu dengan menggunakan dekomposer (Sahwan et al, 2004). Dekomposer yaitu suatu mikroorganisme yang mampu meningkatkan suatu laju reaksi penguraian bahan organik (Wahyono et al. 2003). Penggunaan kompos sebagai pupuk cukup potensial karena mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air (Widarti et al. 2015), memudahkan pertumbuhan akar tanaman, serta alternatif pengganti pupuk kimia karena harga murah, berkualitas, dan ramah lingkungan (Sarwan et al. 2011). Penelitian bertujuan mempelajari pengaruh kompos rumah tangga sebagai pengganti sebagian pupuk anorganik pada pertumbuhan dan hasil jagung.

Metodologi

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2016 di Green House Unit R & D, PT. Indo Acidatama, Tbk. Karanganyar. Bahan yang digunakan berupa sampah sayuran dan buah, seresah daun, dekomposer merk “Beka”, benih jagung hibrida P21, pupuk NPK dan bahan analisa kompos. Alat yang digunakan berupa karung, gelas ukur dan seperangkat alat analisa kompos.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan meliputi (P1) NPK 100%, tanpa kompos, tanpa dekomposer, (P2B0) NPK 75% + kompos tanpa dekomposer, (P3B0B1) NPK 75% + kompos, tanpa dekomposer, (P4B0) NPK 50% + kompos, tanpa dekomposer, (P5B0B1) NPK 50% + kompos + dekomposer, (P6B0) NPK 25% + kompos, tanpa dekomposer, (P7B0B1) NPK 25% + kompos + dekomposer, dan (P8) NPK 100% + kompos + dekomposer.

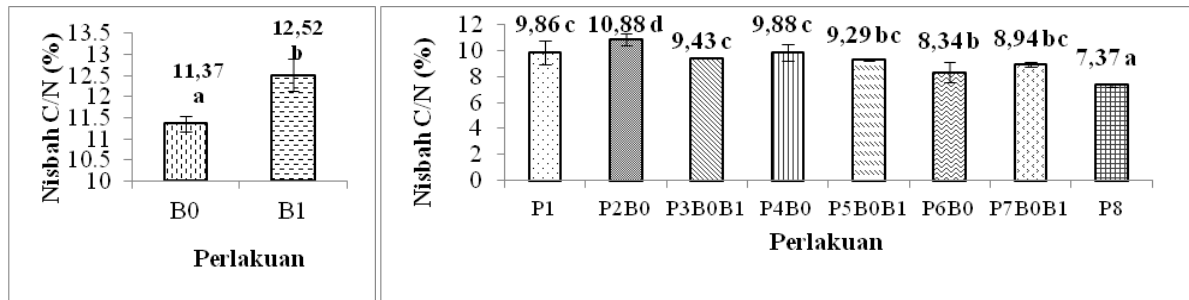
Bahan baku kompos berupa sampah rumah tangga dipilah dan dimasukkan ke dalam karung sesuai masing-masing perlakuan. Setiap 30 kg sampah diberi larutan dekomposer dosis 10 cc.lt⁻¹ sampai tumpukan penuh sekarung dan dilubangi sebanyak 12 titik. Satu perlakuan terdiri 3 tumpukan karung. Suhu selama pengomposan diukur berkala setiap hari, kandungan C dan N diukur setiap minggu sampai kompos jadi selama 1 sampai 2 bulan. Kompos yang sudah jadi di masukkan dalam pot sebanyak 454,55 gram atau setara dengan 5 ton ha⁻¹ bersamaan campuran pasir dan ladu (komposisi 1 : 1). Benih jagung sebagai tanaman indikator dalam pengujian ditanam dalam pot sebanyak 4 biji pot⁻¹. Pupuk NPK diberikan sesuai perlakuan dengan kebutuhan total 700 kg ha⁻¹ (100% NPK) pada 0 hari setelah tanam (HST), 21 HST, dan 42 HST.

Variabel pengamatan meliputi : nisbah C/N kompos, tinggi tanaman, diameter batang, berat tongkol segar, tongkol kering dan berat biji kering pipil. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji T taraf 5% dan DMRT taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Nisbah C/N Kompos

Hasil C/N rasio kompos dengan pemberian dekomposer mencapai 12,52% dibanding tanpa dekomposer sebesar 11,37% serta penurunan nisbah C/N pada media pertumbuhan jagung setelah aplikasi kompos (Gambar 1). Lamanya waktu pengomposan dengan dekomposer berlangsung 4 sampai 5 minggu sedangkan pengomposan alamiah tanpa dekomposer berlangsung selama 7 sampai 8 minggu. Kecepatan dekomposisi bahan organik ditandai dengan perubahan nisbah C/N (Guloeke 1977, Sahwan et.al. 2011).



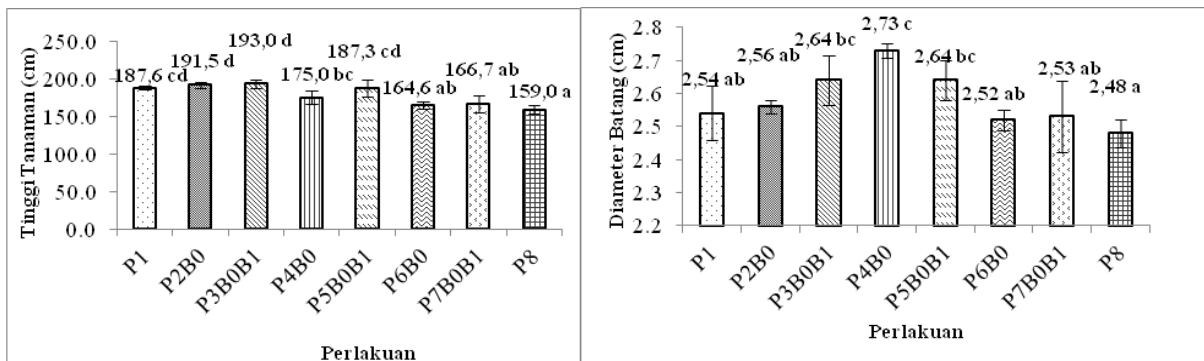
Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji T taraf 5% dan uji jarak berganda Duncan taraf 5%. (B0) Sampah rumah tangga tanpa dekomposer, (B1) Sampah rumah tangga dengan dekomposer. (P1) NPK 100%, (P2B0) NPK 75% + Kompos tanpa Dekomposer, (P3B0B1) NPK 75% + Kompos + Dekomposer, (P4B0) NPK 50% + Kompos tanpa Dekomposer, (P5B0B1) NPK 50% + Kompos + Dekomposer, (P6B0) NPK 25% + Kompos tanpa Dekomposer, (P7B0B1) NPK 25% + Kompos + Dekomposer, (P8) NPK 100% + Kompos + Dekomposer.

Gambar 1. Nisbah C/N kompos (kiri) dan nisbah C/N tanah setelah aplikasi kompos (kanan)

Nisbah C/N setelah kompos dicampurkan ke dalam pot berisi media pasir dan ladu juga menunjukkan nilai < 15%. Perubahan C/N dipengaruhi oleh karbon organik yang cenderung menurun dan perubahan kadar nitrogen yang relatif konstan (Ismayana et al 2012). Hal ini terlihat pada semua perlakuan terjadi penurunan nisbah C/N < 11%. Besarnya nisbah C/N tergantung dari jenis sampah (Pandebesie dan Rayuanti 2013). Nisbah C/N ideal pada pengomposan sebesar 15-20% dan kualitas terbaik antara 10-15% (Louisa and Taguling, 2013). Widarti et al. (2015) berpendapat semakin kecil nisbah C/N menunjukkan material organik mudah terdekomposisi.

Tinggi Tanaman dan Diameter Batang

Respon tanaman jagung terhadap pemberian pupuk NPK dan kompos menunjukkan hasil yang nyata ($P < 0,05$). Tinggi tanaman jagung pada pemberian NPK 75% dengan kompos dan dekomposer mencapai 193,0 cm. Dari segi efisiensi penggunaan pupuk, pada pemberian NPK 50% dengan kompos dan dekomposer tingginya mencapai 187,3 cm dibandingkan dengan kontrol 100% NPK mencapai 187,6 cm (Gambar 2).



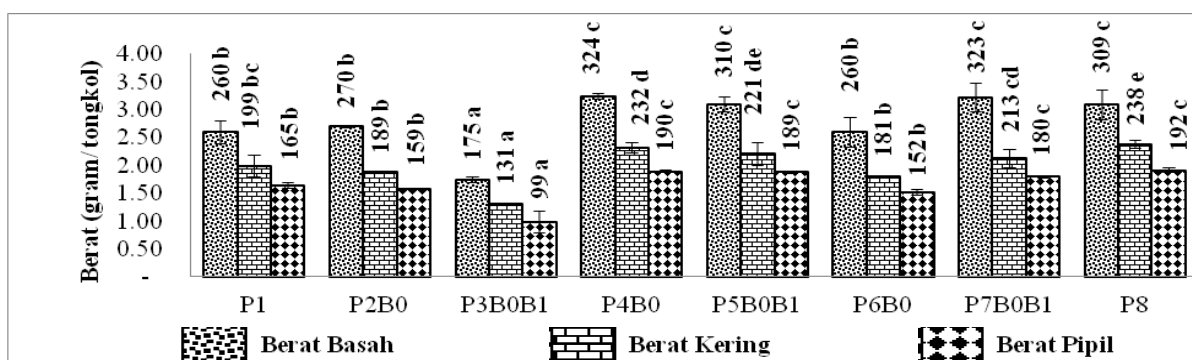
Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%. (P1) NPK 100%, (P2B0) NPK 75% + Kompos tanpa Dekomposer, (P3B0B1) NPK 75% + Kompos + Dekomposer, (P4B0) NPK 50% + Kompos tanpa Dekomposer, (P5B0B1) NPK 50% + Kompos + Dekomposer, (P6B0) NPK 25% + Kompos tanpa Dekomposer, (P7B0B1) NPK 25% + Kompos + Dekomposer, (P8) NPK 100% + Kompos + Dekomposer.

Gambar 2. Pengaruh kompos terhadap tinggi tanaman dan diameter batang jagung

Diameter batang juga menunjukkan bahwa pada pemberian NPK 50% dengan penambahan kompos mencapai 2,73 cm (Gambar 2). Justru pada pemberian NPK 100% dengan kompos dan dekomposer menunjukkan diameter batang paling kecil. Hal ini diduga dipengaruhi oleh nilai C/N rasio paling rendah sehingga menyebabkan pengikatan unsur hara terutama kalium dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroba tidak dapat dimanfaatkan tanaman terutama untuk perbesaran batang.

Berat Tongkol Segar, Tongkol Kering dan Berat Biji Kering Pipil

Hasil menunjukkan pemupukan NPK 50% dengan kompos baik dengan dekomposer maupun tanpa dekomposer menunjukkan berat tongkol cukup tinggi > 300 g tongkol⁻¹. Penurunan dosis NPK dengan pemberian kompos tidak menurunkan hasil berat basah maupun kering tongkol. Hasil berat kering tongkol paling tinggi pada dosis NPK 100% dengan pemberian kompos dan dekomposer sebesar 238 g tongkol⁻¹. Namun dari segi efisiensi penggunaan pupuk NPK, perlakuan terbaik pada pemberian NPK 50% dikombinasikan dengan kompos mencapai berat kering tongkol 232 g tongkol⁻¹ (Lihat Gambar 3).



Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%. (P1) NPK 100%, (P2B0) NPK 75% + Kompos tanpa Dekomposer, (P3B0B1) NPK 75% + Kompos + Dekomposer, (P4B0) NPK 50% + Kompos tanpa Dekomposer, (P5B0B1) NPK 50% + Kompos + Dekomposer, (P6B0) NPK 25% + Kompos tanpa Dekomposer, (P7B0B1) NPK 25% + Kompos + Dekomposer, (P8) NPK 100% + Kompos + Dekomposer.

Gambar 3. Pengaruh pupuk NPK dan kompos terhadap berat basah, berat kering dan berat pipil

Dosis NPK 50% dengan pemberian kompos mampu meningkatkan berat pipil 190 g tongkol⁻¹ dengan dosis sama namun ditambah dekomposer mencapai berat pipil 189 g tongkol⁻¹. Bahkan pada penurunan dosis NPK 25% dengan pemberian kompos dan dekomposer mencapai berat pipil 180 g tongkol⁻¹. Penelitian Abubakar et al. (2014) menunjukkan pupuk NPK dosis rekomendasi yang dikombinasikan dengan kompos dari kotoran ternak mampu menghasilkan berat pipil rata-rata 186 g tongkol⁻¹.

Pertumbuhan jagung sangat responsif terhadap hara makro N, P dan K (Eghball et al. 2004). Hal ini terlihat pada dosis NPK 100% dengan penambahan kompos dan dekomposer mencapai berat pipil maksimum sebesar 192 g tongkol⁻¹. Singer et al. (2007) menambahkan

bahwa tanaman jagung membutuhkan hara nitrogen lebih tinggi saat pengisian biji. Apabila asupan nitrogen menurun selama fase tersebut maka terjadi pemindahan translokasi hara nitrogen dari daun ke biji sehingga mempercepat umur panen.

Kesimpulan

Pengurangan dosis NPK dengan penambahan kompos tidak menurunkan hasil jagung. Pemberian NPK 50% dengan penambahan kompos tanpa dekomposer pun mampu meningkatkan berat tongkol segar, tongkol kering dan berat biji kering pipil.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Heribertus Supadmo, MS. dan Drs. Soegiarto Santoso, M.Sc atas bantuan material selama proses penelitian di Pusat Penelitian dan Pengembangan Pupuk, Unit Research & Development, PT. Indo Acidatama, Tbk. Karanganyar.

Daftar Pustaka

- Abubakar, MI Bahua, Nurmi. 2014. Respon pertumbuhan dan produksi jagung hibrida (*Zea mays L.*) pada pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik. Gorontalo : FIP Universitas Negeri Gorontalo.
- Eghball B, D Ginting, JE Gilley. 2004. Residual effects of manures and compost applications on corn production and soil properties. *Agron J* 96: 442-447.
- Golueke CG. 1997. Biological Processing: Composting and Hydrilysis; in Handbook of Solid Waste Management. New York: Van Nostrand Reinhold Co.
- Harada YK, Haga T, Osada, Kashino M. 1993. Quality of Compost from Animal Waste. *JAQR* 26(4): 238-246.
- Haug RT. 1980. Compost Engineering, Principles and Practice. Michigan: An Arbor Sci Publisher Inc.
- Hayati N. 2006. Pertumbuhan dan hasil jagung manis pada berbagai waktu aplikasi bokashi limbah kulit buah kakao dan pupuk anorganik. *J Agroland* 13(3): 256-259.
- Ismayana A, Indrasti NS, Suprihatin, Akhiruddin M, Aris F. 2012. Faktor rasio C/N awal dan laju aerasi pada proses co-composting bagasse dan blotong. *J Tek Indus Pert* 22(3): 173-179.
- Pandebesie ES, Rayuanti D. 2013. Pengaruh penambahan sekam pada proses pengomposan sampah domestik. *J Ling Trop* 6(1): 31-40.
- Sahwan FL, Wahyono S, Suryanto F. 2011. Kualitas kompos sampah rumah tangga yang dibuat dengan menggunakan komposter aerobik. *J Tek Ling* 12(3): 233-240.
- Sahwan FL. 2010. Kualitas produk kompos dan karakteristik proses pengomposan sampah kota tanpa pemilahan awal. *J Tek Ling* 11(1): 79-85.
- Sahwan FL, R Irawati, F Suryanto, 2004. Efektivitas Pengkomposan Sampah Kota dengan Menggunakan “Komposter” Skala Rumah Tangga. *J Tek Ling* 5(2): 134-139.

- Sinclair TR and CT de Wit. 1975. Photosynthate and nitrogen requirements for seed production by various crops. *Science J* 189: 565-567.
- Singer JW, SD Logsdon, DW Meek. 2007. Tillage and compost effects on corn growth, nutrient accumulation and grain yield. *Agron J* 99: 80-87.
- Louisa MA, G Taguiling. 2013. Quality improvement of organic compost using green biomass. *Eur Sci J* 9(36): 1857-7881.
- Widarti BN, Wardhini WK, Sarwono E. 2015. Pengaruh rasion C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *J Integ Pros* 5(2): 75-80.
- Widiyawati I, Sugiyanta, A Junaedi, R Widyastuti. 2014. Peran bakteri penambat nitrogen untuk mengurangi dosis pupuk nitrogen anorganik pada padi sawah. *J Agron Ind* 42(2): 96-102.