

Pengaruh Penambahan *Effective Microorganisms* pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik

(Effect of Effective Microorganisms Additions on the Wastewater from Fishing Industry for Organic Liquid Fertilizers)

Marsetyo Ramadhany Bagus Dwicaksono¹, Bambang Suharto^{2*}, Liliya Dewi Susanawati²

¹Mahasiswa Keteknikan Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 65145

²Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 65145

Email Korespondensi: bambangs@ub.ac.id

Abstrak

Pupuk merupakan salah satu komponen penting dalam usaha peningkatan hasil pertanian. Penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang dapat merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga kemampuan tanah untuk mendukung ketersediaan air, hara, dan keanekaragaman hayati mikroorganisme menurun. Solusi permasalahan ini adalah menggunakan pupuk organik dengan memanfaatkan limbah cair industri perikanan. Lokasi penelitian ini di Universitas Brawijaya Malang Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi penambahan *Effective Microorganisms* (EM4), dan enam perlakuan yaitu variasi konsentrasi EM4 yang ditambahkan. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan penambahan EM4 dapat mempengaruhi parameter yang diujikan. Penambahan EM4 meningkatkan kandungan C-organik, fosfor, dan kalium.

Kata kunci: Pupuk organik cair, limbah cair industri perikanan, EM4

Abstract

Fertilizer is one of the important components to increase agricultural yield products. Chemical fertilizer applied long term can damage physical, chemical, and biological characteristics of soils, therefore the ability of the soils which was to support the availability of water, nutrients, and biodiversity of the living microorganisms decreased. The solution is to use organic fertilizer with utilizing wastewater fishing industry. Location of this research is in Brawijaya University Malang East Java. This research used Completely Randomized Design with one factor of the addition of *Effective Microorganisms* (EM4) concentrations, where there were six treatments. Based on the result of the research, showed that the addition of EM4 can influence the parameters tested. The addition EM4 may increase the contents of C-organik, phosphorus, and potassium.

Key word: Liquid organic fertilizer, wastewater fishing industry, EM4

PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan yang besar menuntut manusia untuk mengembangkan teknologi atau sebuah sistem yang mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Khususnya

di Indonesia pada masa kepemimpinan Presiden Soeharto dibuat sebuah sistem dalam pertanian yang di dalamnya terdapat lima hal yaitu, pengolahan tanah, bibit unggul, paket pupuk, paket pemberantasan hama dan penyakit, dan

pengaturan air irigasi. Lima hal tersebut yang membantu Indonesia meraih status Swasembada pangan pada tahun 1984. Mengacu pada lima hal tersebut, pupuk merupakan salah satu komponen penting dalam peningkatan produksi pangan di Indonesia. Penemuan pupuk kimia (*anorganik*) merupakan salah satu pemicu terjadinya revolusi hijau (bidang pertanian) di dunia. Ketika teknologi intensifikasi yang mengandalkan bahan agrokimia (pupuk kimia) diterapkan di Indonesia terbukti mampu meningkatkan hasil pertanian. Namun tanpa disadari penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus terbukti merugikan. Pemakaian pupuk kimia dalam jangka panjang dapat merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga kemampuan tanah untuk mendukung ketersediaan air, hara, dan kehidupan mikroorganisme menurun.

Pemanfaatan sumber bahan organik dari hewan dengan memanfaatkan limbah cair industri perikanan bisa menjadi salah satu alternatif. Pada dasarnya limbah cair industri perikanan tidak dapat dimanfaatkan langsung sebagai pupuk cair karena kandungan bahan organiknya berupa lemak dan protein tidak dapat diserap langsung oleh tanaman. Perlu adanya penguraian kandungan organik dalam limbah cair tersebut dengan tujuan memecah senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa organik yang lebih sederhana sehingga tanaman lebih mudah menyerap nutrisi yang terkandung dalam pupuk cair organik tersebut. Aktivator yang ditambahkan dalam penelitian ini adalah EM4 (*effective microorganisms*).

Pupuk Organik

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik. Material pupuk dapat berupa bahan organik ataupun non-organik (mineral). Pupuk berbeda dengan suplemen.

Pupuk digolongkan menjadi dua jenis berdasarkan sumber bahan penyusunnya, yaitu pupuk organik/alami dan pupuk kimia/sintetis (BUMN, 2011). Pupuk

organik adalah sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan menyuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Definisi tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik lebih ditujukan kepada kandungan C-organik atau bahan organik dari pada kadar haranya. Nilai C-organik itulah yang menjadi pembeda dengan pupuk organik (Simanungkalit *dkk.*, 2006).

Effective Microorganisms

Produk EM4 Pertanian merupakan produk bakteri fermentasi bahan organik tanah yang dapat menyuburkan tanah dan menyehatkan tanah. Terbuat dari hasil seleksi alami mikroorganisme fermentasi dan sintetik di dalam tanah yang di kemas dalam medium cair (EM4 Indonesia, 2013).

Konsep dari *effective microorganisms* (EM) telah dikembangkan oleh Professor Teruo Higa, Universitas Ryukyus, Okinawa, Jepang. EM terdiri dari kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian menunjukkan inokulan dari EM kultur pada ekosistem tanah dan tanaman dapat memperbaiki kualitas tanah, keadaan tanah dan meningkatkan hasil panen. *Effective microorganisms* (EM) mengandung spesies terpilih dari mikroorganisme utamanya yang bersifat fermentasi, yaitu bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), Jamur fermentasi (*Saccharomyces sp.*), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*), dan *Actinomycetes* (Higa *et al.*, 1995).

Limbah Cair

Limbah cair (*liquid waste*) dapat didefinisikan sebagai suatu limbah hasil kegiatan yang secara fisik berbentuk cair, kandungannya didominasi oleh air beserta bahan-bahan kontaminan lainnya atau didominasi oleh bahan cair lain (bukan air), seperti: minyak, oli bekas, residu senyawa-senyawa kimia dan sebagainya (Fitria, 2008). Menurutnya pula limbah cair merupakan suatu substrat yang kompleks yang terdiri dari berbagai jenis bahan

organik, baik yang dapat terurai secara biologi maupun tidak.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, limbah cair yang berasal dari industri perikanan digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk cair organik. *Effective microorganisms* (EM4) digunakan sebagai bioaktivator enzim untuk perombakan material organik pada proses fermentasi dalam pembuatan pupuk organik cair. Pembuatan pupuk cair organik dilakukan di Laboratorium Teknik Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, Indonesia dimulai Maret 2013 sampai dengan April 2013. Analisa parameter kimia kualitas pupuk cair organik seperti pH, C-organik, N total, P total, dan K total dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Pengaruh penambahan EM4 pada limbah cair industri perikanan terhadap parameter kualitas pupuk organik cair dengan menggunakan analisis statistik berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL), meliputi enam taraf perlakuan (konsentrasi EM4) yaitu 0, 5, 10, 15, 20 dan 25 mL L⁻¹ dengan masing-masing perlakuan dinotasikan sebagai P0, P1, P2, P3, P4 dan P5 dan dilakukan sebanyak 3 ulangan.

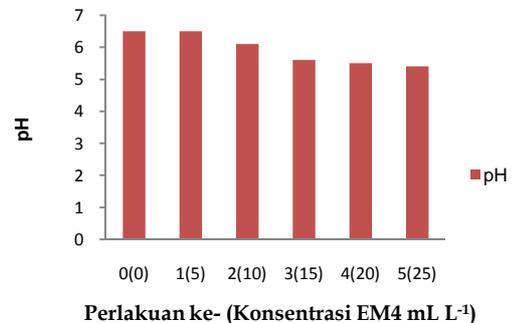
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Keasaman (pH)

Penambahan EM4 yang mengandung bahan organik dan inokulum bakteri ke dalam limbah cair industri perikanan ini dapat merombak unsur-unsur organik dan menghasilkan asam organik.

Pada Gambar 1 rata-rata nilai pH yang paling rendah terdapat pada perlakuan kelima (P5) yaitu 5.4 sedangkan rata-rata nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan pertama (P1) yaitu 6.5. Pada penelitian ini perlakuan ke-0 (P0) merupakan kontrol yang mempunyai komposisi 100% limbah cair industri perikanan tanpa adanya penambahan konsentrasi EM4. Nilai pH pupuk organik cair yang diolah dari limbah

industri perikanan yang dihasilkan pada P1 berada pada kisaran pH pupuk organik cair yang ditetapkan sesuai Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/2011 sebesar 4-9.

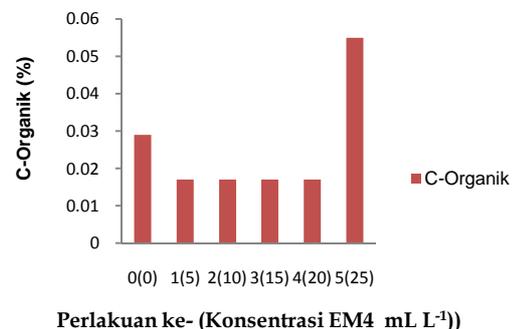


Gambar 1. Nilai pH pada berbagai perlakuan

Penurunan nilai pH pada pupuk organik cair yang dihasilkan ini disebabkan oleh C-organik yang terurai di dalamnya menjadi asam-asam organik. Penguraian bahan organik karena adanya aktivitas bakteri seperti bakteri asam laktat, yang menghasilkan asam organik seperti asam laktat, asam asetat. Asam-asam organik ini berasal dari penguraian karbohidrat, protein dan lemak (Suriawiria, 2003).

Kandungan Total C-Organik

Total C-organik dalam pupuk organik cair dipengaruhi oleh metode penguraian bahan organik (fermentasi), kualitas bahan organik (air cucian ikan dan potongan daging ikan) dan aktifitas mikroorganisme (bakteri *Lactobacillus* sp) yang terlibat dalam penguraian bahan organik.



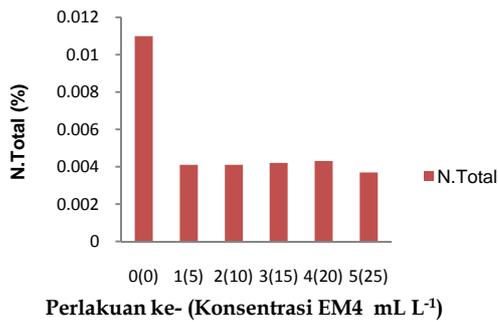
Gambar 2. Nilai C organik pada berbagai perlakuan

Nilai kandungan C-organik rata-rata yang paling rendah terdapat pada P1, P2, P3, P4 sebesar 0.017%, sedangkan

kandungan C-organik tertinggi pada P5 yaitu 0.055%. Nilai persentase kandungan C-organik pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian adalah 4.5%, yaitu lebih tinggi daripada nilai persentase kandungan C-organik pada pupuk organik cair limbah industri perikanan pada P5.

Kandungan Nitrogen Total

Dalam air limbah nitrogen total terdapat sebagai nitrogen organik dan nitrogen anorganik. Nitrogen merupakan unsur penyusun yang penting dalam sintesa protein. Sebagian besar dari nitrogen total dalam air dapat terikat sebagai nitrogen organik, yaitu dalam bahan-bahan berprotein. Mikroorganisme selain merombak bahan organik menjadi lebih sederhana, juga menggunakan bahan organik untuk aktivitas metabolisme hidupnya (Notohadiprawiro, 1999)



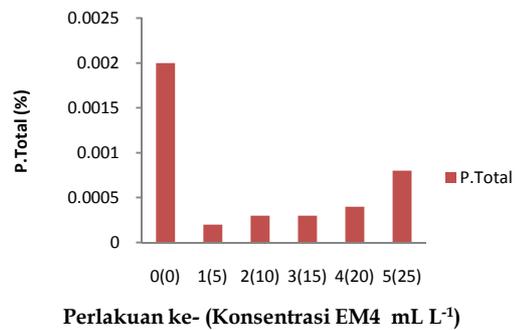
Gambar 3. Nilai N Total (%) pada berbagai perlakuan

Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata persentase kandungan N.total pada pupuk organik cair dari limbah cair industri perikanan yang dihasilkan tidak jauh berbeda pada tiap perlakuan. Persentase kandungan N total yang paling rendah terdapat pada perlakuan kelima (P5) yaitu 0.0037%. Sedangkan persentase kandungan N total tertinggi terdapat pada perlakuan P4 yaitu 0.0043%. Kandungan N total pupuk organik cair lebih rendah dari pada standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian sebesar 4-6%.

Kandungan Fosfor Total

Fosfor (P) termasuk unsur hara makro esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, namun

kandungannya di dalam tanah lebih rendah dibanding nitrogen (N), kalium (K), dan kalsium (Ca). Fosfor sebagian besar berasal dari pelapukan batuan mineral alami, sisanya berasal dari pelapukan bahan organik. Sebagian besar fosfor yang mudah larut diambil oleh mikroorganisme tanah untuk pertumbuhan.

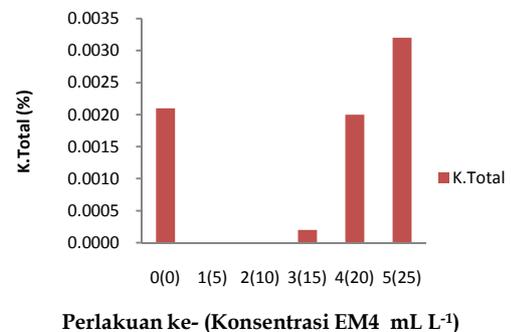


Gambar 4. Nilai P Total (%) pada berbagai perlakuan

Rata-rata persentase kandungan P total pada pupuk organik cair dari limbah industri perikanan yang dihasilkan paling rendah terdapat pada perlakuan pertama (P1) yaitu 0.0002% (Gambar 4). Sedangkan kandungan P total yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P5 yaitu 0.0008%. Kandungan P total pupuk organik cair lebih rendah dari pada standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian sebesar 4-6%.

Kandungan Kalium Total

Gambar 5 menunjukkan bahwa rata-rata persentase kandungan K total yang paling rendah terdapat pada perlakuan P1 dan P2 yaitu tak terukur.



Gambar 5. Nilai K Total (%) pada berbagai perlakuan

Sedangkan presentase yang paling tinggi terdapat pada perlakuan kelima (P5) yaitu 0.0032%. Kandungan K total pupuk organik cair lebih rendah dari pada standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian sebesar 4-6%.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa rata-rata pengujian yang dihasilkan oleh perlakuan P5 dengan penambahan konsentrasi EM4, 25 mL L⁻¹ pada limbah cair industri perikanan, mempunyai nilai rata-rata parameter yang lebih tinggi dari pada P0 (sebagai kontrol yakni, 100% limbah cair industri perikanan). Hal ini disebabkan adanya perbedaan komposisi bahan yang dicampurkan sehingga mempengaruhi kandungan nutrisi organik di dalamnya. Penambahan cairan EM4 berfungsi sebagai bioaktivator yang mampu merombak senyawa organik dan kandungan NPK (nitrogen, fosfor, dan kalium) di dalam limbah cair industri perikanan

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh penambahan EM4 pada limbah cair industri perikanan terhadap mutu pupuk organik cair. Penambahan EM4 mampu meningkatkan kualitas parameter yang diujikan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Usaha Milik Negara. 2011. *Pengertian, Fungsi, dan Macam-Macam Pupuk*. <http://www.bumn.go.id/ptpn5/id/galeri/pengertian-fungsi-dan-macam-macam-pupuk/>. Diakses 3 Desember 2012.
- Em4 *Indoneisa*. 2013. **EM-4 Pertanian**. <http://www.em4indonesia.com/produksi/pertanian>. Diakses 30 Maret 2013.
- Fitria Y. 2008. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Industri Perikanan Menggunakan Asam Asetat dan EM₄ (Effective Microorganism 4)*. Tugas Akhir. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Higa T, Parr JF. 1995. *Beneficial and Effective Microorganisms for a Sustainable Agriculture and Environment*. Soil Microbiologist Agricultural Research Service, US. Department of Agriculture Beltsville. Maryland.
- Notohadiprawiro T. 1999. *Tanah dan Lingkungan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Simanungkalit RDM, Ardi DS, Saraswati R, Setyorini D, Hartatik W. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. Hal 2, 3, 239