

## PEMAKAIAN DOSIS DAN MACAM BIOFERTILIZER DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK PADAT TERHADAP KANDUNGAN UNSUR MAKRO DAN C/N RATIO

Catur Rini Sulistyaningsih, Sudarmi, dan Joko Setyo Basuki<sup>1</sup>

Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Bangun Nusantara, Sukoharjo, 57521  
Telp. +6281329383787 E-mail: [caturrinisulistyaningsih@gmail.com](mailto:caturrinisulistyaningsih@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji level dosis dan macam biofertilizers yang terbaik di laboratorium dengan menganalisis unsur makro (N, P, K) dan C/N Ratio pada pupuk organik padat dengan level dosis yang berbeda dari kedua macam biofertilizer. Penelitian ini terdapat dua variasi perlakuan yang pertama perbedaan jenis biofertilizer (puktan dan Starter MOL) dan dosis (0,2 dan 0,4 liter untuk 100 kg). Selanjutnya dianalisis unsur N,P, K dan C/N Ratio. Hasil yang didapatkan berupa pupuk organik yang berkualitas. Hasil dari pupuk organik mengandung bahan organik dan mikrobial yang bermanfaat bagi tanaman sebagai pupuk organik. Analisis laboratorium terhadap pupuk organik yang dihasilkan menunjukkan bahwa telah memenuhi standar kualitas pupuk dari Menpen 2005 dan atau 2009 yaitu nutrisi makro (N, P, K), C Organik, BO, C/N ratio pupuk organik padat dan PH.

*Kata kunci* : biofertilizer, C/N Ratio, pupuk organik padat, unsur makro

### PENDAHULUAN

Penambahan biofertilizer adalah untuk memperkaya jumlah koloni bakteri ataupun mikroba yang sudah ada pada urin dan feses sapi sehingga saat diaplikasikan sebagai pupuk organik mampu bekerja lebih baik. Adapun biofertilizer tersebut diantaranya azotobacter yang berfungsi menghasilkan hormon pertumbuhan, meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui pasokan nitrogen di udara, pasokan pengatur tumbuh, mengurangi kompetisi dengan mikroba lain dalam menambat nitrogen. Azotobacter memberi pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman yaitu mempengaruhi perkecambahan benih dan memperbaiki pertumbuhan tanaman (Rahmawati, 2005). Bakteri pelarut fosfat (BPF) merupakan bakteri tanah yang bersifat non patogen dan termasuk dalam kategori bakteri pemacu pertumbuhan tanaman. Bakteri tersebut menghasilkan vitamin dan fitohormon yang dapat memperbaiki pertumbuhan akar tanaman dan meningkatkan serapan hara (Glick, 1995). Bakteri pelarut fosfat merupakan satu-satunya kelompok bakteri yang dapat melarutkan P yang terjerap permukaan oksida-oksida besi dan aluminium senyawa Fe-P dan Al-P (Hartono, 2000). Bakteri tersebut berperan juga dalam transfer energi, penyusunan protein, koenzim, asam nukleat dan senyawa-senyawa metabolik lainnya yang dapat menambah aktivitas penyerapan P pada tumbuhan yang kekurangan P ( Rao, 1994). Beberapa manfaat yang dapat diperoleh tanaman inang dari adanya asosiasi mikoriza adalah sebagai berikut (Rahayu dan Akbar,2003): Meningkatkan unsur hara Tanaman yang bermikoriza biasanya tumbuh lebih baik daripada yang tidak bermikoriza, dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan beberapa unsur hara mikro. Selain itu, akar tanaman yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak tersedia untuk tanaman (Serrano, 1985, dalam Suhardi, 1992 dalam Rahayu dan Akbar,2003). Uji coba produksi pupuk organik tersebut dapat menekan penggunaan pupuk

kimia (anorganik). Penggunaan pupuk kimia (anorganik) yang berlebihan dapat berdampak terhadap menurunnya kualitas tanah. Pupuk hasil riset dapat dikembangkan sebagai materi berwira usaha, yaitu mengembangkan bibit berbagai jenis tanaman, misalkan tanaman hias, tanaman keras dan juga persediaan pupuk organik dan pupuk hayati yang berkualitas. Dengan demikian akan membuka lapangan kerja, dan membangun kemandirian masyarakat dalam mengoptimalkan system agroforestry, serta meningkatkan pendapatan masyarakat, sehingga dapat menekan urbanisasi.

Tanaman uji yang digunakan adalah tanaman pangan padi, sorghum dan jagung, tanaman ini banyak keunggulannya diantaranya tanaman yang mempunyai fleksibilitas tinggi dalam beradaptasi, terutama di lahan marjinal, tidak butuh air yang banyak, dengan nutrisi yang minimalis. Tanaman tersebut mempunyai multi fungsi yaitu, sebagai tanaman pakan, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai ketahanan pangan, dan dapat digunakan sebagai tanaman penghasil energi yang *renewable*. Dapat sebagai salah satu alternative pengganti tanaman pangan yang juga berfungsi untuk tepung membuat roti atau makanan jajanan yang lain. Untuk itu keragaman potensi tanaman uji tersebut perlu di eksplorasi dan diseminasikan serta disosialisasikan. Hal tersebut sebagai salah satu pertimbangan dalam memilih tanaman sebagai objek penelitian selanjutnya, dengan demikian tanaman uji lebih memasyarakat. Sedang tanaman rambutan, jeruk, kelengkeng, dan papaya merupakan tanaman buah yang memiliki nilai ekonomi tinggi, banyak diminati masyarakat. Surakarta dan sekitarnya penghasil buah tersebut, sehingga diharapkan dapat membantu dalam pengembangan dan peningkatan kualitas bibit. Tanaman buah tersebut mempunyai arsitek pertumbuhan yang sangat bagus jika sudah berbuah, warna buah yang bervariasi dapat menambah nilai estetik lingkungan, dan buahnya lebat, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai asupan gizi dan serat, sehingga dapat meningkatkan kesehatan manusia. Selain penghasil serat dan vitamin, tanaman buah ini juga mempunyai prospek yang bagus baik didalam maupun luar negeri. Dengan demikian interaksi pembuatan pupuk organik dengan penambahan starten mikroba diharapkan dapat meningkatkan kualitas bibit tanaman. Maka perlu dilakukan uji coba kompatibilitasnya dan efektifitasnya terhadap pertumbuhan tanaman.

## METODE PENELITIAN

Penelitian tentang penentuan level dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk padat terhadap kandungan unsur makro (N, P, K) dan C/N ratio telah dilakukan secara eksperimental dengan waktu selama 4 bulan. Penelitian ini dilaksanakan di kelompok tani Rukun Makaryo, Pereng, Mojogedang, Karanganyar.

Tahapan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan 2 perlakuan macam biofertilizer dan dua dosis biofertilizer, dengan perlakuannya sebagai berikut:

1. Faktor macam biofertilizer (A)
  - A<sub>1</sub> : Puktan
  - A<sub>2</sub> : Starter MOL (*Mikroorganisme Lokal*)
2. Faktor dosis biofertilizer (B)
  - B<sub>1</sub> : 0,2 liter (untuk kotoran ternak sapi sebanyak 100 gr)
  - B<sub>2</sub> : 0,4 liter (untuk kotoran ternak sapi sebanyak 100 gr)

Perlakuan :

B \ A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>
B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>

Rancangan percobaan yang dipergunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan tiga perlakuan biofertilizer dan dua level yang berbeda. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Biofertilizer adalah pupuk organik yang mengandung mikroorganisme non simbiotik yang mampu memfiksasi Nitrogen, menambah P (Fosfor), atau berfungsi sebagai biofertilizer (Deshmukh *et al.*, 2007). Jenis-jenis biofertilizer antara lain adalah: *Azotobacter*, *Azospirillum*, dan *Acetobacter*. Mikroorganisme non simbiotik yang berguna sebagai penambah P dan mineral lain adalah: *Bacillus spp.*, *Penicilium spp.* & *Aspergillus sp.* (Shinde dan Khade, 2007). Fungsi penambahan berbagai jenis starter mikroba adalah untuk memperkaya populasi sehingga membantu dalam daur ulang unsur hara, penyimpanan dan pelepasan untuk tanaman. Mikroba yang ditambahkan diantaranya adalah azotobacter, bakteri pelarut fosfat, mikoriza.

#### 1. Pemakaian Dosis dan Macam Biofertilizer dalam Pembuatan Pupuk Organik Padat terhadap Kandungan C.Org

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan oneway anova diketahui bahwa besarnya nilai F hitung adalah 253496.50 dengan besarnya nilai  $p=0,000$ . Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak, artinya pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik padat berpengaruh signifikan terhadap kandungan C. Org. Pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk pada organik yang paling efektif meningkatkan kandungan C. Org.

Hasil uji lanjutan dengan LSD menunjukkan bahwa masing-masing pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik memberikan dampak yang signifikan terhadap kandungan C. Org, namun untuk kode A1B2 mempunyai nilai rata-rata paling besar yaitu 25,08; hal ini menunjukkan bahwa pemakaian Puktan dengan dosis 0,4 liter paling efektif meningkatkan kandungan C. Org.

#### 2. Pemakaian Dosis dan Macam Biofertilizer dalam Pembuatan Pupuk Organik Padat terhadap Kandungan BO

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan oneway anova diketahui besarnya nilai F hitung adalah 1006242.00 dengan besarnya nilai  $p= 0,000$ . Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak, artinya pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik padat berpengaruh signifikan terhadap kandungan BO.

Pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik yang paling efektif meningkatkan kandungan BO. Hasil uji lanjutan dengan LSD menunjukkan bahwa masing-masing pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik memberikan dampak yang signifikan terhadap kandungan BO, namun untuk kode A1B2 mempunyai nilai rata-rata paling besar yaitu 43,25; hal ini menunjukkan bahwa pemakaian Puktan dengan dosis 0,4 liter paling efektif meningkatkan kandungan BO.

#### 3. Pemakaian Dosis dan Macam Biofertilizer dalam Pembuatan Pupuk Organik Padat terhadap Kandungan N

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan oneway anova diketahui bahwa besarnya nilai F hitung adalah 931.00 dengan besarnya nilai  $p=0,000$ . Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak, artinya pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik padat berpengaruh signifikan terhadap kandungan N. Pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk pada organik yang paling efektif meningkatkan kandungan N.

Hasil uji lanjutan dengan LSD menunjukkan bahwa masing-masing pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik memberikan dampak yang signifikan terhadap kandungan N, namun untuk kode A1B2 mempunyai nilai rata-rata paling besar yaitu 1,54; hal ini menunjukkan bahwa pemakaian Puktan dengan dosis 0,4 liter paling efektif meningkatkan kandungan N.

#### 4. Pemakaian Dosis dan Macam Biofertilizer dalam Pembuatan Pupuk Organik Padat terhadap Kandungan P2O5

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan oneway anova diketahui bahwa besarnya nilai F hitung adalah 44.750 dengan besarnya nilai  $p=0,000$ . Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak, artinya pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik padat berpengaruh signifikan terhadap kandungan P2O5. Pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk pada organik yang paling efektif meningkatkan kandungan P2O5.

Hasil uji lanjutan dengan LSD menunjukkan bahwa masing-masing pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik memberikan dampak yang signifikan terhadap kandungan P2O5, namun untuk kode A1B2 mempunyai nilai rata-rata paling besar yaitu 2,16; hal ini menunjukkan bahwa pemakaian Puktan dengan dosis 0,4 liter paling efektif meningkatkan kandungan P2O5.

#### 5. Pemakaian Dosis dan Macam Biofertilizer dalam pembuatan Pupuk Organik Padat terhadap kandungan K2O

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan oneway anova diketahui bahwa besarnya nilai F hitung adalah 1598.750 dengan besarnya nilai  $p=0,000$ . Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak, artinya pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik padat berpengaruh signifikan terhadap kandungan K2O. Pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk pada organik yang paling efektif meningkatkan kandungan K2O.

Hasil uji lanjutan dengan LSD menunjukkan bahwa masing-masing pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik memberikan dampak yang signifikan terhadap kandungan K2O, namun untuk kode A2B2 mempunyai nilai rata-rata paling besar yaitu 1,74; hal ini menunjukkan bahwa pemakaian Starter MOL dengan dosis 0,4 liter paling efektif meningkatkan kandungan K2O.

#### 6. Pemakaian Dosis dan Macam Biofertilizer dalam Pembuatan Pupuk Organik Padat terhadap Kandungan C/N

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan oneway anova diketahui bahwa besarnya nilai F hitung adalah 91347.000 dengan besarnya nilai  $p=0,000$ . Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai  $p < 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak, artinya pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organik padat berpengaruh signifikan terhadap kandungan C/N. Pemakaian dosis

dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk pada organic yang paling efektif meningkatkan kandungan C/N.

Hasil uji lanjutan dengan LSD menunjukkan bahwa masing-masing pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organic memberikan dampak yang signifikan terhadap kandungan C/N, namun untuk kode A2B1 mempunyai nilai rata-rata paling besar yaitu 16,29; hal ini menunjukkan bahwa pemakaian Puktan dengan dosis 0,4 liter paling efektif meningkatkan kandungan C/N.

7. Pemakaian Dosis dan Macam Biofertilizer dalam Pembuatan Pupuk Organik Padat terhadap Kandungan pH

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan oneway anova diketahui bahwa besarnya nilai F hitung adalah 158.750 dengan besarnya nilai p=0,000. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa nilai p < 0,05, sehingga H0 ditolak, artinya pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organic padat berpengaruh signifikan terhadap kandungan pH. Pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk pada organic yang paling efektif meningkatkan kandungan pH.

Hasil uji lanjutan dengan LSD menunjukkan bahwa masing-masing pemakaian dosis dan macam biofertilizer dalam pembuatan pupuk organic memberikan dampak yang signifikan terhadap kandungan pH, namun untuk kode A1B1 mempunyai nilai rata-rata paling besar yaitu 7,68; hal ini menunjukkan bahwa pemakaian Puktan dengan dosis 0,2 liter paling efektif meningkatkan kandungan pH.

Tabel. Hasil Analisis Kimia Pupuk Organik Unsur Hara Makro

No.	Kode	C. Org% Walkley & Black	BO% Walkley & Black	N% P2O5% Kjeldhal	P2O5% Ekstraksi HNO3 & HClO4	K2O% Ekstraksi HNO3 & HClO4	C/N	pH
1	A1B1	19.86	34.24	1.40	2.07	1.13	14.19	7.68
2	A2B2	25.08	43.25	1.54	2.16	1.23	16.29	7.52
3	A2B1	17.77	30.64	1.40	2.12	1.37	12.69	7.54
4	A2B2	18.20	31.39	1.12	2.14	1.74	16.25	7.55

*Keterangan :*

Hasil analisis hanya berlaku untuk sampel yang diujikan.

**KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa pupuk organic yang dihasilkan dengan penambahan puktan dan starter MOL pada dosis 0,2 dan 0,4 liter/100 kg kotoran ternak memenuhi standar kualitas pupuk Menpen 2005 dan atau 2009. Hasil pupuk terbaik untuk kandungan C organik adalah dari biofertilizer puktan dengan dosis 0,4 liter (25,08%), untuk bahan organik biofertilizer Puktan dengan dosis 0,4 liter (43,25%), N biofertilizer Starter MOL dengan dosis 0,4 liter(1,12%), P2O5 biofertilizer puktan dengan dosis 0,2 liter (2,07%), K2O biofertilizer puktan dengan dosis 0,2 liter (12,69%), dan pH biofertilizer puktan dengan dosis 0,4 liter (7,52%).

## DAFTAR PUSTAKA

- Dermiyati; J. Antari; S. Yusnaini; S. G. Nugroho. 2009. Perubahan Populasi Mikroorganisme Pelarut Fosfat pada Lahan Sawah dengan Sistem Pertanian Intensif menjadi Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan. *J. Tanah Trop.*, Vol. 14, No. 2, 2009: 143-148 ISSN 0852-257X
- Deshmukh, A.M., Khobragade S.R.M. and Dixit, S. P.P. 2007. Introduction: Handbook of Biofertilizer and Biopesticides. Oxford Book Company. Jaypur- India.
- Douds, D. D and Johnson, N. C. 2007. *Contributions of Arbuscular Mycorrhizas to Soil Biological Fertility* dalam L. K Abbot and D. V. Murphy (eds). *Soil Biological Fertility A Key to Sustainable Land Use in Agriculture*. Hal 129-162. Springer. The Netherlands.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. PT. Medyatama sarana Perkasa. Jakarta. Hlm. : 73-76.
- Januardani, V. 2008. *Cara bikin MOL(Mikroorganisme Lokal)*. Blog diposting tanggal 17 September 2008. <http://kebunkebunku.blogspot.com/>. Diakses tanggal 12-04-2015, pukul 10:25.
- Lingga dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Murbandono. 2010. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Notohadiprawiro, T. 1998. *Tanah dan Lingkungan*. Dirjen Pendidikan Tinggi. Depdikbud. Jakarta.
- Octavitani, N. 2009. *Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuscular (CMA) sebagai Pupuk Hayati untuk Meningkatkan Produksi Pertanian*. Jurnal Lingkungan Hidup. [uwityangyoyo.wordpress.com](http://uwityangyoyo.wordpress.com). Diakses Tanggal 12 April 2015 Pukul 11.09 WIB.
- Rukmana, R. 2006. *Bayam, Bertanam dan Pengolahan Pascapanen*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Setiawan. 2002. *Petunjuk Penggunaan Pupuk Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Shinde B.D. and Khade K.K. 2007. Biofertilizer: A Supplementary Nutrient Source for Sugarcane. in Handbook of Biofertilizer and Biopesticides. Oxford Book Company. Jaypur- India
- Simarmata, Yuwariah. 2007. *Produksi Pupuk Hayati*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sulistyaningsih, C.R., Handayani, C. B. 2012. *Produksi Pupuk Organik Anaerob dengan Penambahan Biofertilizer dan Uji Kompatibilitas Bibit Tanaman Pangan dan Holtikultura*. Laporan Hibah Bersaing. Sukoharjo.
- Sunarjono, Hendro. 2008. *Bertanam 30 Jenis Sayuran*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Widiana dan Higa. 1994. *Teknologi Effektive Mikroorganisme (EM): Potensi dan Prospeknya di Indonesia*. Departemen Pertanian. Jakarta.