

Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus cruentus* L) Akibat Pemanfaatan Bahan Organik Cair Hasil Fermentasi Isi Rumen

The Growth And Yield of Amaranth (*Amaranthus cruentus* L) as Application Effect of Liquid Organic Matter From Rumen Substance Fermentation

Laurensius Lehar

Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang

ABSTRACT

*The research has been done to evaluate the growth and yield of amaranth (*Amaranthus cruentus* L) as application effect of liquid organic matter from rumen substance fermentation. The objectives of the research were to know: 1) The composition of Liquid organic matter (LOM) that produced from Leguminous (Lamtoro and Gamal) fermented by rumen substance, 2) The effect of the leguminous of LOM on growth and yield of Amaranth. The research used a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and times replicated. The treatments were : 1) Control (no added by LOM), 2) 6 ml L⁻¹ of LOM, 3) 12 ml L⁻¹ of LOM, 4) 18 ml L⁻¹ of LOM, and 5) 24 ml L⁻¹ of LOM. Variable Responses observed were : 1) The Leaf Area Index (LAI), 2) Net Assimilasi Rate (NAR), 3) Relative Growth Rate (RGR), 4) Fresh Weight of Amaranth, 5) N-P-K contents of soil before planting, and 6) N-P-K contents of Amaranth. The result showed that : 1) The LOM contents were 7.98% Nitrogen (N), 99.5ppm Phosphor (P), and 1.70 me (100g)⁻¹ Kalium (K) ; 2) Application of LOM increased the LAI, RGR, and Fresh weight of Amaranth; 3) The concentration of LOM on 24 ml L⁻¹, produced 11.8485 cm² g⁻¹ of LAI, 0.08975 g cm² day⁻¹ of NAR, 0.927 g g⁻¹ day⁻¹ of RGR, and 21.675 g of fresh weight of Amaranth at 30 days after transplanting with total nutrients absorbed 2.855% N, 522.26 ppm P, and 25.13 me (100)⁻¹ K.*

Keywords: amaranth, liquid organic, rumen substance fermentation

Diterima: 12-02-2010, disetujui: 21-07-2010

PENDAHULUAN

Bayam ialah sayuran penghasil daun daerah tropik dari keluarga Amaranthaceae. Bayam mengandung nilai gizi yang cukup tinggi yang diperlukan tubuh manusia dan bayam berfungsi untuk melancarkan pencernaan (Anonymous, 2010).

Hasil tanaman bayam di Nusa Tenggara Timur tara-rata 1,2 ton.ha⁻¹ (Kabupaten Kupang Dalam Angka, 2008) sementara potensi hasil tanaman itu mencapai 5,15 ton.ha⁻¹ (Balai Penelitian Hortikultura, 2008).

Rendahnya hasil tanaman bayam di NTT tersebut disebabkan oleh sistem budidaya yang masih sederhana dan tidak diberikan pupuk. Oleh karena itu alternatif untuk meningkatkan produksi sayur bayam di NTT adalah menambahkan pupuk anorganik ke dalam tanah.

Penggunaan pupuk anorganik mengalami kendala di NTT, diantaranya adalah ketersediaan pupuk itu terbatas, jauh dari jangkauan petani, serta harganya cukup mahal. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik tersebut menyebabkan berbagai kendala bagi lingkungan. Siagian (1995) menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus tanpa dikombinasi dengan pupuk organik dapat meningkatkan tanah menjadi masam dan kurus. Oleh karena itu, alternatif pengganti pupuk anorganik itu adalah pemberian pupuk organik karena bahan pupuk tersedia, belum banyak digunakan karena tidak diketahui manfaatnya dan dapat memberikan manfaat dalam waktu yang lama. Penggunaan pupuk organik merupakan strategi dalam pengembangan konsep pertanian berkelanjutan. Hal ini disebabkan karena pupuk organik dapat mempertahankan sifat dan struktur tanah serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan unsur hara.

Bahan organik belakangan ini menjadi suatu pilihan dalam penerapan pertanian berkelanjutan karena organik dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, menambah beberapa unsur hara tanah dan memperbaiki sifat tanah (Sutapradja dan Sumarna, 1991). Sumber bahan organik dapat berasal dari kotoran hewan, bahan tanaman dan limbah rumah tangga. Bahan organik tersebut dapat berupa padat dan cair.

Untuk memudahkan proses fermentasi bahan organik padat menjadi pupuk organik, penggunaan EM4 sudah menjadi hal yang umum, akan tetapi fermentasi dengan bahan yang lain masih jarang dilakukan. Salah satunya adalah penggunaan isi rumen. Isi rumen banyak mengandung mikroba pengurai. Muwarni (1995) menyatakan bahwa bakteri yang terdapat dalam rumen mamalia dapat melakukan fermentasi secara anaerob maupun aerob sehingga mikroba itu bersifat fakultatif. Oleh karena itu, isi rumen dapat dijadikan bahan untuk memfermentasi bahan organik.

Proses pengembangan pertanian organik di NTT berpeluang cukup besar. Selain banyak tersedia tanaman legum yang tumbuh di daerah tersebut, tersedia pula isi rumen yang terbuang karena tidak dimanfaatkan. Tanaman legum sebagai sumber pupuk organik yang apabila difermentasi dapat menghasilkan hara yang cukup tinggi bagi kebutuhan tanaman, isi rumen dapat dijadikan bahan pendegradasi bahan organik seperti bahan organik dari tanaman legum. Hasil fermentasi itu dapat berupa pupuk organik cair maupun padat.

Di Indonesia, isi rumen sapi yang terbuang cukup besar jumlahnya. Wiradimadja (1997) melaporkan bahwa rata-rata setiap tahun telah terbuang isi rumen sapi sebanyak kurang lebih 27,5 ton, hal ini disebabkan bahwa ketidaktahuan masyarakat akan manfaat dari isi rumen. Dengan demikian, permintaan kebutuhan daging sapi yang semakin bertambah, diperkirakan pada tahun terakhir ini lebih banyak isi rumen yang terbuang.

Jangkauan terhadap pupuk anorganik yang semakin sulit serta dampak penggunaan pupuk itu terhadap lingkungan maka alternatif penggunaan pupuk adalah pemanfaatan pupuk organik. Salah satunya adalah penggunaan pupuk organik cair hasil fermentasi dengan Penelitian ini (1) memperoleh komposisi bahan organik cair hasil fermentasi isi rumen, (2) memperoleh konsentrasi hasil isi rumen pada campuran gamal dan almtoro yang dapat meningkatkan hasil bayam.

METODE

Percobaan ini dilaksanakan di green house Politeknik Pertanian Negeri Kupang sejak bulan April sampai Juli 2010. Bahan yang digunakan adalah limbah padat dari daun gamal, daun lamtoro, rumen sapi, gula air, tanah regusol dan benih bayam cabut varietas Cempaka 20 dan *polybag*.

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Percobaan yang dicobakan adalah : 1) tanpa pemberian bahan organik cair (p0), 2) pemberian bahan organik cair hasil fermentasi isi rumen dengan konsentrasi 6 ml.l⁻¹ air (p1), 3) pemberian bahan organik cair hasil fermentasi rumen dengan konsentrasi 12 ml.l⁻¹ (p2, 4) pemberian bahan organik cair hasil fermentasi rumen dengan konsentrasi 18 ml.l⁻¹ (p3 dan 5) pemberian bahan organik cair hasil fermentasi rumen dengan konsentrasi 24 ml.L⁻¹ air (p4). Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga dalam percobaan ini terdapat 20 satuan percobaan.berupa pot percobaan. Oleh karena dalam percobaan ini dilakukan pengamatan dekstruktif maka dilakukan penambahan satuan percobaan, sehingga dalam percobaan ini terdapat 40 satuan percobaan.

Dalam penelitian ini dilakukan pada dua tahap, tahap pertama adalah pembuatan bahan organik cair hasil fermentasi isi rumen, tahap kedua adalah pelaksanaan aplikasi di lapangan.

Proses pembuatan Bahan Organik Cair Hasil Fermentasi Isi Rimen

1. Daun legum segar (Gamal + Lamtoro) 2 kg diisi dalam jerigen samapai padat, kemudian dimasukan kedalam jerigen hasil campuran dari air 18 L, cairan rumen 420 cc, gula air 420 cc dan ditutup rapat dalam keadaan anaerob.
2. Pada hari kedua dilakukan pengadukan guna mengeluarkan gas, selanjutnya dilakukan pengadukan setiap hari.
3. Pada saat pengadukan tidak boleh terlalu lama terbuka, sebab jika N sudah terbentuk akan mudah menguap (Pasaribu, 1995).
4. Setelah 14 hari, hasil tersebut diperas guna memisahkan bahan padat (ampas) dan bahan organik cair, bahan cair disimpan dalam wadah tertutup (jerigen).
5. Bahan fermentasi isi rumen itu, kemudian dilakukan analisis laboratorium untuk mengetahui kandungan N, P dan K. hasil analisis disajikan pada Tabel 5.

Pelaksanaan Aplikasi di Lapangan

Sebelum lahan percobaan, dilakukan analisis N, P, K tanah. Hasil analisis disajikan pada tabel 1. Tanah yang di pergunakan untuk di masukan dalam *polybag* media tumbuh adalah tanah *regusol*. Tanah yang diambil lalu dihancurkan dan diayak dengan ayakan tanah berdiameter 0,5 cm. Hasil ayakan tersebut kemudian dimasukan ke dalam *polybag* 35cm x 24,5cm. Banyaknya *polybag* yang terisi tanah sesuai dengan perlakuan dan ulangan dalam percobaan ini. Selanjutnya *polybag* di susun dengan jarak 50 x 30 cm.

Media tanam disiram terlebih dahulu sampai mencapai kapasitas lapang kemudian dilakukan penanaman 5 biji tiap *polybag*, setelah tumbuh akan di pilih 2 tanaman terbaik untuk dipelihara sedangkan yang lainnya dibuang.

Pada saat berumur 3 hari di permukaan tanah, dilakukan pemupukan dengan bahan organik hasil fermentasi isi rumen sesuai dengan dosis yang dicobakan. Dosis perlakuan diatas diberikan 5 kali denan interval pemberian bahan organik cair 1/5 dari perlakuan.Pada tahap ini penyiraman dilakukan dua kali sehari, yakni pagi dan sore hari. Jumlah siraman setiap hari sebanyak 100 ml.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman Bayam muncul di permukaan media tanah dalam *polybag* pada umur 3 hari setelah benih ditanam. Tanaman menunjukkan penampilan yang seragam pada umur 3 HST, sudah terdapat 2 daun. Analisa kandungan N, P, K pada tanah percobaan (Regosol) sebelum dilakukan penanaman tanaman bayam dan bahan organik cair hasil fermentasi isi rumen (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan N P K Pada Tanah Regusol Sebelum Pemberian Bahan Organik Cair Hasil Fermentasi Isi Rumen.

No	Bahan	N (%)	P (ppm)	K (me/100g)
1	Tanah	0,8	82,32	2,05
2	Cairan Rumen + Lamtoro + Gamal	7,98	99,5	1,70

Sumber : *Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Undana.*

Pemberian bahan organik cair basil fermentasi isi rumen berpengaruh nyata terhadap kandungan N total dan P total tanaman bayam, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan K total tanaman bayam. Rata-rata penyerapan Nitrogen, Posfor dan Kalium pada tanaman bayam (Tabel 2).

Semakin tinggi konsentrasi semakin banyak N dan semakin banyak N yang diserap oleh tanaman bayam untuk pertumbuhannya. Berbeda dengan konsentrasi yang lebih rendah karena N yang terdapat dalam konsentrasi itu akan lebih rendah pula sehingga lebih sedikit yang diserap oleh tanaman bayam. Nitrogen hasil fermentasi isi rumen dari bahan organik daun lamtoro dan daun gamal sebesar 7,98% (Tabel 1), hal ini lebih tinggi dari hasil fermentasi EM4 menurut Wididana (1999) dimana daun lamtoro hanya sebesar 1,14% dan dari daun gamal sebesar 3,4%. Walaupun daun gamal maupun daun lamtoro menjadi sumber N karena menurut Maturbongs dan O'farrell (1996) daun gamal dan daun lamtoro serta bahan organik lainnya dapat menjadi sumber N bagi tanaman, namun fermentasi bahan organik dari isi rumen N lebih tinggi. Hal ini di sebabkan mikroba dari isi rumen lebih banyak sehingga fermentasi lebih sempurna.

Hal yang sama dengan N, semakin tinggi konsentrasi bahan organik cair semakin banyak pula P yang tersedia dan dapat diserap oleh tanaman bayam. Kandungan hara yang dapat diserap oleh tanaman selalu berdasarkan pada kebutuhannya (Salisbury dan Ross, 1992). Semakin banyak lagi yang diserap akan mengganggu keseimbangan hara lainnya. Kandungan P yang terdapat dalam hasil fermentasi isi rumen lebih tinggi dari hasil fermentasi EM4. Menurut Wididana (1999) daun lamtoro sebesar 44,98 ppm dan daun gamal sebesar 5,0 ppm. Hal ini disebabkan karena didalam isi rumen mengandung bakteri yang lebih banyak dan juga terdapat asam-asam organik yang dapat membebaskan P sehingga tersedia bagi tanaman. Kalium diperlukan dalam jumlah yang relatif kecil karena dibutuhkan sebagai katalisator (Sostrosoedirjo, 1990). Tidak berbeda nyata kandungan K dalam tanaman bayam akibat konsentrasi bahan organik cair hasil fermentasi isi rumen disebabkan karena K yang diserap dari tanah sudah dapat mengaktifkan metabolisme dalam tanaman bayam. Kelebihan K yang berasal dari tanah organik menjadi residu dalam tanah. Konsentrasi yang tinggi menyebabkan ketersediaan N dalam tanah lebih baik sehingga menyebabkan daun tumbuh menjadi luas dan atau daun menjadi lebih tebal sehingga klorofil menjadi lebih banyak (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata Kandungan Nitrogen, Posfor dan Kalium Pada Tanaman Bayam Akibat Pemanfaatan Bahan Cair Hasil Fermentasi Isi Rumen

Perlakuan	Rata-rata		
	N (%)	P (ppm)	K (me/100g)
P0 : Tanpa Perlakuan Bahan Organik Cair	0,26 ^a	370,9 ^a	24,89 ^a
P1 : Pemberian Bahan Organik Cair 6 ml. l ⁻¹ air	0,73 ^a	391,12 ^a	24,99 ^a
P2 : Pemberian Bahan Organik Cair 12 ml.l ⁻¹ air	1,55 ^a	438,89 ^a	24,82 ^a
P3 : Pemberian Bahan Organik Cair 18 ml.l ⁻¹ air	2,245 ^a	496,9 ^a	25,17 ^a
P4 : Pemberian Bahan Organik Cair 24 ml.l ⁻¹ air	2,855 ^a	522,26 ^a	25,13 ^a
BNT 0,05	0,16	26,25	1,76

Keterangan: Superscript yang berbeda pada kolom yang sama berarti hasil perlakuan berbeda nyata (P>0,05)

Besarnya penaungan daun terhadap daun lainnya sejalan dengan peningkatan konsentrasi bahan organik cair sehingga LAB tidak berbeda dengan tanpa pemberian bahan organik cair, keadaan ini menyebabkan daun akan menaungi daun lainnya sehingga daun-daun banyak yang bertindak sebagai sink (limbung). Boston (1989) menyatakan bahwa apabila daun tanaman saling menaungi akan menurunkan laju asimilasi bersih karena adanya penurunan laju fotosintesis, sedangkan laju respirasi terus berlangsung. Di samping itu juga, peningkatan penyerapan N dan hara lainnya seperti P mampu meningkatkan aktivitas metabolisme tanaman dalam meningkatkan luas daun dan atau tebal daun sehingga memperlancar kegiatan aparat fotosintesis memproduksi asimilat atau memobilisasi cdangan makanan fotosintesis ke limbung (*sink*) menjadi bahan kering sejalan dengan terbentuknya biomasa.

Semakin tinggi konsentrasi semakin banyak N dan semakin banyak N yang diserap oleh tanaman bayam untuk pertumbuhan. Lingga (2005) menyatahkan bahwa bobot segar tanaman sangat dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara dalam tanah dan keseimbangan hara tanah dapat mempengaruhi hasil. Selanjutnya Nurtika dan Hidayat (2005) menyatakan bahwa penggunaan pupuk nitrogen yang tinggi pada tanaman penghasil daun akan menyebabkan tanaman memiliki batang yang lunak (mudah patah), kemudian oleh Sumarna (1993) menyatakan bahwa penurunan hasil akibat penggunaan nitrogen yang tinggi disebabkan oleh terhambatnya translokasi nitrat dan K yang menyebabkan laju pertumbuhan rendah. Okosina dan Pase (2000) melaporkan bahwa pemberian bahan organik yang mengandung nitrogen akan meningkatkan bobot segar tanaman sayuran. Keadaan ini di perkuat Fransiska (1990) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang sangat nyata antara total biomasa tanaman dengan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, dengan demikian maka peningkatan komponen-komponen tersebut akan meningkatkan berat biomasa tanaman. Rata-rata bobot segar tanaman bayam umur 18-30 HST (g) terhadap pemanfaatan bahan organik cair hasil fermentasi isi rumen disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Segar Tanaman Bayam umur 18-30 HST (g) Terhadap Pemanfaatan Bahan Organik Cair Hasil Fermentasi Isi Rumen.

Perlakuan	Rata-rata	
	18 HST	30 HST
P0 : Tanpa Perlakuan Bahan Organik Cair	0,5025 ^a	2,07 ^a
P1 : Pemberian Bahan Organik Cair 6 ml.l ⁻¹ air	1,82 ^b	2,5525 ^a
P2 : Pemberian Bahan Organik Cair 12 ml. l ⁻¹ air	2,4525 ^c	3,0425 ^a
P3 : Pemberian Bahan Organik Cair 18 ml. l ⁻¹ air	4,2525 ^d	11,225 ^b
P4 : Pemberian Bahan Organik Cair 24 ml.l ⁻¹ air	6,5775 ^e	21,675 ^a
BNT 0,05	0,44	1,09

Keterangan: Superscript yang berbeda pada kolom yang sama berarti hasil perlakuan berbeda nyata (P>0,05).

Widarta (1994) mengemukakan bahwa tanaman yang kurang hara terutama nitrogen, menyebabkan terganggunya pertumbuhan, seperti terjadinya reduksi tinggi tanaman dan luas daun yang pada akhirnya terjadi reduksi bobot segar dan bobot kering. Dwijoseputro (1984) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur dan berproduksi tinggi apabila segala unsur hara yang dibutuhkan tersedia cukup.

KESIMPULAN DAN SARAN

Bahan organik cair dari tanaman leguminosa (Lamtoro dan Gamal) yang difermentasi dengan isi rumen mengandung komposisi N (7,98%), P (99,5 ppm), K (1,70 me/100g) bahan organik. Pemberian bahan organik cair hasil fermentasi isi rumen terhadap tanaman lamtoro dan gamal meningkatkan NLD, LTR dan Bobot segar tanaman bayam. Pada konsentrasi bahan organik cair hasil fermentasi isi rumen terhadap tanaman lamtoro dan gamal 24 ml.L⁻¹ air diperoleh bobot segar tanaman bayam tertinggi pada umur 30 HST sebesar (21,675 g) dengan total penyerapan hara N (2,855%), P (522,26 ppm), K (25,14 me tiap 100 g).

Dekomposer bahan organik menjadi pupuk organik sebaiknya menggunakan isi rumen. Hasil fermentasi isi rumen dan campuran (gamal + lamtoro) pada konsentrasi 24 ml/L air dan 18 ml/L air dapat digunakan untuk meningkatkan hasil bayam. Hasil fermentasi isi rumen dan campuran (gamal + lamtoro) pada konsentrasi 24 ml.l⁻¹ air dan 18 ml. l⁻¹ air dapat digunakan untuk meningkatkan hasil bayam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. Vitamin dan Zat-Zat yang terkandung dalam sayuran Bayam. <http://radensomad.com/vitamin-dan-zat-zat-yang-terkandung-dalam-sayuran-bayam.html>
- Balai Penelitian Hortikultura, 2008. Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah. Gajah Mada University Press bekerja sama dengan Prosea Indonesia dan BPH. Lembang.
- Bostan, H. 1989. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pemupukan N Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada. Tesis Magister, Fakultas Pascasarjana Unpad. Bandung.
- Dwidjoseputro. 1984. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Fransiska, 1990. Kiat Sukses Bertani. Penerbit Aneka. Solo.
- Kabupaten Kupang Dalam Angka, 2008. Badan Pusat Statistik Propinsi NTT.
- Lingga P. 1989. Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi. Pengenalan Pelebaran Swasembada. Jakarta.
- Maturbong, Y. dan O Farrell, S 1996. Buku Petunjuk Pertanian. Yayasan Santo Antonius Merauke. Irian Jaya.
- Muwarni R, (1995) Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Nurtika, N. dan A. Hidayat. 2005. Pengaruh pupuk kandang pada teknik budidaya tomat di lahan kering. *Jurnal Hortikultur* 8 (1): 1000-1005.

- Okosina E., dan E. Pase, 2000. Respon Pertumbuhan Tanaman sawi Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair. Laporan Proyek Lapang. Politeknik Pertanian Negeri Kupang.
- Pasaribu, 1995. EM Application For APNAN Countries. The First Edition. APNAN Asia Pasifik Natural Agriculture Network.
- Salisbury, F. B, dan C.W. Ross, 1992. *Diterjemahkan* : Diah R. Lukman dan Sunaryono, 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid I. Penerbit ITB, Bandung.
- Siagian B. H, 1995. Memupuk Tanaman Sayuran. Departemen dalam Negeri Pembangunan Masyarakat Desa.
- Sostrosoedirjo, 1990. Ilmu Memupuk. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Sumarna, A. 1993. Pengaruh jenis tanah, jumlah pemberian air dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Buletin Penelitian Hortikultura* 25 (3): 60-71.
- Sutapradja, H. dan A. Sumarna. 1991. Pengaruh kedalaman pengolahan tanah dan dosis kompos sampah kota terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) *Buletin Penelitian Hortikultura* 21 (2): 20-25.
- Widarta IN. 1994. Respon Tanaman Selada terhadap Pemupukan Nitrogen Pada tanah dan Mulsa. Tesis Unpad Bandung.
- Wididana, G.N. 1999. GemaTeknologi EM. Edisi 05. Yayasan Institut Pengembanagn Sumber daya Alam (IPSA). Jakarta.
- Wiradimadja, 1997. Makalah Bionergetika Ternak. Fakultas Pertanian IPB Bogor.