

**PENGARUH PEMBERIAN LIMBAH PEMELIHARAAN ULAT SUTERA
TERHADAP PRODUKSI DAUN MURBEI (*Effect of Silkworm Farming Waste
Application on Mulberry Leaf Production*)*)**

Oleh/By :

Syofia Rahmayanti dan/*and* Sunarto

Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat Kuok

Jl. Raya Bangkinang – Kuok Km. 9 Bangkinang 28401, Kotak Pos 4/BKN – Riau Telp. (0762) 71000121, Fax : (0762) 71000122

*) Diterima : 17 Maret 2008; Disetujui : 04 Nopember 2008

ABSTRACT

This study was carried out in Parit Village, Sungai Tarab Sub-District, Tanah Datar District, West Sumatera Province from June 2005 to February 2006. The objective of the study was to find out the effect of several dosages of the organic fertilizer from the silkworm farming waste and its combination with chemical fertilizer (urea, TSP, KCl) on mulberry leaf production. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with six dosages, namely 1 kg organic fertilizer/tree, 2 kg organic fertilizer/tree, 1 kg organic fertilizer + 20 g chemical fertilizer/tree, 2 kg organic fertilizer + 20 g chemical fertilizer/tree, 20 g chemical fertilizer/tree, and control (no fertilizer). The results showed that the applications differed not significantly for the number of leaves, but it differed significantly for the height, number of branches, and weight of leaves. The application of 1 kg organic fertilizer + 20 g chemical fertilizer/tree gave the best result for the height and weight of leaves, i.e. 209.12 cm and 1,926.25 g, respectively.

Keywords: Silkworm farming waste, mulberry

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di Desa Parit, Kecamatan Sungai Tarab, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat pada bulan Juni 2005 hingga Februari 2006. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan informasi tentang pengaruh pemberian pupuk organik limbah pemeliharaan ulat dan kombinasinya dengan pupuk kimia terhadap produksi daun murbei. Pola yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan yaitu: pemberian pupuk organik limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman, 2 kg/tanaman, 1 kg pupuk organik + 20 g pupuk kimia/tanaman, 2 kg pupuk organik + 20 g pupuk kimia/tanaman, 20 g pupuk kimia/tanaman, dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah pakan ulat pada tanaman murbei tidak berbeda nyata di antara perlakuan yang diberikan terhadap jumlah daun, tetapi berbeda nyata terhadap tinggi, jumlah cabang, dan berat daun. Pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat sutera 1 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, KCl memberikan hasil terbaik untuk tinggi dan berat daun, masing-masing adalah 209,12 cm dan 1.926,25 g.

Kata kunci: Limbah pemeliharaan ulat sutera, murbei

I. PENDAHULUAN

Daun murbei merupakan pakan utama bagi ulat sutera. Mutu dan jumlah daun murbei akan mempengaruhi kesehatan ulat, produksi serta kualitas kokon yang dihasilkan. Dengan demikian secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas benang sutera yang dihasilkan.

Kualitas daun murbei sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, baik oleh kesuburan tanah, derajat keasaman, dan lama mendapat sinar matahari. Untuk memper-

tahankan struktur tanah pada kebun murbei diperlukan humus yang cukup, karena itu sangat dianjurkan pemberian pupuk hijau, pupuk kandang, dan bahan-bahan organik lain sebanyak mungkin sebagai sumber humus.

Pupuk nitrogen merupakan pupuk yang umum diberikan pada tanaman murbei. Pemberian pupuk kimia yang terus-menerus tanpa diselingi pupuk organik jika daunnya dijadikan pakan ulat sutera cenderung menurunkan daya tahan hidup ulat maupun banyaknya kokon yang dihasilkan (Samsijah, 1984).

Salah satu sumber bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau adalah limbah pemeliharaan ulat sutera. Limbah ini merupakan bahan yang bermanfaat sebagai pupuk organik untuk kebun murbei, akan tetapi juga menjadi sumber berbagai bibit penyakit bagi ulat sutera dan tanaman murbei, selain itu juga sebagai sumber hama serangga. Oleh karena itu sisa-sisa tunas murbei dan kotoran ulat sutera harus diperlakukan dengan tepat untuk mengendalikan hama dan penyakit. Samsijah dan Andadari (1992) melaporkan bahwa kotoran dan sisa makanan ulat harus dibuang jauh dari tempat pemeliharaan sebab kotoran ulat dan sisa-sisa daun apabila dibiarkan dapat mengganggu pertumbuhan ulat sutera.

Potensi limbah pemeliharaan ulat sutera untuk dijadikan pupuk organik cukup besar dan belum dimanfaatkan oleh petani murbei. Hasil penelitian Atmosoedardjo *et al.* (2000) menunjukkan untuk siklus pemeliharaan ulat dari satu boks telur yang berisi sekitar 20.000-25.000 ekor ulat, limbah yang dihasilkan dapat mencapai 500 kg. Dari hasil penelitian diketahui bahwa pemeliharaan satu boks ulat sutera menghasilkan limbah sebanyak 561,365 kg.

Pemanfaatan limbah pemeliharaan ulat sutera sebagai pupuk organik dapat dilakukan dengan melakukan proses pengomposan. Mindawati *et al.* (1997) mengatakan kompos adalah bahan organik yang telah menjadi lapuk atau sejenis pupuk yang terjadi karena proses pelapukan (dekomposisi) secara alami pada bahan-bahan organik seperti limbah hutan dan limbah pertanian. Pengomposan dengan bantuan mikroorganisme melalui pemberian inokulan seperti Efektif Mikroorganisme 4 (EM-4) selain mempercepat proses pengomposan, juga mempunyai nilai lebih dari kompos biasa yaitu dapat menekan pertumbuhan patogen, meningkatkanediaan nutrisi, memfiksasi nitrogen, dan dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang besarnya dosis pupuk limbah pemeliharaan ulat yang terbaik untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas daun murbei. Pupuk limbah pemeliharaan ulat yang dimaksud dalam penelitian ini adalah daun murbei sisa-sisa makanan ulat, ranting murbei, dan kotoran ulat yang telah diolah menjadi kompos dengan aktivator EM-4. Dari penelitian ini diharapkan limbah pemeliharaan ulat dapat dimanfaatkan oleh petani, membantu meningkatkan produksi dan kualitas daun murbei, dan mengurangi penggunaan pupuk kimia.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Desa Parit, Kecamatan Sungai Tarab, Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat. Desa ini terletak kira-kira lima km sebelah timur kota Batusangkar, ibukota Kabupaten Tanah Datar. Secara topografi lokasi kebun murbei dan pemeliharaan ulat sutera terletak pada ketinggian 535 m dpl. Luas kebun murbei sekitar tiga ha dan telah berumur tujuh tahun, sedangkan kegiatan pemeliharaan ulat oleh petani tidak dilakukan secara periodik. Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2005 sampai Februari 2006.

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk penelitian ini antara lain tanaman murbei jenis *Morus cathayana* H., limbah pemeliharaan ulat, EM-4, dedak, gula merah, pupuk kandang, sekam, pupuk kimia urea, TSP dan KCl, telur jenis komersil dari Pusat Pembibitan Ulat Sutera Candioto, kertas parafin, kapur, dan kaporit.

Peralatan yang digunakan antara lain gunting stek, timbangan, karung plastik dan karung goni, termometer, rak pemeliharaan ulat, sasag pemeliharaan, alat

pengokonan, buku lapangan, dan alat tulis.

C. Prosedur Kerja

1. Pemangkasan Murbei

Limbah pemeliharaan dihasilkan selama dan setelah pemeliharaan ulat sutera berlangsung. Untuk pemeliharaan ulat sutera terlebih dahulu disiapkan pakannya, yaitu tanaman murbei. Tanaman murbei dipangkas untuk menghasilkan daun baru sebagai pakan ulat. Daun dapat dijadikan pakan kira-kira 2,5 hingga tiga bulan setelah pemangkasan.

2. Pemeliharaan Ulat

Pemeliharaan ulat dilakukan terhadap sekitar 25.000 ekor ulat yang berasal dari satu boks telur. Pemberian pakan dilakukan 3-4 kali sehari. Untuk ulat kecil (instar I sampai III) digunakan daun murbei muda yang dirajang halus. Untuk ulat besar (instar IV dan V) diberi pakan daun dari cabang yang berumur 2-3 bulan.

3. Pengumpulan Limbah Pemeliharaan Ulat

Selama kegiatan pemeliharaan ulat dilakukan pengumpulan limbah pemeliharaan. Limbah pemeliharaan ulat sutera terdiri dari potongan-potongan daun murbei yang tidak termakan, ranting, dan kotoran ulat. Limbah dikumpulkan setiap penggantian pakan, yaitu pada waktu pembersihan tempat pemeliharaan dari sisa-sisa pakan dan kotoran ulat, ditimbang dan diletakkan pada tempat yang kering dan terlindung dari panas matahari langsung dan hujan. Pemeliharaan ulat dan pengumpulan limbah pakan berlangsung selama 25 hari.

4. Pembuatan Kompos

Pembuatan kompos dilakukan dengan tahapan kerja sebagai berikut (Mindawati *et al.*, 1997):

- a. Larutan bahan fermentasi disiapkan dengan formula 2 ml EM-4 + 2 ml larutan gula, dilarutkan dengan satu liter air tanah (non khlor).

- b. Bahan baku utama kompos yaitu limbah pemeliharaan yang berupa daun dan ranting murbei dipotong kecil-kecil berukuran sekitar empat cm. Bahan ini beserta kotoran ulat dicampur dengan pupuk kandang dari kotoran sapi dan sekam, masing-masing dengan volume yang sama. Keseluruhan bahan kompos dicampur dengan bahan energi fermentasi (dedak) dengan perbandingan 10:1, kemudian diaduk merata dengan menggunakan cangkul.
- c. Larutan EM-4 disiramkan ke tumpukan bahan limbah hingga kadar airnya sekitar 50%. Kadar air telah cukup bila bahan kompos dikepal, dan tangan dibuka akan tetap menyatu, tetapi bila disentuh kembali bahan kompos akan menjadi remah.
- d. Adonan tersebut diletakkan di atas ubin yang kering atau dialas plastik dengan ketebalan 20-30 cm dan ditutup dengan karung goni. Suhu awal pengomposan diamati dan dipertahankan pada suhu optimal untuk proses pengomposan, yaitu antara 40-50°C. Bila suhu melebihi 50°C dilakukan pembalikan bahan kompos secara merata. Bila suhu sudah konstan dan kembali pada suhu awal secara teknis proses dekomposisi limbah telah selesai. Sebelum digunakan, kompos diinkubasi selama satu minggu hingga 10 hari dengan tetap menjaga kelembaban sekitar 50% tanpa penutup.

5. Pemberian Pupuk Limbah Pemeliharaan Ulat

Pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat dilakukan sesuai perlakuan pada rancangan percobaan. Pupuk limbah pemeliharaan ulat adalah limbah pemeliharaan ulat (yang terdiri dari daun dan ranting murbei beserta kotoran ulat) yang telah terdekomposisi menjadi kompos. Sebelum pemberian perlakuan dilakukan pemangkasan terhadap tanaman murbei untuk keseragaman tanaman. Pemberian perlakuan dilakukan dua minggu setelah pemangkasan.

D. Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan enam perlakuan yang diberikan terhadap tanaman murbei menurut dosis pupuk limbah pemeliharaan ulat hasil pengomposan dan kombinasinya dengan pupuk kimia, yaitu :

- B₁ = Pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman
- B₂ = Pupuk limbah pemeliharaan ulat 2 kg/tanaman
- B₃ = Pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, dan KCl (5 : 2 : 2)
- B₄ = Pupuk limbah pemeliharaan ulat 2 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, dan KCl (5 : 2 : 2)
- B₅ = 20 g/tanaman campuran urea, TSP, dan KCl (5 : 2 : 2)
- B₆ = Kontrol

Setiap perlakuan terdiri dari 25 tanaman dengan ulangan empat kali, sehingga terdapat 600 tanaman murbei yang diamati. Pengamatan dilakukan tiga bulan setelah pemberian perlakuan.

Parameter yang diamati adalah produksi daun murbei dan kandungan nutrisi daun yang meliputi kadar air, protein, karbohidrat, dan kalsium. Pengambilan data untuk produksi daun dihitung dengan menimbang semua daun tanpa ranting pada setiap unit perlakuan. Untuk kandungan nutrisi daun setiap perlakuan diambil 100 g daun segar. Sampel daun diambil dari nomor empat hingga nomor 10 dari tunas terminal (Santoso, 2000) dan dianalisis di laboratorium.

Data hasil pengamatan dianalisis uji keragaman (analisis varians) dan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui hasil terbaik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam dan uji jarak berganda Duncan terhadap parameter yang diamati pada pertumbuhan dan produksi daun murbei tiga bulan setelah pemberian perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Pertumbuhan dan produksi daun murbei usia tiga bulan pada beberapa perlakuan pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat yang ditanam di Desa Parit, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat (*Growth and mulberry leaf production at three months after the silkworm farming waste application in Parit Village, Tanah Datar District, West Sumatera Province*)

| Perlakuan (Treatment) | Tinggi (Height) (cm) | Jumlah daun (Number of leaves) | Jumlah cabang (Number of branches) | Berat daun (Weight of leaves) (gram/pohon,g/tree) |
|---|----------------------------|--------------------------------------|--|---|
| Respon (Response) | * | ns | * | * |
| B ₁ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman) | 178,41 bc | 124,11 a | 10,75ab | 1.633,75ab |
| B ₂ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 2 kg/tanaman) | 170,33 ab | 114,37 a | 9,59 a | 1.625,50ab |
| B ₃ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, KCl) | 209,12 d | 119,29 a | 8,81 a | 1.926,25 b |
| B ₄ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 2 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, KCl) | 196,14 cd | 118,10 a | 9,53 a | 1.228,75ab |
| B ₅ (20 g campuran urea, TSP, KCl) | 179,18 bc | 117,22 a | 9,36 a | 1.229,00ab |
| B ₆ (kontrol) | 154,15a | 121,87 a | 13,17 b | 855,50 a |

Keterangan (Remarks) :

Nilai rata-rata dalam kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak berganda Duncan (*The average values followed by the same letter at each column denote a non significant differences at 5% level according to Duncan's multiple range test*)

ns = tidak berbeda nyata (*not significantly different*)

* = berbeda nyata pada p = 0,05 (*significantly different at p = 0.05*)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah pakan ulat pada tanaman murbei tidak menunjukkan perbedaan yang nyata di antara perlakuan yang diberikan terhadap jumlah daun (Lampiran 7), tetapi berbeda nyata terhadap tinggi (Lampiran 3), jumlah cabang (Lampiran 5), dan berat daun (Lampiran 1). Uji lanjutan Duncan untuk berat daun (Lampiran 2) dan tinggi tanaman (Lampiran 4) menunjukkan perlakuan B₃ (pupuk limbah pemeliharaan 1 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, KCl) menghasilkan rata-rata tinggi dan berat daun tertinggi masing-masing adalah 209,12 cm untuk tinggi dan 1.926,25 gram untuk berat daun. Sedangkan rata-rata jumlah cabang terbanyak adalah pada perlakuan B₆ (kontrol) yaitu 13,17 cabang, namun pada uji lanjutan Duncan (Lampiran 6) tidak berbeda dengan perlakuan B₁ (10,75 cabang).

Hasil penelitian Pudjiono *et al.* (2005) pada tanaman murbei menunjukkan tinggi tanaman tertinggi 186,53 cm untuk pemberian pupuk limbah udang 1 kg/tanaman, tetapi tidak berbeda nyata untuk perlakuan lain (0,5 kg; 0,25 kg; 0 kg pupuk limbah pakan udang). Angka ini lebih besar dari tinggi tanaman yang diberi pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman yaitu 178,41 cm namun lebih kecil dibanding pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman yang ditambah dengan 20 gram campuran urea, TSP, dan KCl. Hal ini memperlihatkan bahwa kombinasi pupuk organik dan pupuk kimia menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih baik pada murbei.

EM-4 yang digunakan dalam proses pembuatan pupuk limbah pemeliharaan ulat sutera merupakan biodekomposer yang mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetis. Bakteri-bakteri yang terkandung di dalam EM-4 antara lain bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.), bakteri fotosintetis (*Rhodospseudomonas* sp., *Actinomycetes* sp., *Streptomyces* sp., dan ragi. Menurut Isroi (2005) mikroba-mikroba tanah banyak yang berperan da-

lam penyediaan maupun penyerapan unsur hara bagi tanaman. Tiga unsur hara yang penting bagi tanaman yaitu nitrogen (N), fosfat (P), dan kalium (K), seluruhnya melibatkan aktivitas mikroba dalam penambatannya. Mikroba penambat N simbiotik antara lain adalah *Rhizobium* sp. yang hidup di dalam bintil akar tanaman kacang-kacangan, sedangkan mikroba penambat N non simbiotik misalnya *Azospirillum* sp. dan *Azotobacters*. Kandungan P di dalam tanah olahan di Indonesia cukup tinggi namun tidak tersedia bagi tanaman karena terikat pada mineral liat tanah. Mikroba pelarut P berperan dalam melepaskan ikatan P dari mineral liat dan menyediakannya bagi tanaman. Mikroba yang mampu melarutkan P antara lain : *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Pseudomonas* sp., dan *Bacillus megatherium*. Mikroba yang berkemampuan tinggi melarutkan P umumnya juga berkemampuan tinggi dalam melarutkan K. Aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman akan meningkat dengan penambahan kompos (Matoa.org, 2008). Perlakuan B₃ (pupuk limbah pemeliharaan 1 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, KCl) yang memberikan hasil terbaik untuk tinggi tanaman dan berat daun menunjukkan sinergi yang dihasilkan dari aktivitas mikroba tanah dan bakteri-bakteri yang terdapat dalam EM-4.

Untuk berat daun murbei, Pudjiono *et al.* (2005) mendapatkan hasil terbaik pada pemberian pupuk limbah udang 1 kg/tanaman, tetapi tidak berbeda nyata untuk perlakuan lain (0,5 kg; 0,25 kg; 0 kg pupuk limbah pakan udang) yaitu 494,80 gram. Angka ini sangat kecil dibanding yang diperoleh pada pemberian pupuk limbah pakan ulat 1 kg/tanaman ditambah campuran 20 gram urea, TSP, dan KCl, yaitu 1.926,25 gram. Pudjiono *et al.* (2005) melakukan pengukuran terhadap murbei empat bulan setelah pemangkasan kedua, sementara pada penelitian ini pengamatan dilakukan tiga bulan setelah pemangkasan pertama. Hal ini memperlihatkan bahwa pengaruh pemberian pupuk

semakin berkurang dengan bertambahnya waktu, dan untuk mendapatkan pengaruh pemberian pupuk yang lebih baik perlu dilakukan pengaturan waktu pemberian pupuk dengan saat pemangkasan.

Kandungan nutrisi pada daun murbei merupakan hal yang perlu diketahui untuk keperluan pemberian makan pada ulat kecil maupun ulat besar. Di antara kandungan gizi yang penting diketahui pada daun murbei adalah air, protein, karbohidrat, dan kalsium. Tabel 2 menyajikan kandungan nutrisi daun murbei yang dianalisis tiga bulan setelah pemberian perlakuan.

Hasil analisis kandungan nutrisi daun menunjukkan kadar air tertinggi (83,38%) dan protein tertinggi (20,98%) pada perlakuan B₁ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman), karbohidrat tertinggi (1,18%) pada perlakuan B₃ (pupuk limbah pemeliharaan 1 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, KCl), dan kalsium tertinggi (2,90%) pada perlakuan B₂ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 2 kg/tanaman).

Menurut Japan Overseas Cooperation Volunteers (1975) dalam Santoso (2000) kandungan air daun murbei yang cocok untuk pakan ulat sutera berkisar antara 63% hingga 83% dari berat daun. Jika diperhatikan dari Tabel 2, hal ini hanya dipenuhi oleh daun murbei yang diberi perlakuan B₁ (pupuk limbah pemelihara-

an ulat 1 kg/tanaman), sementara perlakuan lainnya memberikan hasil kadar air daun murbei kurang dari 63%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman adalah yang paling baik untuk memenuhi kadar air daun murbei dibandingkan perlakuan lain. Kandungan air yang tinggi di dalam daun murbei diperlukan agar daun tidak keras dan dapat dimakan ulat sutera untuk mendorong kecepatan pertumbuhannya terutama pada instar I-III.

Kalsium yang tinggi diperlukan untuk pakan induk ulat dalam proses peneluran kupu-kupu, sedangkan untuk ulat kecil yang dibutuhkan adalah karbohidrat yang tinggi dan protein. Karbohidrat tertinggi (1,18%) dihasilkan dari perlakuan B₃ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, KCl). Karbohidrat merupakan sumber energi untuk pertumbuhan dan kesehatan terutama ulat kecil (instar I-III).

Kalsium tertinggi (2,90%) didapatkan pada perlakuan B₂ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 2 kg/tanaman). Unsur Ca (kalsium) yang cukup memberikan daya tahan yang kuat bagi ulat terhadap serangan bakteri dan cendawan karena tubuh ulat bersifat alkalis (Samsijah, 1986). Dengan demikian kandungan kalsium yang tinggi di dalam daun dapat menekan mortalitas larva.

Tabel (Table) 2. Hasil analisis kandungan nutrisi daun murbei usia tiga bulan pada beberapa perlakuan pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat yang ditanam di Desa Parit, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat (*Nutrient analysis of mulberry leaves at three months after the silkworm farming waste application in Parit Village, Tanah Datar District, West Sumatera Province*)

| Perlakuan (Treatment) | Kadar air (Water) (%) | Protein (Protein) (%) | Karbohidrat (Carbohydrate) (%) | Kalsium (Calcium) (%) |
|--|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| B ₁ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 1kg/tanaman) | 83,38 | 20,98 | 0,18 | 1,20 |
| B ₂ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 2kg/tanaman) | 29,38 | 17,34 | 0,35 | 2,90 |
| B ₃ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman + 20 gr campuran urea, TSP, KCl) | 32,56 | 7,33 | 1,18 | 1,01 |
| B ₄ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 2 kg/tanaman + 20 gr campuran urea, TSP, KCl) | 31,46 | 3,96 | 0,25 | 0,29 |
| B ₅ (20 gr campuran urea, TSP, KCl) | 32,20 | 11,56 | 1,06 | 0,73 |

| | | | | |
|--------------------------|-------|-------|------|------|
| B ₆ (kontrol) | 36,15 | 17,00 | 0,27 | 0,83 |
|--------------------------|-------|-------|------|------|

Protein tertinggi (20,98%) didapatkan pada perlakuan B₁ (pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman). Protein yang banyak juga diperlukan oleh ulat besar untuk pembentukan kelenjar sutera. Menurut Tazima (1978) dalam Andadari (2003) daun murbei yang baik untuk pertumbuhan ulat sutera memiliki kandungan protein 24-36%. Dari Tabel 2 terlihat bahwa kandungan protein daun murbei dari semua perlakuan yang diberikan masih rendah. Untuk meningkatkan kandungan protein daun, pupuk limbah pemeliharaan ulat sutera masih memerlukan penambahan unsur N.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat pada tanaman murbei tidak menunjukkan perbedaan yang nyata di antara perlakuan yang diberikan terhadap jumlah daun, tetapi berbeda nyata terhadap tinggi, jumlah cabang, dan berat daun.
2. Pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat 1 kg/tanaman + 20 g campuran urea, TSP, KCl menghasilkan rata-rata tinggi dan berat daun tertinggi yaitu 209,12 cm untuk tinggi dan 1.926,25 gram untuk berat daun.
3. Hasil analisis kandungan nutrisi daun menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah pakan ulat 1 kg/tanaman adalah yang paling baik untuk memenuhi kadar air daun murbei (83,38%) dan protein (20,98%) dibandingkan perlakuan lain.

B. Saran

1. Pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat pada murbei belum dapat memenuhi kebutuhan nutrisi daun untuk pakan ulat. Untuk itu masih diperlukan penambahan unsur yang antara lain dapat diperoleh dari pupuk anorganik.

2. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisis biaya pembuatan pupuk organik dari limbah pemeliharaan ulat dan pengaruh pemberian murbei yang menggunakan pupuk organik limbah pemeliharaan ulat terhadap produksi dan kualitas kokon.

DAFTAR PUSTAKA

- Andadari, L. 2003. Produksi Daun Beberapa Jenis Murbei (*Morus spp.*). Buletin Penelitian Hutan 638: 15-27. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Atmosoedardjo, H.S., J. Kartasubrata, M. Kaomini, W. Saleh dan W. Murdoko. 2000. Sutera Alam Indonesia. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Isroi. 2005. Bioteknologi Mikroba untuk Pertanian Organik. Lembaga Riset Perkebunan Indonesia. Bogor. www.ipard.com. Diakses tanggal 3 Maret 2009.
- Matoa.org. 2008. Membuat Kompos. <http://matoa.org/2008/05>. Diakses tanggal 3 Maret 2009.
- Mindawati, N., Y. Sumarna, M.H. L. Tatta, A.S. Kosasih. 1997. Pedoman Teknis Pembuatan Kompos Limbah Hutan dengan Bantuan Efektif Mikroorganisme (EM-4). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Pudjiono, S., T. Tri Waluyo., A. Syakur dan Setyobudi. 2005. Pengaruh Pupuk Organik Limbah Udang Terhadap Pertumbuhan Murbei Setelah Pangkasan Kedua. Wana Benih 6 (1). Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Samsijah. 1984. Pengaruh Pupuk Nitrogen pada Tanaman Murbei (*Morus spp.*) Terhadap Daya Tahan Hidup Ulat Sutera dan Mutu Kokon di Tanabelange, Sulawesi Selatan.

Buletin Penelitian Hutan 462. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.

Samsijah. 1986. Jenis Daun Murbei dan Ras Ulat Sutera yang Cocok untuk Pengembangan Persuteraan Alam di Payakumbuh, Sumatera Barat. Buletin Penelitian Hutan 484: 17-39. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.

Samsijah dan L. Andadari. 1992. Petunjuk Teknis Budidaya Ulat Sutera (*Bombyx mori* L.). Informasi Teknis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.

Santoso, B. 2000. Produksi dan Kandungan Nutrisi Daun Beberapa Varietas Murbei. Buletin Penelitian Kehutanan 6 (2): 48-57. Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang. Ujung Pandang.

Lampiran (Appendix) 1. Analisis sidik ragam berat daun murbei umur tiga bulan pada beberapa perlakuan pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat yang ditanam di Desa Parit, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat (*Analysis of variance for mulberry leaf weight at 3 months after the silkworm farming waste application in Parit Village, Tanah Datar District, West Sumatera Province*)

| Sumber keragaman (Source of variance) | df | Jumlah kuadrat (Sum of squares) | Kuadrat tengah (Mean square) | F-hit (F-calc.) |
|--|----|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Perlakuan | 5 | 2943403,708 | 588680,742 | 1,806* |
| Blok | 3 | 1923116,125 | 641038,708 | 1,967 |
| Error | 15 | 4888808,125 | 325920,542 | |
| Total | 23 | 9755327,958 | | |

Keterangan (Remarks): * = berbeda nyata pada $p = 0,05$ (significantly different at $p = 0.05$)

Lampiran (Appendix) 2. Uji lanjutan Duncan untuk berat daun murbei umur tiga bulan pada beberapa perlakuan pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat yang ditanam di Desa Parit, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat (*Duncan's post-hoc test for mulberry leaf weight at 3 months after the silkworm farming waste application in Parit Village, Tanah Datar District, West Sumatera Province*)

| Perlakuan (Treatment) | N | Subset untuk (for) Alpha = 0,05 | | Perlakuan (Treatment) | N | Subset untuk (for) Alpha = 0,05 | |
|--------------------------|---|---------------------------------|---------|--------------------------|---|---------------------------------|---------|
| | | 1 | 2 | | | 1 | 2 |
| B ₆ | 4 | 855,50 | | B ₁ | 4 | 1633,75 | 1633,75 |
| B ₄ | 4 | 1228,75 | 1228,75 | B ₃ | 4 | | 1926,25 |
| B ₅ | 4 | 1229,00 | 1229,00 | Sig. | 4 | 0,100 | 0,138 |
| B ₂ | 4 | 1625,50 | 1625,50 | | | | |

Lampiran (Appendix) 3. Analisis sidik ragam tinggi tanaman murbei umur tiga bulan pada beberapa perlakuan pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat yang ditanam di Desa Parit, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat (*Analysis of variance for mulberry height at 3 months after the silkworm farming waste application in Parit Village, Tanah Datar District, West Sumatera Province*)

| Sumber keragaman (Source of variance) | df | Jumlah kuadrat (Sum of squares) | Kuadrat tengah (Mean square) | F-hit (F-calc.) |
|--|----|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Perlakuan | 5 | 7458,987 | 1491,797 | 7,542* |
| Blok | 3 | 1847,740 | 615,913 | 3,114 |
| Error | 15 | 2967,158 | 197,811 | |
| Total | 23 | 12273,885 | | |

Keterangan (Remarks) : * = berbeda nyata pada $p = 0,05$ (significantly different at $p = 0.05$)

Lampiran (Appendix) 4. Uji lanjutan Duncan untuk tinggi tanaman murbei umur tiga bulan pada beberapa perlakuan pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat yang ditanam di Desa Parit, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat (*Duncan's post-hoc test for mulberry height at 3 months after the silkworm farming waste application in Parit Village, Tanah Datar District, West Sumatera Province*)

| Perlakuan (Treatment) | N | Subset untuk (for) Alpha = 0,05 | | | | Perlakuan (Treatment) | N | Subset untuk (for) Alpha = 0,05 | | | |
|--------------------------|---|---------------------------------|----------|----------|---|--------------------------|---|---------------------------------|-------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| B ₆ | 4 | 154,1500 | | | | B ₄ | 4 | | | 196,1395 | 196,1395 |
| B ₂ | 4 | 170,3275 | 170,3275 | | | B ₃ | 4 | | | | 209,1245 |
| B ₁ | 4 | | 178,4080 | 178,4080 | | Sig. | | 0,125 | 0,412 | 0,110 | 0,211 |
| B ₅ | 4 | | 179,1815 | 179,1815 | | | | | | | |

Lampiran (Appendix) 5. Analisis sidik ragam jumlah cabang murbei umur tiga bulan pada beberapa perlakuan pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat yang ditanam di Desa Parit, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat (*Analysis of variance for the number of mulberry branches at 3 months after the silkworm farming waste application in Parit Village, Tanah Datar District, West Sumatera Province*)

| Sumber keragaman (Source of variance) | df | Jumlah kuadrat (Sum of squares) | Kuadrat tengah (Mean square) | F-hit (F-calc.) |
|--|----|------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Perlakuan | 5 | 50,311 | 10,062 | 3,077* |
| Blok | 3 | 60,694 | 20,231 | 6,186 |
| Error | 15 | 49,057 | 3,270 | |
| Total | 23 | 160,062 | | |

Keterangan (Remarks) : * = berbeda nyata pada p = 0,05 (significantly different at p = 0.05)

Lampiran (Appendix) 6. Uji lanjutan Duncan untuk jumlah cabang murbei umur tiga bulan pada beberapa perlakuan pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat yang ditanam di Desa Parit, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat (*Duncan's post-hoc test for the number of mulberry branches at 3 months after the silkworm farming waste application in Parit Village, Tanah Datar District, West Sumatera Province*)

| Perlakuan (Treatment) | N | Subset untuk (for) Alpha = 0,05 | | Perlakuan (Treatment) | N | Subset untuk (for) Alpha = 0,05 | |
|--------------------------|---|---------------------------------|---|--------------------------|---|---------------------------------|---------|
| | | 1 | 2 | | | 1 | 2 |
| B ₃ | 4 | 8,8138 | | B ₁ | 4 | 10,7550 | 10,7550 |
| B ₅ | 4 | 9,3575 | | B ₆ | 4 | | 13,1700 |
| B ₄ | 4 | 9,5350 | | Sig. | 4 | 0,189 | 0,078 |
| B ₂ | 4 | 9,5875 | | | | | |

Lampiran (Appendix) 7. Analisis sidik ragam jumlah daun murbei umur tiga bulan pada beberapa perlakuan pemberian pupuk limbah pemeliharaan ulat yang ditanam di Desa Parit, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat (*Analysis of variance for the number of mulberry leaves at 3 months after the silkworm farming waste application in Parit Village, Tanah Datar District, West Sumatera Province*)

| Sumber keragaman (Source of variance) | df | Jumlah kuadrat (Sum of squares) | Kuadrat tengah (Mean square) | F-hit (F-calc.) |
|--|----|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Perlakuan | 5 | 238,795 | 47,759 | 0,127 |
| Blok | 3 | 4092,064 | 1364,021 | 3,627 |
| Error | 15 | 5641,430 | 376,095 | |
| Total | 23 | 9972,289 | | |