

**PENGARUH PEMBERIAN LUMPUR BUANGAN
DARI PENGOLAHAN LIMBAH SINTESIS ANTIBIOTIKA DAN PUPUK KANDANG
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI STEVIA
(*Stevia rebaudiana* BERTONI M.)**

Slamet Susanto dan Mohamad Syukur¹⁾

ABSTRACT

The objective of the research was to investigate the effect of sewage application on growth and production of stevia, a sweetening alternative producing plant, as compared with manure application. Sewage is a by product of antibiotics processing of PT SBFI.

Sewage and manure application each consisted of 4 level, i. e. 0.0, 0.5, 1.0 and 1.5 kg per polybag. Sewage application has resulted in significant increase in tree height, leaf number, shoot number, and root and shoot dry weight as compared with control. Manure application has resulted in significant increase in growth and production as compared with control. There was no interaction between sewage and manure application on all parameter observed.

RINGKASAN

Percobaan ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian lumpur buangan terhadap pertumbuhan dan produksi stevia, tanaman penghasil pemanis alternatif dan membandingkannya dengan pemberian pupuk kandang. Lumpur buangan merupakan salah satu produk dari pengolahan limbah sintesis antibiotika PT SBFI.

Pemberian lumpur buangan dan pupuk kandang terdiri atas masing-masing 4 taraf, yaitu 0.0, 0.5, 1.0 dan 1.5 kg per polibag. Pemberian lumpur buangan menghasilkan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, jumlah tunas dan bobot kering akar dan tajuk secara nyata lebih baik daripada kontrol. Pemberian pupuk kandang menghasilkan pertumbuhan dan produksi secara nyata lebih baik daripada kontrol pada semua peubah yang diamati. Tidak ada interaksi antara perlakuan lumpur buangan dan pupuk kandang terhadap semua peubah yang diamati.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah merupakan salah satu upaya dalam memecahkan masalah pengelolaan limbah. Salah satu bentuk limbah adalah lumpur buangan, hasil dari pengolahan limbah sintesis antibiotika. Dalam penelitian ini pemanfaatan lumpur buangan tersebut diaplikasikan pada stevia, tanaman penghasil pemanis alternatif.

Lumpur buangan merupakan hasil samping dari proses pengolahan limbah sistem lumpur aktif. Produksi lumpur buangan per hari pada umumnya 1-

3% dari volume limbah yang diolah (Hawks *et al.*, 1987). Oleh karena itu perlu diadakan penanganan secara khusus agar lumpur buangan tidak menambah pencemaran tetapi sebaliknya dapat dimanfaatkan untuk keperluan kehidupan.

Berdasarkan hasil analisis Goller (1992) di Austria, lumpur buangan PT Sandoz Biochemie Farma Indonesia (SBFI) mempunyai komposisi yang cukup lengkap, baik unsur makro maupun unsur mikro, dan dapat dijadikan alternatif pupuk pada lahan pertanian. Hasil uji coba lumpur buangan tersebut terhadap beberapa tanaman sayuran menunjukkan peningkatan hasil dan warna daun lebih hijau.

Tanaman *Stevia rebaudiana* Bertoni M.

¹⁾ Staf Pengajar Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB

diketahui mengandung bahan pemanis alami dengan tingkat kemanisan 300 kali sukrosa berdasar molar relatif. Tanaman ini bersifat non nutritif dan non karsinogenik sehingga berpotensi untuk dikembangkan, terutama untuk mengatasi masalah kesehatan seperti kegemukan (obesitas) dan diabetes (Sastrowijono dan Soepardi, 1992).

Ditinjau dari segi aspek budidayanya, tanaman ini cukup potensial dikembangkan di berbagai wilayah di Indonesia, oleh karena daerah penyebarannya cukup luas, bahkan dapat tumbuh pada tanah-tanah kritis. Akan tetapi untuk mencapai pertumbuhan dan produksi yang tinggi, tanaman stevia memerlukan unsur hara yang cukup. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan pemupukan.

Menurut Goenadi (1985) dan Sayaka (1987) untuk mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan bobot kering tajuk stevia, perlu penambahan pupuk kandang ke dalam tanah. Pupuk kandang rata-rata mengandung setengah persen N, seperempat persen P_2O_5 dan setengah persen K_2O . Meskipun jumlah hara dalam pupuk kandang rendah, tetapi mempunyai manfaat penting dalam hubungannya dengan kondisi fisik tanah. Bahan organik mampu meningkatkan kematangan agregat (struktur) dan meningkatkan kemampuan tanah menahan air (Soepardi, 1983). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian lumpur buangan PT SBFI terhadap pertumbuhan dan produksi *Stevia rebaudiana* Bertoni M. dan membandingkannya dengan pemberian pupuk kandang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca BDP, kampus IPB Baranangsiang Bogor dan Laboratorium PT SBFI, Citeureup Bogor. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan Juni 1995.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu lumpur buangan, pupuk kandang, tanah top soil dari Citeureup, bibit stevia klon BPP 72 siap tanam, IBA, dan Dithane M-45. Alat-alat yang digunakan antara lain timbangan, polibag, sprayer tangan, alat penyiram dan oven.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yang disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah pemberian lumpur buangan yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0.0 kg (LO), 0.5 kg (L1), 1.0 kg (L2) dan 1.5 kg (L3) per polibag. Faktor kedua adalah pupuk kandang yang terdiri atas 4 taraf yaitu 0.0 kg (KO), 0.5 kg (K1), 1.0 kg (K2) dan 1.5 kg (K3) per polibag. Kombinasi perlakuan berjumlah 16 dengan 3 ulangan, masing-masing ulangan terdiri dari 2 tanaman contoh sehingga diperoleh 96 satuan percobaan.

Lumpur buangan dan pupuk kandang diberikan pada saat persiapan media, masing-masing sesuai dengan perlakuan, kemudian ditambah tanah sampai berat media ± 5 kg per polibag. Pada setiap polibag ditanam satu bibit stevia. Penyiraman dilakukan pada setiap hari. Panen dilakukan menjelang tanaman berbunga ($\pm 25\%$ berbunga).

Peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas (diamati 4 hari sekali, dimulai pada hari ke 7 setelah tanam), bobot kering tajuk dan bobot kering akar (diamati pada saat panen).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pertumbuhan tanaman

Pengaruh pemberian lumpur buangan. Penambahan lumpur buangan ke dalam media tanam menghasilkan pertambahan tinggi tanaman yang nyata lebih baik daripada kontrol sejak tanaman berumur 11 HST. Penambahan lumpur buangan juga menghasilkan pertambahan jumlah daun yang lebih baik daripada kontrol sejak tanaman berumur 35 HST dan jumlah tunas yang lebih baik daripada kontrol pada 39 HST.

Pada akhir percobaan, media yang diberi lumpur buangan secara nyata meningkatkan pertambahan tinggi tanaman antara 20,3% hingga 24,7%. Namun demikian antar perlakuan lumpur buangan (L1, L2 dan L3) tidak menunjukkan perbedaan nyata. Media yang diberi lumpur buangan L2 dan L3 secara nyata meningkatkan pertambahan

Tabel 1. Pengaruh pemberian lumpur dan pupuk kandang terhadap pertambahan tinggi tanaman

Perlakuan	7HST	11 HST	15 HST	19 HST	23 HST	27 HST	31 HST	35 HST	39 HST
	cm								
Lumpur Buangan									
0 kg (L0)	0.1b	0.9b	1.9a	2.9b	4.1b	5.7b	7.3b	9.0b	10.7b
0.5 kg (L1)	0.4a	1.7a	2.8a	3.9a	5.5a	7.1a	9.2a	10.9a	12.9a
1.0 kg (L2)	0.4a	1.5a	2.8a	4.0a	5.8a	7.5a	9.4a	11.4a	13.4a
1.5 kg (L3)	0.2ab	1.2ab	2.4ab	3.9a	5.3a	7.2a	8.9a	10.8a	13.0a
Pupuk Kandang									
0 kg (L0)	0.02b	0.6b	1.3c	2.2c	3.6d	4.8c	6.3c	7.9d	9.4d
0.5 kg (L1)	0.3ab	1.1b	2.0b	3.1b	4.4c	6.3b	7.8b	9.7c	11.7c
1.0 kg (L2)	0.3ab	1.7a	3.1a	4.5a	5.9b	7.9a	9.9a	11.7b	13.6b
1.5 kg (L3)	0.5a	1.9a	3.4a	5.1a	6.8a	8.6a	10.7a	13.0a	15.3a
Interaksi	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

Tabel 2. Pengaruh pemberian lumpur dan pupuk kandang terhadap pertambahan jumlah daun

Perlakuan	7HST	11 HST	15 HST	19 HST	23 HST	27 HST	31 HST	35 HST	39 HST
	cm								
Lumpur Buangan									
0 kg (L0)	1.3a	9.3a	15.4a	21.0a	29.7a	37.3a	46.1a	51.5b	67.8c
0.5 kg (L1)	2.0a	9.8a	17.7a	25.3a	32.3a	40.6a	47.6a	55.6ab	66.4bc
1.0 kg (L2)	2.9a	11.6a	19.1a	25.7a	33.4a	41.2a	52.4a	58.9a	78.1a
1.5 kg (L3)	2.5a	9.1a	17.4a	25.4a	33.2a	41.8a	51.0a	59.5a	76.3ab
Pupuk Kandang									
0 kg (L0)	1.9ab	8.4b	12.9b	17.7c	25.3c	32.9c	41.4b	46.9b	56.0c
0.5 kg (L1)	2.0ab1	8.1b	16.6b	22.6bc	29.9bc	36.3bc	45.0b	51.7b	64.0c
1.0 kg (L2)	.5b	9.4b	12.7b	26.0ab	34.3ab	42.9ab	52.3a	60.3a	76.9b
1.5 kg (L3)	3.4a	13.8a	23.3a	31.1a	38.9a	48.8a	58.4a	66.5a	91.7a
Interaksi	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

Tabel 3. Pengaruh pemberian lumpur dan pupuk kandang terhadap jumlah tunas

Perlakuan	11 HST	15 HST	19 HST	23 HST	27 HST	31 HST	35 HST	39 HST
	cm							
Lumpur Buangan								
0 kg (L0)	4.9a	6.4a	6.8a	8.2a	8.3b	8.6b	9.0b	9.6c
0.5 kg (L1)	5.1a	6.5a	7.2a	7.9a	8.5ab	9.1ab	9.9ab	11.5b
1.0 kg (L2)	4.9a	6.7a	7.7a	8.7a	9.5ab	10.1a	11.0a	12.5b
1.5 kg (L3)	5.4a	6.8a	7.5a	8.6a	9.1ab	9.9ab	10.7a	13.3a
Pupuk Kandang								
0 kg (L0)	4.8a	6.0a	6.3b	7.0b	7.2b	7.3c	7.6c	8.0d
0.5 kg (L1)	5.4a	6.7a	7.5a	8.8a	9.0a	9.3b	9.6b	10.2c
1.0 kg (L2)	5.3a	6.7a	7.6a	8.8a	9.4a	9.9ab	10.5b	11.9b
1.5 kg (L3)	5.2a	6.9a	7.7a	8.8a	9.8a	11.2a	13.0a	16.8a
Interaksi	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.	t.n.

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5 %

jumlah daun yaitu 78,1 helai dan 76,3 helai, atau masing-masing 15,1 % dan 12,5 % lebih tinggi daripada kontrol, sedangkan L1 tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Media yang diberi lumpur buangan L1, L2 dan L3 menghasilkan jumlah tunas yang lebih baik daripada kontrol yaitu masing-masing 11,5 tunas, 12,5 tunas dan 13,3 tunas atau masing-masing 19,6 %, 34,5 % dan 39,1 % lebih tinggi daripada kontrol (Tabel 1, 2 dan 3).

Pengaruh perlakuan pupuk kandang.

Pemberian pupuk kandang menghasilkan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun dan jumlah tunas yang lebih baik daripada kontrol sejak tanaman berumur 11 HST.

Pada akhir percobaan, perlakuan pupuk kandang K3 secara nyata menghasilkan pertambahan tinggi tanaman tertinggi yaitu 15,29 cm (62,7% lebih baik daripada kontrol) diikuti oleh K2 dan K1 yaitu masing-masing 13,56 cm (44,1 % lebih tinggi daripada kontrol) dan 11,67 cm (24,0 % lebih tinggi daripada kontrol). Perlakuan pupuk kandang K3 secara nyata menghasilkan pertambahan jumlah daun tertinggi yaitu 91,7 helai (63,7% lebih tinggi daripada kontrol) dan K1 yaitu 64,0 helai (14,3 % lebih tinggi daripada kontrol). Perlakuan pupuk kandang K3 juga

menghasilkan jumlah tunas tertinggi yaitu 16,8 tunas (119,4% lebih tinggi daripada kontrol), diikuti oleh K2 yaitu 11,9 tunas (49,0 % lebih tinggi daripada kontrol) dan K1 yaitu 10,2 tunas (27,1 % lebih tinggi daripada kontrol) (Tabel 1, 2 dan 3).

Tidak ada interaksi antara perlakuan lumpur buangan dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman.

Produksi tanaman

Pengaruh pemberian lumpur buangan.

Pemberian lumpur buangan secara nyata meningkatkan bobot kering tajuk, khususnya untuk perlakuan dengan dosis 1.5 kg (L3) yang mengalami peningkatan bobot kering tajuk menjadi 1.782 gram, atau 66.7% lebih tinggi daripada kontrol. Perlakuan L1 dan L2 cenderung meningkatkan bobot kering tajuk, tetapi peningkatan tersebut secara statistik tidak berbeda nyata.

Pemberian lumpur buangan dengan dosis 1.5 kg per polibag (L3) secara nyata menghasilkan bobot kering akar lebih baik daripada kontrol yaitu 0,374 gram (88.7 % lebih tinggi daripada kontrol), sedangkan L2 dan L1 tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh pemberian lumpur dan pupuk kandang terhadap bobot kering tajuk dan bobot kering akar

Perlakuan	Bobot Kering Tajuk	Bobot Kering Akar
Lumpur Buangangram.....	
0 kg (L0)	0.986 b	0.198 b
0.5 kg (L1)	1.214 ab	0.224 b
1.0 kg (L2)	1.318 a	0.240 b
1.5 kg (L3)	1.782 a	0.374 a
Pupuk Kandang		
0 kg (L0)	0.857 d	0.197 c
0.5 kg (L1)	1.082 c	0.233 bc
1.0 kg (L2)	1.315 b	0.296 b
1.5 kg (L3)	1.644 a	0.388 a

Pengaruh pemberian pupuk kandang.

Pemberian pupuk kandang secara nyata meningkatkan bobot kering tajuk dan bobot kering akar. Perlakuan pupuk kandang dengan dosis 0.5 kg per polibag (K1) secara nyata menghasilkan bobot kering tajuk sebesar 1.082 gram (26.5 % lebih tinggi daripada kontrol). Peningkatan dosis pupuk kandang menjadi 1.0 kg per dosis (K2) dan 1.5 kg per polibag (K3) memberikan hasil yang semakin baik yaitu masing-masing 1.315 gram (48.3 % lebih tinggi daripada kontrol) dan 1.644 gram (91.8 % lebih tinggi daripada kontrol) (Tabel 4).

Pemberian [pupuk kandang K3 secara nyata menghasilkan bobot kering akar tertinggi yaitu 0,388 gram (97.0 % lebih tinggi daripada kontrol) dan K1 yaitu 0,233 gram (18.3 % lebih tinggi daripada kontrol) (Tabel 4).

Tidak ada interaksi antara perlakuan lumpur buangan dan pupuk kandang terhadap produksi tanaman.

PEMBAHASAN

Data pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa pemberian lumpur buangan mempercepat laju pertumbuhan tanaman stevia. Tanggap tanah berupa pertambahan jumlah daun dan jumlah tunas yang terlambat dibandingkan dengan tanggap tanaman yang diberi pupuk kandang karena pada awal aplikasi

lumpur buangan belum terdekomposisi dengan sempurna. Hal ini dapat dilihat dari nisbah C/N pada awal penanaman yaitu 22,35. Menurut Leuwakabessy (1988), nisbah C/N yang baik adalah kurang dari 20, karena pada nisbah tersebut terjadi pelepasan nitrogen dari bahan organik ke dalam tanah. Tanggap yang baru terjadi pada akhir percobaan tersebut menyebabkan bobot kering daun L1 dan L2 secara statistik tidak berbeda nyata. Pemberian pupuk kandang secara nyata mempercepat laju pertumbuhan tanaman stevia sejak tanaman berumur 11 HST. Keadaan ini lebih cepat daripada hasil percobaan Goenardi (1985) yang menunjukkan bahwa tanggap tanaman stevia terhadap pupuk kandang terlihat berbeda nyata mulai minggu keempat. Keadaan tersebut diduga karena proses dekomposisi pupuk kandang yang digunakan pada percobaan ini sudah hampir selesai (nisbah C/N-nya 18,46), sehingga unsur hara digunakan tanaman secara optimal. Pemberian pupuk kandang juga mampu meningkatkan bobot kering dan akar tanaman stevia.

KESIMPULAN

Penggunaan lumpur buangan pada media tanam menghasilkan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, jumlah tunas, dan bobot kering akar lebih baik daripada kontrol, dan bobot kering tajuk. Pertumbuhan tersebut cenderung semakin baik dengan

Tabel 5. Hasil analisis tanah, lumpur buangan dan pupuk kandang di laboratorium tanah Jurusan Tanah IPB

Unsur	Tanah	lumpur Buangan	Pupuk Kandang
pH	5.83	6.95	7.32
C-organik (%)	0.43	6.36	7.72
N-total (%)	0.03	0.91	0.78
P-tersedia	tu	8.00	48.00
Ca (me/100 g)	1.00	34.69	31.05
Mg (me/100 g)	8.55	4.1	11.62
K (me/100 g)	0.18	4.36	7.69
Na (me/100 g)	0.22	5.91	11.31
Basa total (me/100 g)	1.99	45.89	61.67
KB (%)	11.8	91.20	100.00
Al (me/100 g)	tu	0.53	tu
H (me/100 g)	0.12	0.20	0.12
Fe (ppm)	0.16	25.48	0.32
Cu (ppm)	0.56	2.52	0.59
Zn (ppm)	0.08	18.84	0.24
Mn (ppm)	527.2	27.20	307.92

Keterangan : tu = tidak terukur

Tabel 6. Hasil analisis tanah, lumpur buangan dan pupuk kandang di laboratorium PT SBFI pada awal penanaman.

Unsur	Tanah	Lumpur Buangan	Pupuk Kandang
pH	5.98	6.50	6.89
N-total (%)	0.06	2.23	0.86
C-organik (%)	0.85	49.84	15.88
C/N	14.17	22.35	18.46

bertambahnya dosis lumpur buangan yang diberikan. Pemberian lumpur buangan dengan dosis 1.5 kg per polibag memberikan hasil yang paling baik dibandingkan kontrol. Kecenderungan yang sama terjadi pada perlakuan pupuk kandang. Dengan demikian, lumpur buangan dapat menggantikan pupuk kandang dalam penanaman stevia.

Dalam percobaan ini tidak terdapat interaksi antara perlakuan lumpur buangan dan pupuk kandang terhadap semua peubah yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

- Goenadi, D. H. 1985. Pengaruh pupuk kandang, pupuk NPK dan pupuk organik cair terhadap stevia. Menara Perkebunan. 53(2) : 29-34.
- Goller, H. 1992. Sertifikasi analisis lumpur dari pengolahan air limbah sintesis PT SBFI. PT SBFI Citeureup, Bogor.

- Leuwakabessy, F. M. 1988. Kesuburan tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Hawkes, H. A., I. M. Lamon and E. I. Clarck. 1987. Unit processes activated sludge. The Institute of Water Pollution Control. Maidstone. United Kingdom.
- Sastrowijono, S. dan G. Soepardi. 1992. Gula stevia sebagai alternatif pemanis dalam hubungannya dengan swasembada gula. Seminar sehari tentang Stevia Mervantile Club. Jakarta.
- Sayaka, B. 1987. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi stevia (*Stevia rebaudiana* Bertono M.). Fakultas Pertanian IPB. bogor.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah. Fakultas Pertanian IPB. bogor.
- Sugiaharto. 1987. Dasar-Dasar Pengolahan Limbah. edisi ke-1. UI-Press. Jakarta.

**PENGARUH INOKULASI CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA (CMA)
DAN BERBAGAI TARAF PUPUK P TERHADAP KADAR P DAUN DAN KUALITAS
BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
DI PEMBIBITAN PENDAHULUAN**

*The effect of Vesicular-arbuscular Mycorrhizae (VAM) inoculation
and P Fertilizer Levels on P Leaf Content and Quality of Oilpalm Seedling
(*Elaeis guineensis* Jacq.) at Pre Nursery*

Eko Sulistyono¹⁾, M.H. Bintoro Djoefrie¹⁾ dan Ismantiri Heningtyas²⁾

ABSTRACT

Glasshouse experiment was conducted to study the effect of mycorrhizae inoculation and it's interaction with P supply on P leaf content and quality of oilpalm seedling. Factorial experiment was arranged in Randomized Block Design with three replications. The first factor were mycorrhizae inoculation : without inoculation, mixed mycorrhizae, Acaulospora sp, Glomus manihotis, Glomus sp.1, Glomus sp.2, Glomus sp.3. The second factor were level of Rock Phosphate fertilizer : 0 g/seedling, 2 g/seedling, 4 g/seedling and 6 g/seedling.

Mycorrhizae inoculation affected the P leaf content and percentage of infection significantly. Glomus sp decreased P leaf content. Acaulospora sp. gave the best quality of seedling, but Glomus sp.3 gave the bad one. The Rock Phosphate application did not affect on P leaf content absorption efficiency and inoculation percentage due to high soil phosphorus content.

¹⁾ Dosen Jurusan Budidaya Pertanian, Faperta, IPB

²⁾ Mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian, Faperta, IPB