

## Dampak Pemanfaatan Kotoran Domba Sebagai Produk Inovasi Bioslurry Plus Trichoderma (Bios+) di Kelompok Tani Bina Mandiri Kelompok Tani Bina Mandiri di Desa Pulosari Kabupaten Sukabumi

Nilahayati<sup>1</sup>, Emmia Tambarta<sup>2</sup>, Jalin Atma Islamy<sup>3</sup>, Laila Nazirah<sup>4</sup>, Cut Rizka Al Usrah<sup>5</sup>, Salahuddin<sup>6</sup>

<sup>1,2,4,5,6</sup> Universitas Malikussaleh, Indonesia

<sup>3</sup> PT PLN Indonesia Power Unit PLTP Gunung Salak, Indonesia

### Corresponding Author

Nama Penulis: Emmia Tambarta Kembaren

E-mail: [emmia.tambarta@unimal.ac.id](mailto:emmia.tambarta@unimal.ac.id)

### Abstrak

Kelangkaan pupuk masih menjadi masalah utama di bidang pertanian di Indonesia. Selanjutnya, untuk mengatasi kelangkaan pupuk, penggunaan pupuk kimia diharapkan dapat digantikan dengan menggunakan pupuk organik seperti Bio Slurry. Produk inovasi ini dapat mengatasi masalah kelangkaan pupuk yang terjadi di kalangan petani di Indonesia. Pemanfaatan kotoran domba untuk menghasilkan inovasi 'Bioslurry Plus Trichoderma (Bios+)' merupakan program CSR dari PT PLN. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) Gunung Salak POMU Kamojang dalam bentuk kegiatan pengembangan masyarakat. Lokasi pengabdian masyarakat dilakukan di kelompok Bina Mandiri di Desa Pulosari, Kecamatan Kalapanunggal, Kabupaten Sukabumi. Metodologi pelaksanaan dirancang untuk pendampingan dengan pendekatan partisipatif. Pendampingan dengan pendekatan partisipatif yang terdiri dari: (1) Pemberian informasi terkait manfaat produk inovasi BIOS+, (2) Pemberian informasi tentang cara pembuatan dan penerapan BIOS+, (3) Praktek penerapan BIOS+ di lahan garapan mereka, dan (4) Pengamatan dampak penggunaan BIOS+ terhadap kondisi tanah, efisiensi, dan biaya produksi. Dampak BIOS+ terhadap kondisi tanah, efisiensi biaya, perubahan pengetahuan dan perubahan perilaku kelompok Bina Mandiri. Berdasarkan hasil produksi Inovasi BIOS+ yang dilaksanakan oleh CSR PT PLN Indonesia Power PLTP Gunung Salak Kamojang POMU, diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1) Bina Mandiri telah berhasil memaksimalkan aset yang dimiliki dalam program ini, 2) program pemberdayaan menghasilkan pengurangan penggunaan pupuk kimia di lahan garapan mereka sebesar 185 kg, 3) perbaikan kondisi tanah dan lingkungan setelah menggunakan BIOS+ dari total lahan yang dimiliki oleh 15 anggota adalah 4,14 hektar tanaman, 4) efisiensi pengurangan biayapupuk kimia per 3 bulan sebesar Rp 3.700.000, 5) Peningkatan pengetahuan teknis Kelompok Bina Mandiri dalam memproduksi BIOS+ setelah pelaksanaan program mencapai 100%. Hal ini telah melampaui target melebihi target program, dan 6) peningkatan perilaku untuk menerapkan produk inovasi BIOS+ di Kelompok Bina Mandiri sebesar 60%. Hal ini telah melampaui target program.

**Kata kunci** – bioslurry, produk inovatif, pemanfaatan kotoran domba, trichoderma

### Abstract

Fertilizer scarcity is still a major problem in agriculture in Indonesia. Furthermore, to overcome the scarcity of fertilizers, the use of chemical fertilizers is expected to be replaced by using organic fertilizers such as Bio Slurry. This innovative product could solve the problem of fertilizer scarcity that occurs among farmers in Indonesia. The utilization of sheep manure to produce innovation product "Bioslurry Plus Trichoderma (Bios +)" is a program of CSR from PT PLN Indonesia Power PLTP Gunung Salak Kamojang POMU in the form of community development activities. The location of community service was taken at the Bina Mandiri group in Pulosari

Village, Kalapanunggal District, Sukabumi Regency. The implementation methodology is designed for mentoring with a participatory approach which consists of: (1) Providing information related to the benefits of innovative products BIOS +, (2) Providing information how to make and apply BIOS +, (3) Practice of applying BIOS + on their cultivated land, and (4) Observation the impact of using BIOS + on soil conditions, cost efficiency, changes in knowledge and changes in behavior of Bina Mandiri group. According to the BIOS+Innovation production implemented by CSR PT PLN Indonesia Power PLTP Gunung Salak Kamojang POMU, the following conclusions are: 1) Bina Mandiri has been successfully maximized their asset in this program, 2) the BIOS + empowerment program resulted in a reduction of chemical fertilizer use on their cultivated land by 185 kg, 3) The improvement of soil and environmental conditions after using BIOS+ from the total land owned by 15 members is 4.14 hectares of horticultural crops, 4) the efficiency of reducing the cost of chemical fertilizers 3 months is IDR 3,700,000, 5) the Increase in of Bina Mandiri Group's technical knowledge in producing BIOS+ after program implementation is 100%. This exceeded the program's target, and 6) the increase in behavior to apply the innovation product BIOS+ in Bina Mandiri Group is 60%. This exceeded the program's target.

**Keywords** – bioslurry, innovative product, sheep manure utilizing, trichoderma

## PENDAHULUAN

Pupuk adalah salah satu input utama dalam meningkatkan produksi pertanian. Penggunaan pupuk yang tepat dapat meningkatkan produktivitas tanaman sebesar 30-40 % dan dapat meningkatkan pendapatan petani (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2004). Hal ini dikarenakan pupuk sebagai sarana produksi sangat strategis bagi petani dan mendorong pemerintah untuk melakukan kebijakan subsidi pupuk bagi pertanian rakyat. Untuk menyediakan pupuk di tingkat petani, perlu memenuhi prinsip 6 tepat, yaitu: tepat tempat, tepat jenis, tepat waktu, tepat jumlah, tepat harga dan tepat kualitas. Kebijakan subsidi pupuk yang terus meningkat setiap tahun menyebabkan penggunaan pupuk oleh petani tidak efisien. Hal ini dapat menyebabkan ketidaktepatan sasaran subsidi pupuk yang seharusnya diterima oleh petani kecil, tetapi juga diterima oleh pihak lain (World Bank, 2008). Implementasi kebijakan pupuk bersubsidi memang tidak mudah karena ada kesenjangan antara aturan kebijakan dan operasional yang terjadi di lapangan. Kondisi ini juga disampaikan oleh Menteri Pertanian Anton Apriyantono dalam Kongres Nasional Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia 2008 di Palembang, di mana deviasi tersebut disebabkan oleh tingginya kesenjangan antara kebutuhan dan produksi. Hal ini menyebabkan sulitnya petani untuk mendapatkan pupuk urea, terutama pada awal musim tanam (pada tahun 2008, dibutuhkan 9 juta ton urea, namun hanya tersedia 5,7 juta ton). Kondisi ini diperparah dengan para petani yang berebut untuk mendapatkan pupuk urea dengan harga subsidi.

Kelangkaan pupuk masih menjadi masalah utama di bidang pertanian di Indonesia. Selanjutnya, untuk mengatasi kelangkaan pupuk, penggunaan pupuk kimia diharapkan dapat digantikan dengan penggunaan pupuk organik. Namun, masalahnya adalah bahan baku untuk pupuk organik cenderung langka. Di sisi lain, populasi domba yang tinggi merupakan potensi untuk pembuatan pupuk organik. Untuk itu, diperlukan suatu inovasi produk pupuk cair dari kotoran domba (Bio Slurry). Produk inovatif ini dapat menjadi solusi utama untuk mengatasi masalah kelangkaan pupuk yang terjadi di kalangan petani di Indonesia. Potensi untuk mengembangkan produk ini sangat tinggi. Hal ini dikarenakan satu ekor domba menghasilkan kotoran dengan jumlah rata-rata 5-10 kg/hari. Satu ekor domba dapat menghasilkan 1 liter Bio Slurry. Secara fisik, karakteristik kotoran domba dapat diketahui berdasarkan bentuk (padat, semi padat dan cair), tekstur (kepadatan) dan jumlah (kg per ekor domba) yang dihasilkan (Palallo, dkk 2018).

Bio Slurry adalah pupuk kandang akhir yang dihasilkan dari kotoran domba yang diproduksi dengan menggunakan degister. Meskipun disebut pupuk kandang, Bio Slurry tetap mengandung banyak nutrisi yang bermanfaat bagi tanah dan dapat digunakan sebagai pupuk organik. Ada 2 jenis

Bio Slurry, yaitu padat dan cair. Bio Slurry sebagai pupuk organik memiliki kandungan bahan organik yang tinggi yang berguna untuk memperbaiki struktur tanah. Tanah yang diberi produk Bio Slurry menjadi lebih gembur dan mudah menyerap unsur hara dan air. Produk ini juga dapat melembabkan tanah yang keras. Bio Slurry mampu menghasilkan beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh domba untuk tanah dan tanaman yang terdiri dari unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro mengandung Nitrogen (N), Phosphorus (P), Potassium (K), Calcium (Ca), Magnesium (Mg), and Sulfur (S). Sementara itu, unsur hara mikro mengandung Iron (Fe), Manganese (Mn), Copper (Cu), and Zinc (Tim Biru, 2021).

Program pemanfaatan kotoran domba yang telah difermentasi dalam bentuk Bio Slurry Plus Trichoderma (BIOS+) merupakan program CSR PT PLN (Persero) PLTP Gunung Salak POMU Kamojang dalam bentuk kegiatan pengembangan masyarakat. Produk inovasi yang dikembangkan melalui program dalam kelompok pengembangan mandiri ini dinamakan BIOS+, yang merupakan kombinasi dari kandungan Bio Slurry dengan jamur Trichoderma. Trichoderma sp, mikroorganisme ini merupakan jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari akar tanaman ladang. Trichoderma sp, dapat menjadi organisme pengurai dan juga dapat berfungsi sebagai agen hayati dan perangsang pertumbuhan tanaman. Trichoderma sp dapat menghambat pertumbuhan jamur penyebab penyakit pada tanaman seperti jamur *Rigidiforus lignosus*, *Fusarium oxysporum*, *Rizoctonia solani*, *Fusarium moniliforme*, *Sclerotium rolfsii* dan *Sclerotium rolfsii*. Penggunaan pupuk hayati dan agen hayati Trichoderma, sp sangat efektif untuk mencegah penyakit busuk pangkal batang, busuk akar yang menyebabkan tanaman layu dan penyakit jamur akar putih pada tanaman. Produk inovatif ini berpotensi menjadi solusi untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia yang harganya mahal dan tidak ramah lingkungan. Produk inovatif ini juga mampu memperbaiki unsur hara tanah yang rusak akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan.

## **METODE**

Lokasi pengabdian masyarakat dilaksanakan di kelompok Bina Mandiri di Desa Pulosari, Kecamatan Kalapanunggal, Kabupaten Sukabumi. Penentuan lokasi ini dikarenakan daerah tersebut merupakan lingkungan sekitar PT PLN Indonesia Power PLTP Gunung Salak Kamojang POMU. Untuk menggali permasalahan masyarakat, Tim CSR PT PLN Indonesia Power PLTP Gunung Salak Kamojang POMU dan akademisi dari Universitas Malikussaleh melakukan diskusi mendalam dengan kelompok Bina Mandiri di Desa Pulosari, Kecamatan Kalapanunggal, Kabupaten Sukabumi. Metodologi pelaksanaan pendampingan dirancang dengan pendekatan partisipatif dan mengacu pada metode pembelajaran orang dewasa yang terdiri dari: (1) Pemberian informasi terkait manfaat produk inovasi BIOS+, (2) Pemberian informasi terkait cara pembuatan BIOS+ dan cara pengaplikasiannya, (3) Praktek pengaplikasian BIOS+ di lahan milik kelompok Bina Mandiri, dan (4) Pengamatan dampak penggunaan BIOS+ di lahan kelompok Bina Mandiri terhadap kondisi tanah, efisiensi biaya, perubahan pengetahuan dan perubahan perilaku kelompok Bina Mandiri.

### **2.1. Alat dan Bahan**

#### **a. Alat yang digunakan dalam pembuatan Produk Inovatif BIOS+**

- Drum Penyimpanan: Menampung produk BIOS+
- Drum Fermentasi: Tempat untuk fermentasi bahan
- Degester Biogas: Tempat untuk fermentasi tinja dan urine
- Ember plastik: Mengambil Bio Slurry
- Plastik: Menutup drum penyimpanan agar kedap udara

#### **b. Bahan**

- Kotoran Domba
- Urine Domba

- Limbah Batang Pisang dan Limbah Sabut Kelapa
- Trichoderma sp
- Daun Pepaya
- Air dengan perbandingan 1:3

## 2.2. Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data lapangan untuk perhitungan awal diperlukan pada tahap ini. Pengumpulan data lapangan ini dilakukan dengan melakukan observasi ke Desa Pulosari, tempat Kelompok Tani Bina Mandiri beroperasi. Data-data tersebut disajikan dalam tabel berikut:

- Data anggota Kelompok Tani Bina Mandiri yang memiliki ternak domba.
- Data kepemilikan lahan anggota Kelompok Tani Bina Mandiri
- Data jumlah ternak domba.

## 2.3. Tahap Produksi BIOS+

Proses pembuatan BIOS+ dilakukan dengan memisahkan padatan dan cairan BIOS+, kemudian padatan BIOS+ dikeringkan dengan cara dijemur atau diangin-anginkan untuk mendapatkan pupuk yang kering dan padat, (Andhika, 2020). Sampel BIOS+ kering dikumpulkan dari 5-6 lokasi yang berbeda dengan berat yang berbeda, sampel BIOS+ dimasukkan ke dalam kantong plastik, kemudian sampel pupuk digabungkan kembali ke dalam kantong plastik besar. Sampel dikocok dan diputar bolak-balik sampai benar-benar homogen seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



**Gambar 1.**  
Alur Proses Pembentukan BIOS+

## 2.4. Pengamatan dampak program terhadap perubahan skor pengetahuan, perilaku, tanah dan perbaikan lingkungan

Pada tahap ini, beberapa tes dilakukan dengan menggunakan instrumen khusus untuk mengamati dampak program terhadap perubahan skor pengetahuan, perilaku, tanah dan perbaikan lingkungan.

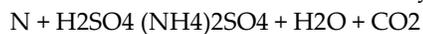
Dampak program terhadap perubahan pengetahuan dan perilaku akan diuji dengan menggunakan instrumen berupa kuesioner terbuka (1-5) mengenai pemahaman dan perubahan perilaku peserta pelatihan terhadap materi dan praktik yang disampaikan dalam pelatihan ini. Dampak yang diharapkan dari kegiatan pengabdian ini adalah:

1. Meningkatnya pengetahuan kelompok Bina Mandiri mengenai produk Bios+ > 50%;
2. Meningkatnya perilaku kelompok Bina Mandiri untuk mempraktekkan pembuatan produk Bios+ sebesar > 50%;

Selanjutnya, dilakukan uji laboratorium dengan mengambil sampel tanah sebelum dan sesudah penggunaan BIOS+ untuk melihat dampak program terhadap tingkat perbaikan tanah dan lingkungan. Data dikumpulkan dari hasil pengujian sampel kotoran domba, domba dalam reaktor uji. Data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- a. Jumlah kotoran hewan yang digunakan sebagai bahan baku
- b. Informasi mengenai lama waktu yang dibutuhkan untuk proses fermentasi di dalam tangki
- c. Jumlah produksi BIOS+ sebagai pupuk tanaman.

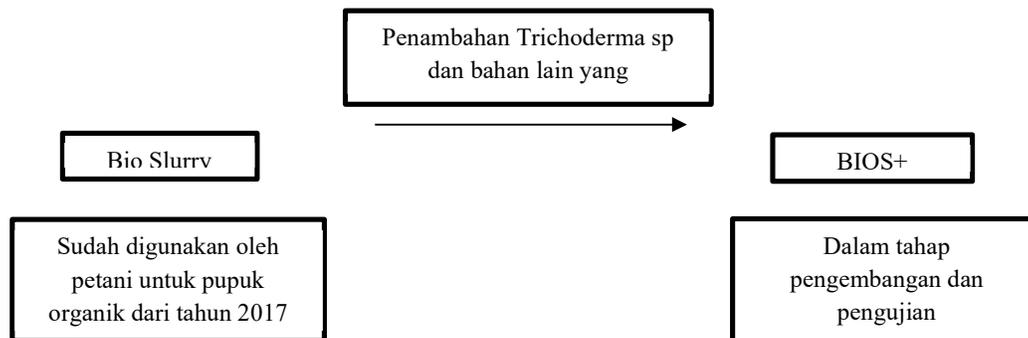
Prinsip penentuan nitrogen total adalah nitrogen dalam sampel diuraikan dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (p) menjadi (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Garam (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang terbentuk dengan menambahkan 40% NaOH didistilasi menjadi NH<sub>3</sub>. Distilat diserap oleh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,25 N yang berlebih dan kelebihan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> diencerkan dengan NaOH 0,25 N standar. Reaksi kimianya adalah sebagai berikut:



Filtrat ekstrak dari sampel pupuk direaksikan dengan pereaksi campuran yang terdiri dari amonium molibdat dan amonium vanadat (1:1) dalam kondisi asam. Ion fosfat yang ada dalam sampel akan bereaksi dengan asam molibdat membentuk asam molibdofosfat. Asam molibdofosfat direaksikan dengan amonium vanadat membentuk asam vanadomolibdofosfat, yang berwarna kuning. Kemudian dianalisis dengan spektrofotometer menggunakan cahaya tampak pada panjang gelombang 466 nm. Konsentrasi fosfat dalam larutan sebanding dengan intensitas warna kuning. Data juga dianalisis dengan membandingkan jumlah rata-rata kotoran domba per hari (bahan baku). Sehingga dapat diperkirakan berapa banyak pupuk yang dapat dihasilkan untuk digunakan sebagai pengganti pupuk kimia pada tanaman. (Wardana & Lukman, 2021).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Manfaat pupuk berkaitan dengan sifat kimiawi tanah, manfaat pupuk yang paling banyak dirasakan adalah menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, membantu mencegah hilangnya unsur hara yang cepat hilang seperti nitrogen, fosfor dan kalium, serta dapat memperbaiki keasaman tanah, (Mujiyo & Suryono, 2017). Program pemanfaatan kotoran domba menjadi produk inovatif 'BIOS+' diimplementasikan di Kelompok Bina Mandiri di Desa Pulosari, Kecamatan Kalapanunggal, Kabupaten Sukabumi. Gambar berikut menunjukkan produk inovatif BIOS+:



**Gambar 2.**  
Alur Inovasi Produk BIOS+

BIOS+ juga meningkatkan populasi dan aktivitas mikroba tanah. Kandungan nitrogen rata-rata BIOS+ lebih tinggi dalam bentuk cair [basah] dibandingkan dengan bentuk padat [kering]. Membandingkan nutrisi dalam BIOS+ menunjukkan bahwa nitrogen cenderung lebih tinggi daripada fosfor dan kalium. Selain itu, BIOS+ mengandung mikroba probiotik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Hal ini mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil panen. Tabel berikut ini menunjukkan hasil penelitian tersebut:

**Tabel 1.**  
Jumlah Domba Anggota Kelompok Tani Bina Mandiri

No	Nama	Area Budidaya (m <sup>2</sup> )	Jumlah Domba
1	Manah	5000	5
2	Fandi	1000	4
3	Huri Alfarizi	5000	5
4	Samsuri	1000	4
5	Didi	800	12
6	Abbas	1500	5
7	Owin	4000	5
8	Ojan	5000	8
9	Ruswan/uhe	3000	4
10	Sutiawan	700	2
11	Radian	1500	10
12	Patma	300	2
13	Rudiat	600	2
14	Suganda	7000	7
15	Ade Iwan	5000	8

Jumlah anggota, luas lahan pertanian dan jumlah domba yang dimiliki oleh anggota Kelompok Tani Bina Mandiri dapat dilihat pada Tabel 1. Kelompok Bina Mandiri memiliki aset 80 ekor domba, aset perusahaan 1 unit degester 4 m<sup>3</sup>. Yang telah berhasil dimaksimalkan menjadi 40 ekor domba, 1 unit digester dengan produksi 1000 liter/bulan. Instalasi digester dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 3.**  
Instalasi Digester untuk Pembuatan Produk BIOS+

Semua aset yang dimiliki oleh Kelompok Bina Mandiri telah digunakan secara optimal selama program ini berlangsung. Dalam program ini, akademisi dan CSR bersama-sama memberikan pengetahuan kepada Kelompok Bina Mandiri tentang cara membuat BIOS+ seperti yang terlihat pada gambar berikut:



**Gambar 4. (a) dan (b)**

- Proses pemberian informasi tentang manfaat BIOS+ oleh akademisi kepada kelompok Bina Mandiri.
- Proses praktik pembuatan BIOS+ Proses pemberian informasi mengenai manfaat BIOS+ disampaikan dengan menggunakan PowerPoint dan video.

Selanjutnya, proses praktek pembuatan BIOS+ dipandu langsung oleh CSR PT PLN Indonesia Power PLTP Gunung Salak Kamojang POMU. Proses pembuatan BIOS+ adalah sebagai berikut:

- Domba menghasilkan kotoran segar yang kemudian diencerkan dengan air;
- Kemudian ditambahkan unsur N, P dan K dari sumber bahan kompos/nabati yang sudah tersedia di lingkungan sekitar seperti bonggol pisang dan limbah/serabut kelapa, tebu dan lain-lain;
- Cairan dialirkan ke dalam digester untuk difermentasi selama 15 hari;
- Selanjutnya terjadi fermentasi secara anaerobik (tanpa udara) di dalam digester.
- Kemudian produk akhir yang dihasilkan adalah BIOS+, yang siap digunakan dan dikemas seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



**Gambar 5.**

Produk BIOS+ dari Program Pemberdayaan Kelompok Bina Mandiri

Bina Mandiri telah disarankan untuk menggunakan BIOS+ sebagai pupuk organik untuk menggantikan pupuk kimia. Kotoran domba yang berupa feses dan urin ternyata mengandung bahan organik (Putri, 2019). Kandungan tersebut merupakan sumber nutrisi potensial yang dapat digunakan untuk menghasilkan pupuk organik. Sesuai dengan penelitian Fitriyah (2021) yang menyatakan bahwa BIOS+ sendiri merupakan pupuk alami yang mengandung banyak unsur hara, karena BIOS+ merupakan pupuk yang dapat mengikat unsur hara tanah sekaligus menggemburkan tanah yang keras, karena proses pengolahan di dalam biogas menjadikan BIOS+ sebagai pupuk yang kaya akan unsur nitrogen dibandingkan unsur fosfor dan kalium. Produk BIOS+ dari program ini dikenal dengan nama "Permaisuri Prima". Produk ini telah digunakan oleh Kelompok Bina Mandiri di lahan pertanian mereka seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.**

Jumlah BIOS+ yang digunakan untuk menggantikan pupuk kimia berdasarkan area budidaya

No	Nama	Area Budidaya (m <sup>2</sup> )	Penggunaan BIOS+ (liter)
1	Manah	5000	20
2	Fandi	1000	15
3	Huri Alfarizi	5000	24
4	Samsuri	1000	20
5	Didi	800	15
6	Abbas	1500	30
7	Owin	4000	100
8	Ojan	5000	100
9	Ruswan/uhe	3000	100
10	Sutiawan	700	60
11	Radian	1500	80
12	Patma	300	0
13	Rudiat	600	100
14	Suganda	7000	150
15	Ade Iwan	5000	150
Total			964 liter

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat tingkat penggunaan BIOS+ berdasarkan luas lahan anggota kelompok Bina Mandiri untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia (Mujiyo & Suryono, 2017). Hasil uji labotarium dari komponen-komponen yang termasuk dalam BIOS+ ditunjukkan pada tabel berikut:

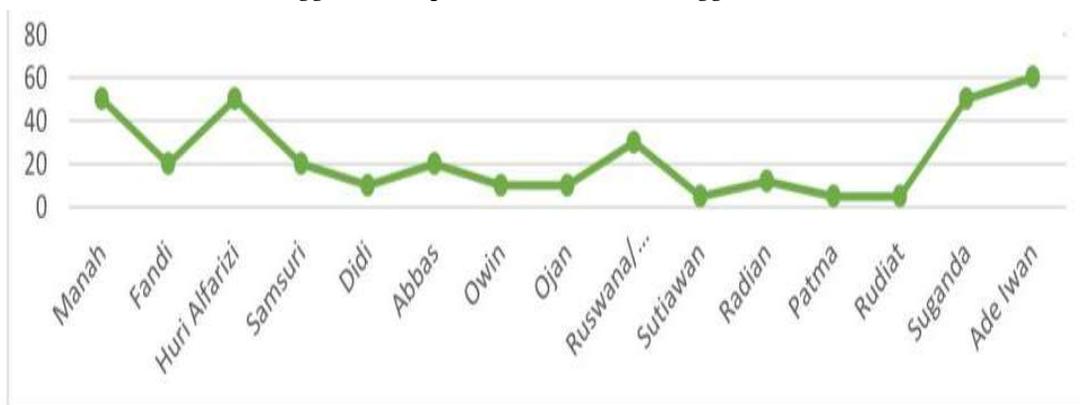
**Tabel 3.**

Komponen dalam BIOS+

Nutrisi Makro	Nutrisi Mikro
Nitrogen (N)	Ferrum (Fe)
Phospor (P)	Manganese (Mn)
Potassium (K)	Cuprum (Cu)
Calcium (Ca)	Zinc (Zn)
Magnesium (Mg)	-
Sulphur (S)	-

Selain nutrisi di atas, 1 kg BIOS+ juga mengandung 3.000 mg vitamin B12. BIOS+ juga mengandung asam amino, vitamin B, beberapa enzim hidrolase, hormon pertumbuhan dan asam humat yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (B. Satata, 2016). Tabel 3 juga menunjukkan jumlah unsur hara yang dapat dihasilkan oleh kotoran domba. Selain itu, dampak penggunaan pupuk kimia sebelum dan sesudah pelaksanaan program pemberdayaan dapat dilihat dari program ini. Penggunaan pupuk kimia sebelum implementasi BIOS+ dapat dilihat sebagai berikut:

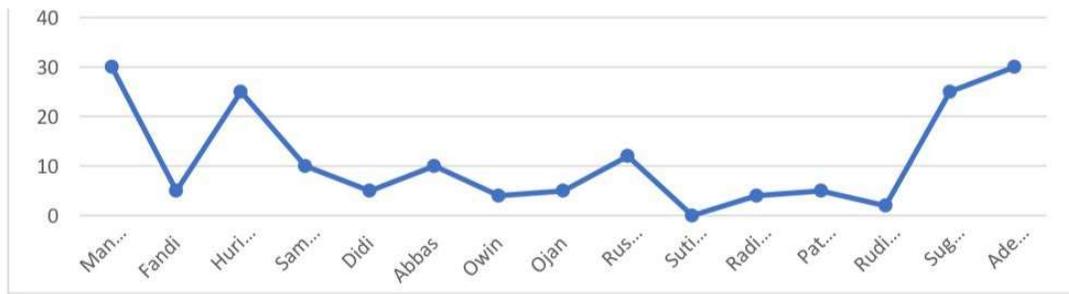
Penggunaan Pupuk Kimia Sebelum Penggunaan BIOS+



**Gambar 6.**

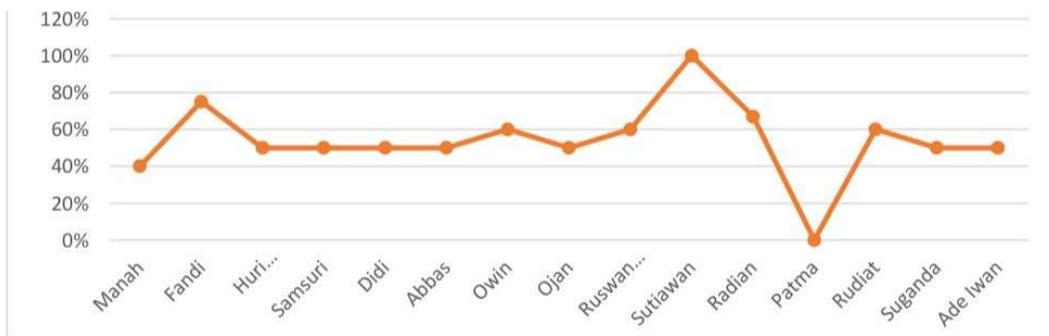
Penggunaan Pupuk Kimia Sebelum Penggunaan BIOS+

Berdasarkan Gambar 6, terdapat 15 anggota kelompok yang beternak domba dan memiliki lahan pertanian yang masih menggunakan pupuk kimia. Dalam budidaya tanaman, penggunaan pupuk dapat berguna untuk memberikan nutrisi pada tanaman, pemberian pupuk juga dapat meningkatkan kualitas tanah agar lebih subur dan mengganti unsur hara yang hilang dari tanah. Pupuk yang paling umum digunakan adalah pupuk kimia. Pupuk kimia merupakan jenis pupuk yang dapat memberikan manfaat tersebut. Pupuk kimia lebih tinggi dan lebih tahan lama. Namun, efek dari penggunaan pupuk kimia secara terus menerus sangat berbahaya, (Sanjaya, 2015). Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat merusak kondisi tanah dan lingkungan jika digunakan dalam jumlah yang banyak dan terus menerus. Oleh karena itu, mengurangi penggunaan pupuk kimia dengan menggunakan BIOS+ merupakan solusi yang tepat. Seiring dengan produksi domba yang terus meningkat, diharapkan penggunaan pupuk kimia dapat diminimalisir secara efektif di masa depan. Pengurangan penggunaan pupuk kimia setelah penggunaan BIOS+ di Bina Mandiri Group adalah sebagai berikut:



**Gambar 7.**  
Penggunaan Pupuk Kimia Setelah Penggunaan BIOS+

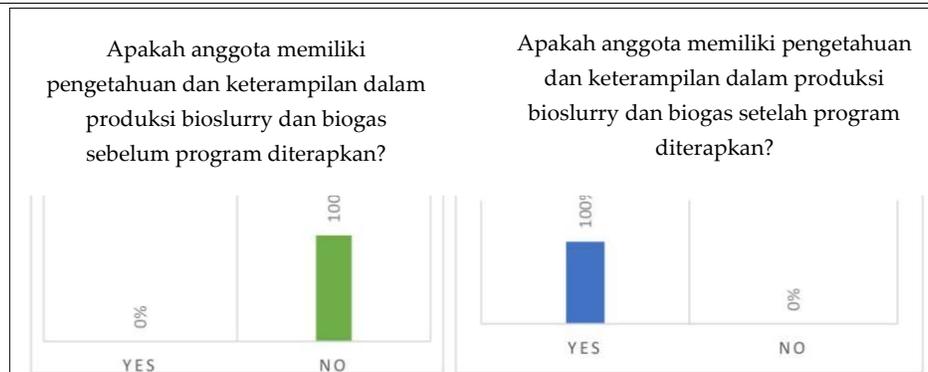
Setelah anggota kelompok dilatih untuk menggunakan BIOS+, penggunaan pupuk kimia menurun. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok Bina Mandiri semakin menyadari bahwa penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat merusak unsur hara di dalam tanah. Berdasarkan Gambar 6, dapat dilihat bahwa terjadi penurunan yang signifikan dalam penggunaan pupuk kimia oleh anggota Bina Mandiri di lahan pertanian mereka, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 8.**  
Persentase Penurunan Penggunaan Pupuk Kimia

Gambar 8 menunjukkan bahwa sebagian besar peserta program mengurangi jumlah pupuk kimia lebih dari 40% setelah menggunakan BIOS+. Hal ini juga berarti bahwa sebagian besar dari mereka telah meningkatkan kesadaran mereka akan penggunaan pupuk kimia yang berlebihan yang akan menyebabkan kerusakan pada kondisi dan unsur hara tanah. Semoga hal ini dapat menginspirasi para petani lainnya untuk memproduksi BIOS+ dari kotoran domba. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kondisi tanah kelompok Bina Mandiri yang membaik setelah menggunakan BIOS+ adalah 4,14 hektar tanaman hortikultura dari total luas lahan (15 orang) peserta program. Selain kandungan unsur hara yang tinggi, BIOS+ juga dapat memaksimalkan efisiensi biaya yang dikeluarkan oleh kelompok Bina Mandiri dalam bercocok tanam. Diperhitungkan bahwa sebelum penggunaan BIOS+, total konsumsi pupuk kimia non-subsidi oleh para anggota adalah 357 kg. Setelah menerapkan BIOS+, kelompok Bina Mandiri menggunakan 172 kg pupuk kimia. Ini berarti biaya pembelian pupuk kimia telah berkurang sebanyak 185 kg. Dengan asumsi harga NPK Mutiara per kilogramnya adalah 20.000, maka efisiensi pengurangan biaya pupuk per 3 bulan adalah sebesar Rp. 3,700,000.

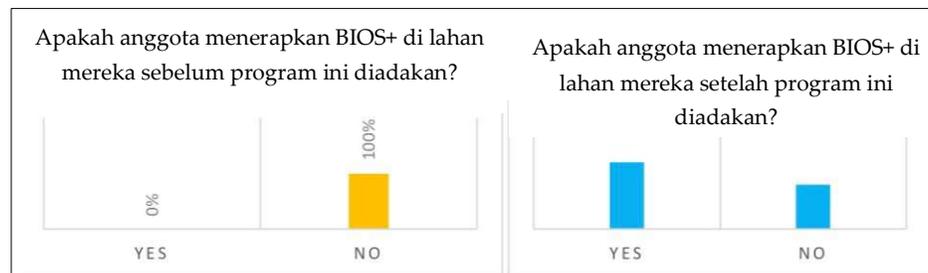
Dampak dari Program Pemberdayaan Masyarakat terhadap peningkatan pengetahuan di antara 15 anggota kelompok Bina Mandiri ditunjukkan dengan 100% anggota kelompok Bina Mandiri meningkatkan pengetahuan teknis mereka tentang produksi BIOS+ setelah implementasi program, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 9.

Meningkatnya pengetahuan teknis Bina Mandiri Group dalam memproduksi BIOS+.

Sedangkan dampak program terhadap peningkatan perilaku Kelompok Bina Mandiri dalam menghasilkan inovasi produksi BIOS+ menunjukkan bahwa 9 dari 15 (60%) anggota kelompok, setelah mengikuti pelatihan, telah menerapkan praktik produksi BIOS+, seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 10.

Peningkatan Perilaku untuk Menerapkan BIOS+ di Bina Mandiri Group

Tujuan akhir dari program ini adalah agar Bina Mandiri Group PT PLN Indonesia Power PLTP Gunung Salak Kamojang POMU dapat secara berkelanjutan mengolah kotoran domba menjadi BIOS+ yang ramah lingkungan untuk menggantikan penggunaan pupuk kimia secara terus menerus yang dapat membahayakan lingkungan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil produksi BIOS+Inovasi yang dilakukan oleh CSR PT PLN (Persero) PLTP Gunung Salak Kamojang POMU, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut *Pertama*, Bina Mandiri Group memiliki aset 80 ekor domba, aset perusahaan 1 unit degester 4 m<sup>3</sup> yang telah berhasil dimaksimalkan menjadi 40 ekor domba, 1 unit digester dengan produksi 1000 liter/bulan. *Kedua*, Program pemberdayaan BIOS+ menghasilkan pengurangan penggunaan pupuk kimia di lahan pertanian mereka sebesar 185 kg. *Ketiga*, Perbaikan kondisi tanah dan lingkungan setelah menggunakan BIOS+ dari total lahan yang dimiliki oleh 15 orang anggota seluas 4,14 hektar untuk tanaman hortikultura. *Keempat*, Efisiensi pengurangan biaya pupuk kimia per 3 bulan sebesar Rp 3.700.000,-. *Kelima*, Peningkatan pengetahuan teknis Kelompok Bina Mandiri dalam memproduksi BIOS+ setelah implementasi program adalah 100%. Hal ini melebihi target program. *Keenam*,

Peningkatan perilaku untuk menerapkan produk inovatif BIOS+ di Kelompok Bina Mandiri sebesar 60%. Hal ini melebihi target program.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- B. Satata, 2016. Pemanfaatan Kotoran Sapi sebagai Sumber Biogas. *Jurnal Udayana Mengabdi*, 15(2), 150-158.
- Dharma, U. S. 2011. Studi Potensi Sumber Energi Biogas. *Turbo*, 3, 34-41.
- Fitriyah, A. 2021. Mengolah Limbah Kotoran Sapi Menjadi Energi Gas Non-Fosil dan Pupuk Organik Pupuk di Desa Batu Kuta, Lombok Barat. *SELAPARANG Jurnal Progresif Pelayanan Masyarakat*, 4(3), 855. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i3.5396>
- Mujiyo, M., & Suryono, S. 2017. Pemanfaatan Kotoran Kambing pada Budidaya Tanaman Buah dalam Pot untuk Mendukung Pengembangan Pondok Pesantren. *PRIMA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(1), 5. <https://doi.org/10.20961/prima.v1i1.35147>
- Putri, R. E. 2019. Studi Pemanfaatan Kotoran Sapi Sebagai Sumber Biogas di Nagari Aie Tajun, Kecamatan Lubuk Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Impact*, 16(1), 26-30.
- Dian. 2015. Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Sapi Dengan Kotoran Ayam. *Lampung Teknik Pertanian*, 4, 127-136.
- Santoso, B. 2020. Pemanfaatan Kotoran Sapi sebagai Sumber Energi Biogas di Kabupaten Teluk Bintuni, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 26(3), 119. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v26i3.17633>
- Setyaningsih, W. 2019. Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Menjadi Biogas di Desa Gogik, Kabupaten Ungaran Barat, *Jurnal Konservasi Indonesia*, 3(1), 99-110. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijc/article/view/3085>
- Soeprijanto, S. 2017. Pembuatan Biogas dari Kotoran Sapi Menggunakan Biodigester di Desa Jumpat, Kabupaten Bojonegoro. *Sewagati*, 1(1), 17. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v1i1.2984>
- Trisnaliani, L. 2018. Hasil Konversi Biogas dari Limbah Kotoran Sapi sebagai Bahan Bakar Genset untuk Menghasilkan Energi Listrik dengan Kapasitas 0,3 k Watt. *Issn 2085-4218*, 97-102.
- Wardana, L. A., & Lukman, N. 2021. Pemanfaatan Limbah Organik (Kotoran Sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Sains*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i1.615>