

Studi Potensi Abu Sisa Gasifikasi Downdraft Sebagai Pupuk Organik Untuk Ketahanan Pangan

Study Of The Potential Of Downdraft Gasification Residual Ash As Organic Fertilizer For Food Security

1st Samdipro Nainggolan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

xamdipro@student.telkomuniversit
y.ac.id

2nd Amaliyah Rohsari I.U
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

amaliyahriu@telkomuniversity.ac.id

3rd Dudi Darmawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

dudidw@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Proses menuju ketahanan pangan atau mandiri pangan mendapat tantangan peningkatan pertumbuhan penduduk. Lahan pertanian mengalami degradasi luas dan fungsinya, ditambah lagi penggunaan pupuk anorganik yang menyebabkan degradasi struktur tanah. Pupuk organik konvensional kurang efektif, dimana proses produksi yang membutuhkan waktu dan tenaga kerja lebih. Untuk itu dibutuhkan solusi dalam pengelolaan bahan-bahan atau limbah organik, agar lebih mudah dan efisien digunakan. Solusi yang ditawarkan yaitu pupuk organik yang dihasilkan dari sisa proses pembakaran pada reaktor gasifikasi downdraft yang diberi nama pupuk organik gasifikasi. Limbah peternakan sapi, kambing, dan ayam digunakan sebagai bahan baku-bahan bakar. Dimana dengan penggunaan limbah peternakan sebagai bahan bakar, hal ini diharapkan mengatasi masalah pengelolaan limbah peternakan. Pengujian dilakukan dengan uji mutu dan efektifitas untuk mengetahui potensi pupuk organik gasifikasi yang dihasilkan. Uji mutu pupuk dilakukan dengan uji unsur hara N, P, dan K. Uji mutu menunjukkan bahwa pupuk organik gasifikasi yang dihasilkan memiliki keunggulan kandungan hara unsur P (Fosfor). Uji efektifitas dilakukan pada bibit tanaman tomat,

terong, dan cabai. Uji efektifitas yang dilakukan dengan uji tanam semai menunjukkan bahwa pupuk organik gasifikasi memiliki efektifitas yang cukup baik dan cukup berimbang dengan pupuk komersil lain yang diuji.

Kata Kunci: pertumbuhan penduduk, limbah peternakan, gasifikasi downdraft, potensi pupuk organik gasifikasi.

Abstract

The process towards food security or food self-sufficiency faces the challenge of increasing population growth. Agricultural land has experienced extensive degradation and its function, plus the use of inorganic fertilizers which causes degradation of soil structure. Conventional organic fertilizers are less effective, where the production process requires more time and labor. For that we need a solution in the management of materials or organic waste, to make it easier and more efficient to use. The solution offered is organic fertilizer produced from the residue of the combustion process in the downdraft gasification reactor which is named gasification organic fertilizer. Waste from cattle, goat, and chicken farms is used as raw material fuel. Whereby using livestock waste as fuel, is expected to overcome the problem of managing livestock waste.

The test is carried out by testing the quality and effectiveness to determine the potential of the gasification organic fertilizer produced. A fertilizer quality test was carried out by testing for N, P, and K nutrients. The quality test showed that the gasified organic fertilizer produced had superior P (Phosphorus) nutrient content. The effectiveness test was carried out on tomato, eggplant, and chili seedlings. The effectiveness test carried out by the seedling planting test showed that the gasification organic fertilizer had fairly good effectiveness and was quite balanced with other commercial fertilizers tested.

Keywords: *population growth, livestock waste, downdraft gasification, the potential of gasified organic fertilizer.*

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat menyebabkan peningkatan kebutuhan lahan pertanian dan peternakan untuk memenuhi kebutuhan pangan. Lahan pertanian yang semakin terdegradasi baik luas lahannya maupun kualitas unsur hara pada tanah[1]. Pupuk kandang menjadi salah satu solusi meski masih belum dapat maksimal penggunaannya. Pada penelitian ini pupuk organik diproduksi dari abu sisa gasifikasi *downdraft* yang diberi nama pupuk organik gasifikasi. Penelitian ini ingin meneliti potensi pupuk organik gasifikasi sebagai salah satu solusi untuk ketahanan pangan. Pupuk ini akan diuji mutu kandungannya (N, P, dan K). Juga diuji efektifitasnya dengan uji tanam semai pada tanah subur, ladang, dan pasir yang kemudian dibandingkan dengan perlakuan pupuk organik dan sintetis komersil.

II. KAJIAN TEORI

Proses penelitian ini digambarkan pada *flowchart* pada gambar 1 berikut.

a. Produksi pupuk organik gasifikasi

Produksi pupuk organik gasifikasi diperoleh dari bahan baku limbah peternakan. Limbah peternakan ayam, kambing, dan sapi dicampurkan dengan sekam padi dengan rasio 9:1 (kotoran:sekam padi). Untuk

membantu perekatan agar gampang terbentuk menjadi briket digunakan perekat dari tepung tapioka. Berikut proses produksi pupuk organik gasifikasi.

1. Kotoran ternak dicampur dengan sekam padi (rasio 9:1)
2. Tepung tapioka dimasak dengan air sampai mendidih sambil diaduk hingga bertekstur kental. Untuk 200 gram tepung tapioka digunakan 1 L air untuk merebusnya.
3. Kotoran ternak dicampur dengan sekam padi dan dibantu perekatannya dengan perekat tapioka.
4. Campuran bahan baku tersebut dipres dengan alat hidrolis sehingga terbentuk briket bahan baku pembakaran pada gasifier. Briket yang dihasilkan berbentuk tabung dengan diameter 3 cm dan tinggi 3 cm.
5. Briket dimasukkan kedalam gasifier *downdraft* kemudian dilakukan proses pembakaran. Pembaran yang dilakukan berada pada suhu berkisar 500 °C. Dimana untuk setiap 1 kg briket dihasilkan sekitar 250 gr pupuk organik gasifikasi.
6. Abu sisa pembakaran seperti pada gambar 3 merupakan pupuk organik gasifikasi yang tertampung pada bagian bawah gasifier.

b. Uji Mutu

Uji mutu dilakukan dengan uji laboratorium kandungan unsur hara makro yaitu kandungan N (Nitrogen), P (Fosfor), dan K (Kalium). Uji mutu ini dilakukan untuk mendapatkan data kandungan hara produk pupuk organik gasifikasi dan kemudian dibandingkan dengan limbah peternakan sebelum dilakukan pembaran (gasifikasi). Juga untuk mendapatkan data peningkatan kandungan hara pada tanah sebelum dan sesudah diberi pupuk organik gasifikasi. Metode uji laboratorium dijelaskan pada tabel 1.

Table 1 Metode uji mutu pada laboratorium

O r g a n i k G a s i f i k a s i A y a m	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0
	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,
	6	2	2	8	8	4	1	9	8	6	2	1	3	2	1	9	9	1
O r g a n i k G a s i f i k a s i K a m b i n g	0	3	0				0	4	0				0	2	0			
	,	,	,				,	,	,				,	,	,			
	4	9	2				7	9	9				8	5	8			
O r g a n i k G a s i f i k a s i S a p i	0	1	0				1	1	0				0	0	0			
	,	,	,				,	,	,				,	,	,			
	8	4	6				8	5	2				3	9	0			9

Pada tabel 4 terlihat peningkatan signifikan kandungan hara pada setiap tanah oleh pemberian pupuk organik gasifikasi. Pupuk organik gasifikasi ayam secara merata memberikan dampak peningkatan yang baik, serta konsisten untuk setiap unsur (N, P, dan K) pada setiap tanah. Sedang pupuk organik gasifikasi kambing peningkatan signifikan hanya terjadi pada unsur hara P dan K. Untuk pupuk organik gasifikasi sapi peningkatan signifikan hanya terjadi pada unsur hara N.

b. Efektifitas Pupuk

Efektifitas pupuk yang diuji dengan uji tanam semai yang dilakukan dengan benih tumbuhan tomat, terong, dan cabai dilakukan selama 7 hari. Parameter ukur yang diamati adalah jumlah kecambah yang dapat ditumbuhkan. Dimana masing-masing kombinasi pupuk dan tanah diberi 5 butir benih bibit untuk uji tanam semai. Data tanam semai disajikan pada tabel 5, 6, dan 7 berikut (Semakin gelap warna hijau maka semakin banyak kecambah ditumbuhkan dan warna abu-abu berarti tidak ada bibit yang tumbuh).

Tabel 5 Uji tanam semai pada tumbuhan tomat

	Dosis 0	Dosis 1:1 (Pupuk : Tanah)				
		Tanpa Pupuk	Gasifikasi Ayam	Gasifikasi Kambing	Gasifikasi Sapi	Kompos Komersil
Tanah Subur	4	3	0	3	4	4
Tanah Ladang	1	0	0	4	4	3
Tanah Pasir	0	2	0	2	1	0

Pada tabel 5 dimana menunjukkan jumlah bibit yang dapat tumbuh pada setiap kombinasi tanah dan pupuk pada tanaman tomat. Pada tanah subur yang paling efektif menumbuhkan bibit tomat adalah dengan kombinasi tanpa pupuk, kompos komersil, dan anorganik komersil dengan masing-masing menumbuhkan 4 bibit tomat. Pada tanah ladang pupuk organik gasifikasi sapi dan kompos komersil menjadi yang paling efektif dengan menumbuhkan 4 bibit tomat. Pada tanah pasir (tanah tandus) pupuk organik gasifikasi ayam dan organik gasifikasi sapi menjadi yang paling efektif dengan menumbuhkan 2 bibit tomat.

Tabel 6 Uji tanam semai pada tumbuhan terong

	Dosis 0	Dosis 1:1 (Pupuk : Tanah)				
		Tanpa Pupuk	Gasifikasi Ayam	Gasifikasi Kambing	Gasifikasi Sapi	Kompos Komersil
Tanah Subur	0	0	0	0	0	1
Tanah Ladang	0	0	0	2	1	0
Tanah Pasir	0	2	0	0	1	0

Pada tabel 6 dimana menunjukkan jumlah bibit yang dapat tumbuh pada setiap kombinasi tanah dan pupuk pada tanaman terong. Pada tanah subur terlihat pupuk anorganik komersil menjadi yang paling efektif dengan menumbuhkan 1 bibit terong. Pada tanah ladang terlihat pupuk organik gasifikasi sapi menjadi yang paling efektif dengan menumbuhkan 2 bibit terong. Pada tanah pasir yang paling efektif pupuk organik gasifikasi ayam dengan menumbuhkan 2 bibit terong.

Tabel 7 Uji tanam semai pada tumbuhan cabai

	Dosis 0	Dosis 1:1 (Pupuk : Tanah)				
		Tanpa Pupuk	Gasifikasi Ayam	Gasifikasi Kambing	Gasifikasi Sapi	Kompos Komersil
Tanah Subur	0	3	0	3	3	3
Tanah Ladang	0	1	0	1	2	3
Tanah Pasir	0	3	0	1	1	0

Pada tabel 7 dimana menunjukkan jumlah bibit yang dapat tumbuh pada setiap kombinasi tanah dan pupuk pada tanaman cabai. Pada tanah subur terlihat pupuk organik gasifikasi ayam, organik gasifikasi sapi, kompos komersil, dan anorganik komersil masing-masing menjadi yang paling efektif dengan menumbuhkan 3 bibit cabai. Pada tanah ladang terlihat pupuk anorganik menjadi yang paling efektif dengan menumbuhkan 3 bibit cabai. Pada tanah pasir yang paling efektif pupuk organik gasifikasi ayam dengan menumbuhkan 3 bibit cabai.

Dari data uji efektifitas yang dilakukan dengan uji tanam semai disimpulkan:

1. Tanah subur dan tanah ladang secara umum lebih efektif dibanding jenis tanah lain dalam menumbuhkan bibit tomat, terong, dan cabai.
2. Pupuk organik gasifikasi secara umum lebih efektif dalam menumbuhkan bibit tanaman tomat, terong, dan cabai pada tanah pasir (tanah dengan kandungan hara rendah).
3. Pupuk organik gasifikasi kambing menjadi yang paling tidak efektif menumbuhkan bibit tanaman.
4. Secara umum pupuk kompos komersil lebih efektif menumbuhkan benih dalam

penyemaian dibanding pupuk lainnya yang diuji.

5. Pupuk organik gasifikasi ayam menjadi yang paling efektif dalam menumbuhkan benih tomat, terong, dan cabai dari pupuk organik gasifikasi kambing dan organik gasifikasi sapi.

IV. KESIMPULAN

1. Abu sisa Gasifikasi Downdraft berpotensi sebagai pupuk organik gasifikasi yang dihasilkan dari limbah peternakan ayam, kambing dan sapi sebagai bahan baku.
2. Kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk organik gasifikasi yang dihasilkan gasifier downdraft memiliki keunggulan dari sisi unsur P (Fosfor) dibanding pupuk organik lain.
3. Pupuk organik gasifikasi cukup efektif menumbuhkan benih tanaman tomat, terong, cabai pada tanah pasir (tanah kandungan hara rendah) meski pupuk organik komersil lebih efektif pada tanah subur dan tanah ladang.

REFERENSI:

- [1] Abdurachman Adimihardja, "Strategi Mempertahankan Multifungsi Pertanian Di Indonesia", Jurnal Litbang Pertanian, 25(3), 2006.
- [2] Manitoba, "Effects of Manure and Fertilizer on Soil Fertility and Soil Quality", 2013.
Rina D, "Manfaat Unsur N, P, dan K Bagi Tanaman", BPTP Kaltim. Internet:
http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=707&Itemid=59, 2015 [11 Jan 2021].