

Efisiensi Pelapisan Amilum terhadap Campuran Biochar Tongkol Jagung Dengan Pupuk NPK Melalui Metode Coating

Serli Kahi Ndjudi¹, Taufik Iskandar², Sinar Perbawani Abrina Anggraini³.

^{1,2,3} Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang

Email : serlikahindjudi@gmail.com

Diterima (Juli, 2020), direvisi (Agustus, 2020), diterbitkan (September, 2020)

Abstrak

Pemanfaatan pupuk biochar dan pupuk NPK merupakan salah satu upaya untuk mengatasi masalah ketidakefisienan penggunaan pupuk yang berlebihan terhadap kesuburan unsur hara dalam tanah. Hal ini karena hampir sekitar 40-70% N, 80-90% P, dan 50-70% K hilang ke lingkungan tanpa diserap oleh tanaman yang mengakibatkan terjadinya proses pencucian, degradasi, dan penguapan bahan volatil di dalam tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan efisiensi hasil pelapisan amilum terhadap campuran biochar tongkol jagung dengan pupuk NPK melalui metode pelapisan yang berfungsi untuk mengikat kandungan biochar dan pupuk NPK yang telah dilapisi amilum di dalam tanah sehingga tidak mudah menguap bila terkena sinar matahari dan juga agar pupuk lebih tahan dalam waktu yang lama agar tidak mudah terbawa oleh erosi air. Variabel yang ditentukan adalah kadar pupuk NPK 10%, 20% dan 30% dari berat biochar tongkol jagung serta konsentrasi amilum sebagai pelapis 10%, 20% dan 30%. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah nilai persen pelapisan yang terendah diperoleh yaitu 0,4256% dan laju disolusi tertinggi diperoleh pada 3600 detik. Nilai optimalisasi yang didapat pada analisa minitab terdapat pada kadar NPK 10% dengan konsentrasi amilum 30% dengan nilai desirability 0,4983. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa efisiensi pelapisan amilum pada biochar sangat mempengaruhi persen pelapisan dan laju disolusi yang dihasilkan.

Kata Kunci : Biochar Tongkol Jagung, Pupuk NPK, Amilum, Metode Coating.

Abstract

The use of biochar and NPK fertilizers is an effort to overcome the problem of inefficiency in using excessive fertilizers on the fertility of nutrients in the soil. This is because nearly 40-70% N, 80-90% P, and 50-70% K are lost to the environment without being absorbed by plants which results in leaching, degradation and evaporation of volatile materials in the soil. The purpose of this study was to obtain the efficiency of the results of starch coating on the mixture of corncob biochar with NPK fertilizer through a coating method which functions to bind the content of biochar and NPK fertilizer which has been coated with starch in the soil so that it does not evaporate easily when exposed to sunlight and also so that fertilizer is more hold for a long time so that it is not easily carried away by water erosion. The variables determined were NPK fertilizer content of 10%, 20% and 30% of the weight of the corncob biochar and the concentration of starch as a coating of 10%, 20% and 30%. The results obtained in this study were the lowest percentage value of coating was obtained, namely 0.4256% and the highest dissolution rate was obtained at 3600 seconds. The optimization value obtained in the Minitab analysis is at 10% NPK with 30% starch concentration with a desirability value of 0.4983. Thus, it can be concluded that the efficiency of starch coating on biochar greatly affects the percent coating and the resulting dissolution rate.

Keyword : Corncob Biochar , NPK Fertilizer, Starch, Coating Method

1. PENDAHULUAN

Saat ini dengan berkembangnya teknologi industri di Indonesia serta dengan bertambahnya jumlah populasi manusia sangat mempengaruhi akan kebutuhan pangan yang semakin meningkat. Hal ini dilakukan suatu usaha untuk memenuhi kebutuhan pangan tersebut dengan cara meningkatkan hasil pertanian seperti pemupukan dan pola bercocok tanam untuk mempertahankan kesuburan dan unsur hara dalam tanah tersebut agar mendapatkan hasil pertanian yang optimal. Namun, pemakaian pupuk yang berlebihan dan bercocok tanam yang tidak efisien menyebabkan sekitar 20-70% pupuk hilang karena tidak diserap oleh tanaman yang menyebabkan terjadinya degradasi dan penguapan kandungan N, P, K yang dapat mencemari lingkungan [1].

Upaya untuk mengatasi masalah tersebut perlu adanya penggunaan pupuk yang lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan produk hasil pertanian seperti biochar. Biochar merupakan bahan padatan kaya karbon yang terbentuk melalui proses pembakaran biomassa tanpa atau dengan sedikit oksigen. Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi pemupukan yaitu dengan proses pelapisan amilum terhadap biochar tongkol jagung dengan pupuk NPK melalui metode coating. Hal ini agar unsur hara dapat dilepaskan secara perlahan dalam jangka waktu tertentu sehingga unsur hara yang hilang akibat pencucian oleh air lebih sedikit.

Metode coating merupakan sebuah lapisan yang diterapkan pada permukaan obyek, yang biasa disebut substrat. Metode coating berfungsi untuk mengikat kandungan biochar dan pupuk NPK yang dilapisi amilum dalam tanah agar tidak mudah menguap jika terkena sinar matahari dan juga pupuk bertahan lebih lama sehingga tidak terbawa oleh air.

Menurut peneliti terdahulu [2], meneliti tentang pembuatan slow release fertilizer dengan menggunakan polimer amilum dan asam akrilat serta polivinil alkohol sebagai pelapis dengan metode fluidized bed. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan penggunaan pupuk yang efisien agar dapat memperlambat nutrisi pelepasan unsur-unsur pada tanaman yang mudah hilang terbawa oleh erosi air, mudah menguap dan terjadinya proses denitrifikasi.

Beberapa penelitian sebelumnya [3], pembuatan urea pelepasan terkendali melalui pelapisan amilum menggunakan teknologi fluidized bed spray yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pupuk agar nitrogen yang diserapkan lebih banyak. Dan penelitian lain [4], tentang pelapisan urea dengan sulfur dalam spouted bed yang berfungsi untuk menganalisa kualitas urea yang telah dilapisi pada kondisi operasi seperti konsentrasi slurry sulfur, suhu bed dan rate slurry terhadap laju urea yang terlarut dalam air.

Berdasarkan latar belakaang diatas maka pada penelitian ini untuk mengetahui efisiensi pelapisan amilum terhadap campuran biochar tongkol jagung dengan pupuk NPK melalui metode coating.

2. MATERI DAN METODE

Tongkol jagung merupakan salah satu limbah pertanian yang tidak dimanfaatkan sebagai makanan pokok tetapi sangat berpotensi untuk dijadikan biochar, karena

limbah tersebut sangat banyak dan terbuang percuma. Selama ini masyarakat cenderung memanfaatkan limbah tongkol jagung hanya sebagai bahan pakan ternak, bahan bakar atau terbuang percuma [5]. Komponen kimia penyusun dari tongkol jagung yaitu Hemiselulosa (30,91%), Alfa selulosa (26,81%), Lignin (15,52%), Karbon (39,80%), Nitrogen (2,12%) dan Kadar Air (8,38%) [6]. Tongkol jagung dapat digunakan sebagai biochar karena dapat dikonversi menjadi senyawa lain secara biologi yang dapat menyerap (absorbent) dan juga sifat-sifat yang merupakan gabungan beberapa sifat, seperti: tidak terjadi reaksi kimia bila dicampur dengan zat kimia lain (inert), dapat terurai secara alami dan ringan sehingga tongkol jagung merupakan bahan ideal campuran pakan, bahan campuran insektisida dan pupuk [7].

Biochar merupakan bahan padatan kaya karbon yang terbentuk melalui proses pembakaran bahan organik atau biomasa tanpa atau dengan sedikit oksigen (*pyrolysis*) pada temperatur 250-500°C [8]. Biochar berfungsi sebagai bahan pembenah tanah dan meningkatkan kualitas lahan pertanian, mampu menurangi sampah biomassa, dapat digunakan sebagai bahan bakar briket serta untuk mengurangi tingkat keasaman dalam tanah. Aplikasi penggunaan biochar secara langsung dalam tanah dapat mengurangi pencemaran tanah serta dapat meningkatkan pendapatan petani.

Pupuk didefinisikan sebagai material yang ditambahkan ke tanah dengan tujuan untuk melengkapi ketersediaan unsur hara. Pupuk NPK mengandung unsur hara N (15%) dalam bentuk NH_3 , P (15%) dalam bentuk P_2O_5 dan K (15%) dalam bentuk K_2O . Pupuk NPK memiliki beberapa keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian, penguapan, dan penyerapan oleh koloid tanah. Selain itu, pupuk NPK memiliki kandungan hara yang seimbang, lebih efisien dalam pengaplikasian, dan sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan simpan dan tidak mudah menggumpal.

Perekat merupakan salah satu bahan pembuatan biochar yang berfungsi merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku [9]. Perekat yang digunakan yaitu amilum. Keuntungan menggunakan perekat amilum atau kanji yaitu karena harganya murah, mudah pemakaiannya, dan dapat menghasilkan kekuatan rekat kering yang tinggi.

Coating adalah proses untuk melapisi suatu bahan dengan cara membungkus, merendam atau menyemprot agar memberikan ketahanan terhadap bahan serta memberikan perlindungan terhadap bahan tersebut [10]. Tujuan dari proses pelapisan yaitu untuk meningkatkan sifat permukaan terhadap benda yang dilapisi seperti ketahanan terhadap air atau korosi, melindungi bahan dari oksigen, kelembaban, cahaya atau unsur-unsur lain; Memberikan sifat pada partikel inti agar lebih bertahan lebih lama dalam tanah; menunda atau mengontrol pelepasan agen aktif di dalam partikel inti; menghindari penggumpalan selama penyimpanan dalam tanah.

Metode penelitian pada efisiensi pelapisan amilum terhadap campuran biochar tongkol jagung dengan pupuk NPK melalui metode coating yaitu biochar tongkol jagung hasil pirolisis dan pupuk NPK diayak dengan ukuran 40 mesh. Ditimbang biochar sebanyak 100 gram untuk dicampurkan dengan pupuk NPK dengan masing-

masing konsentrasi 10%, 20% dan 30%. Selanjutnya membuat campuran pelapis amilum dengan rasio 1:10. Dilakukan proses pelapisan pada biochar yang telah dicampur pupuk NPK menggunakan pelapis amilum dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% selama 15 menit. Biochar yang sudah dilapisi dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C dengan waktu 1 jam. Setelah kering biochar yang dihasilkan akan dianalisa laju disolusi dan persen pelapis menggunakan minitab.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Laju Disolusi

Tabel 1. Hasil Analisa Laju Disolusi

No	Laju Disolusi			
	Berat biochar + NPK (%)	Konsentrasi Amilum		
		10	20	30
1	36,6	900	1140	1225
2	40	1080	1660	3600
3	43,3	1320	1350	2280

Dari tabel 1 diatas menunjukkan bahwa yang memiliki laju disolusi tertinggi pada berat biochar 40 gram dengan konsentrasi amilum 30% sebesar 3600 sekon. Hal ini dikarena bahwa pelapis amilum berikatan dengan sempurna pada biochar dengan pupuk NPK sehingga sulit untuk terurai ketika menyerap air dan banyaknya lapisan polimer amilum yang berada di permukaan biochar sehingga sulit melepaskan nutrient dalam tanah. Laju disolusi terendah pada berat biochar dan NPK 36,6 gram yang telah dilapisi amilum dengan konsentrasi 10% membutuhkan waktu disolusi yang cepat sebesar 900 sekon untuk melarutkan biochar. Hal ini dikarenakan bahwa pelapis amilum tidak berikatan kuat terhadap biochar dengan pupuk NPK sehingga mudah terurai ketika menyerap air.

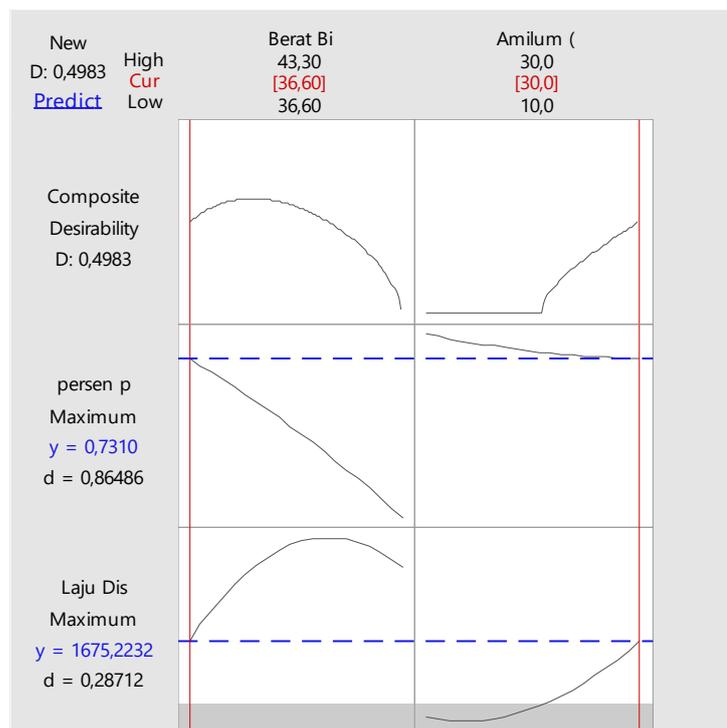
Hasil Analisa Persen Pelapis

Tabel 2. Hasil Analisa Persen Pelapis

No	persen pelapis			
	Berat biochar + NPK (%)	Konsentrasi Amilum		
		10	20	30
1	36,6	0,7787	0,7529	0,7230
2	40	0,6239	0,6038	0,5996
3	43,3	0,4704	0,4265	0,4256

Dari tabel 2 diatas menunjukkan bahwa persen pelapis yang tertinggi terdapat pada konsentrasi amilum 10% dengan berat biochar dan NPK 36,6 sebesar 0,7787%. Hal ini disebabkan oleh pelapis amilum yang kurang berikatan baik terhadap biochar dengan pupuk NPK sehingga mudah untuk melepaskan nutrient dengan cepat dalam tanah. Sedangkan persen pelapis yang terendah terdapat pada konsentrasi amilum 30% dengan berat biochar 43,3 gram sebesar 0,4256%. Hal ini disebabkan pelapis amilum mempunyai daya rekat yang kuat terhadap biochar dengan NPK sehingga sulit untuk melepaskan nutrient ke dalam tanah.

Hasil Analisa Optimal Menggunakan Minitab



Gambar 1. Plot Optimasi

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa hasil optimasi yang didapat dari efisiensi pelapisan amilum terhadap campuran biochar tongkol jagung dengan pupuk NPK melalui metode coating yaitu pada konsentrasi amilum 30% dengan berat biochar dengan pupuk NPK 36,6 gram karena memiliki nilai *desirability* sebesar 0,4983.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa pelapis amilum dengan konsentrasi 30% memiliki laju disolusi tertinggi yaitu 3600 sekon untuk melarutkan biochar secara homogen. Dan untuk persen pelapis memiliki nilai terendah terdapat pada konsentrasi amilum 30% sebesar 0,4256% sehingga sulit untuk melepaskan nutrient ke dalam tanah. Konsentrasi pelapis amilum yang optimal terdapat pada amilum konsentrasi 30% yang dipengaruhi oleh analisa laju disolusi dan persen pelapis yang dihasilkan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. E. B. H. WIDIYASA, AYU NASTITI, “Pengaruh Suhu Udara Pengeringan Dan Konsentrasi Sulfur Dalam Proses Pembuatan Slow Release Fertilizer Terhadap Kualitas Produk,” no. 1, pp. 6–8, 2003, doi: 10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004.
- [2] A. Yenni, A. Purbasari, J. T. Kimia, F. Teknik, U. Diponegoro, and C. S. Sandra, “Pembuatan Slow Release Fertilizer Dengan Menggunakan,” pp. 34–39, 2009.
- [3] W. R. T. IVANKY KHAIR, “Pembuatan Urea Pelepasan Terkendali Fluidized Bed Spray,” vol. 1, no. 1, pp. 64–68, 2012.
- [4] M. Ardyati, D. P. Putra, J. T. Kimia, and F. T. Industri, “Pelapisan urea dengan sulfur dalam spouted bed,” *J. Tek. Pomits*, vol. 1, no. 1, pp. 1–3, 2012.

- [5] Muthmainnah. 2012. *Pembuatan arang aktif tongkol jagung dan aplikasinya pada pengolahan minyak jelantah*, Program Studi Pendidikan Kimia. Jurusan Pendidikan Kimia. Fakultas FKIP. Universitas Tadulako. Palu.
- [6] Septiningrum, Krisna, dan Apriana, Chandra. 2011. "*Produksi Xylanase dari Tongkol Jagung dengan Sistem Bioproses menggunakan Bacillus circulans untuk Pra-Pemutihan Pulp Production of Xylanase from Corncob by Bioprocess System Using Bacillus circulans for PreBleaching Pulp*". Bandung: Balai Besar Pulp dan Kertas, Kementerian Perindustrian Indonesia.
- [7] Rasyid, M.S. dan Suprpto, H.S. (2010). *Bertanam Jagung*. Jakarta : Penebar Swadaya
- [8] Fraser, B. 2010. *High-tech Charcoal Fights Climate Change*. Environ. Sci. Technol.
- [9] Suryani, A., Illah Sailah, dan Erliza Hambali. 2012. *Teknologi Emulsi*. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- [10] Baldwin E, dkk. 2012. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality Second edition*. London: CRC Press.