Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 3 Tahun 2020, page C11.1-C11.7. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 22 Agustus 2020
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

Efektivitas Proses Pelapisan Amilum Terhadap Biochar Sekam Padi Dengan Pupuk NPK

Utari Adriana Niis Atang [1], Taufik Iskandar [2], Sinar Perbawani Abrina Anggraini [3]
[1,2,3]Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang

Email: *utaryatang@gmail.com* HP. 082144139094

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

Abstrak

Biochar yaitu arang hitam yang kaya akan unsur karbon (C) yang dihasilkan oleh dekomposisi termal dari biomassa pada suhu relatif di bawah 700°C tanpa atau dengan sedikit oksigen, dalam proses yang disebut pirolisis. Biochar dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pembenah tanah. Pada penelitian ini akan dilakukan pencampuran biochar dan NPK karena Pupuk NPK adalah pupuk yang memiliki kandungan unsur hara yang lengkap. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pupuk biochar (pukchar) dan NPK yang dilapisi amilum dengan menggunakan metode pelapisan (*coating)* bagi pertanian. Pelapis merupakan salah satu bahan yang berfungsi melapisi serta melindungi partikel-partikel zat dalam bahan baku, melindungi bahan dari oksigen, kelembapan maupun cahaya. Variabel yang digunakan yaitu berat pupuk NPK 10%, 20% dan 30% serta konsentrasi amilum 10%, 20% dan 30%. Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah waktu pelarutan yang paling tinggi yaitu 3.600 detik, sedangkan persen pelapis tertinggi yaitu 0,7519% pada konsentrasi NPK 10% dan pelapis amilum 30%. Kesimpulan yang didapat yaitu biochar dengan kualitas yang baik atau yang efektiv terdapat pada konsentrasi NPK 10% dan pelapis amilum 30%. Hal ini dipengaruhi oleh nilai analisa dimana, karena semakin tinggi konsentrasi amilum dan semakin rendah konsentrasi NPK maka waktu pelarutan serta persen pelapis yang dihasilkan semakin tinggi.

Kata kunci : Pelapisan; Amilum; Biochar; NPK

Abstract

Biochar is black charcoal rich in the element carbon (C) produced by the thermal decomposition of biomass at a relative temperature below 700°C without or with little oxygen, in a process called pyrolysis. Biochar can be used as an alternative soil repairer. In this research, biochar and NPK will be mixed because NPK is a fertilizer that contains complete nutrients. The aim of this research is to determine the effectiveness of biochar (pukchar) and NPK fertilizers coated with starch by using the coating method for agriculture. The coating is one of the materials that serves to coat and protect the particles of substances in the raw material, protecting the material from oxygen, moisture and light. The variables used were 10%, 20% and 30% NPK fertilizer weight and 10%, 20% and 30% starch concentrations. The results obtained in this study were the highest dissolving time of 3,600 seconds, while the highest percentage of coating was 0.7519% at a concentration of 10% NPK and 30% starch coating. The conclusion is that good quality or effective biochar is found at a concentration of 10% NPK and 30% starch coating. This is influenced by the value of the analysis where, because the higher the starch concentration and the lower the NPK concentration, the dissolving time and the resulting coating percent will be higher.

Keywords: Coating; starch; biochar; NPK

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 3 Tahun 2020, page C11.1-C11.7. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 22 Agustus 2020
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis, dengan laju pertumbuhan penduduk yang meningkat sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan pada produksi pangan. Pemenuhan kecukupan pangan telah dilakukan, namun peningkatkan produksi tanaman juga semakin pesat, sehingga penggunaan pupuk kimia dengan dosis yang tinggi telah dilakukan, namun penggunaan input yang tinggi tidak sebanding dengan ouput yang dihasilkan.

Permasalahan ketersediaan unsur hara di dalam tanah akan berpengaruh terhadap kuantitas hasil pertanian sehingga perlu adanya kebijakan pembenah tanah yang harus dilakukan dengan dicari sumber pembenah tanah alternatif. upaya untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah yakni dengan menggunakan biochar [1].

Biochar adalah arang hasil pembakaran tidak sempurna dengan oksigen terbatas atau tanpa oksigen [2]. Bahan dasar yang digunakan dapat bersumber dari limbah pertanian, perkebunan, peternakan, kehutanan maupun rumah tangga.

Penggunaan biochar juga mempunyai efek yang kurang baik pada awalnya karena terjadi perubahan pH tanah, banyaknya bahan yang volatil (mudah menguap), sekitar 20-70% dari pupuk akan mengalami degradasi atau terbawa oleh air, dan perubahan konsentrasi nutrient yang secara mendadak sehingga pemupukan tidak efisien dan akan mencemari lingkungan dengan kandungan N, P, dan K [3]. Salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan diatas yaitu dengan menggunakan metode pelapisan (*coating*).

Pada penelitian sebelumnya pelapisan dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk yang dikenal dengan teknologi *Slow release fertilizer (SRF)* yaitu dengan teknologi yang mampu mengendalikan kecepatan pelepasan unsur-unsur nitrogen pupuk yang mudah hilang akibat larut dalam air atau mudah menguap maupun terjadinya proses denitrifikasi [4].

Berdasarkan latar belakang diatas maka pada penelitian ini akan mengkaji lebih jauh tentang hasil pencampuran biochar dan pupuk NPK yang dilapis dengan menggunakan Amilum untuk mengetahui efektivitas pupuk biochar (pukchar) yang dilapisi Amilum dengan menggunakan metode pelapisan (*coating)* bagi pertanian.

2. MATERI DAN METODE

Sekam Padi

Sekam padi yang merupakan bahan sisa dari proses penggilingan padi dapat dimanfaatkan keberadaannya. Sekam padi dapat diolah kembali karena memiliki manfaat, salah satu alternatifnya adalah dengan melakukan proses pembakaran terhadap sekam padi menjadi arang. Ditinjau dari komposisi kimianya terdiri dari 50% selulosa, 25–30% lignin, dan 15 – 20 % silika [5]. Sekam padi saat ini sudah dikembangkan sebagai salah satu bahan baku untuk menghasilkan arang yang dikenal di dunia sebagai RHA (rice husk ask). Arang sekam padi dapat dihasilkan dari proses pembakaran sekam dengan suhu 400^{O}C–500^{O}C akan menjadi silika amorphous dan pada suhu lebih besar dari 1.000^{O}C akan menjadi silika kristalin.

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 3 Tahun 2020, page C11.1-C11.7. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 22 Agustus 2020
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

Salah satu proses alternatif untuk meningkatkan manfaat sekam padi yaitu dengan pirolisis. Pirolisis adalah proses dekomposisi zat/material yang dilakuan pada suhu relatif tinggi. Hasil pirolisis sekam padi berupa char mengandung karbon dan silika dengan komposisi tergantung pada kondisi pirolisis [6].

Biochar

Biochar yaitu arang hitam yang kaya akan unsur karbon (C) yang dihasilkan oleh dekomposisi termal dari biomassa pada suhu relatif di bawah 700°C tanpa atau dengan sedikit oksigen, dalam proses yang disebut pirolisis. Selama proses pemanasan, gas-gas yang mudah terbakar dan cairan diproduksi bersama dengan residu padatan, biochar. Proses pembuatan biochar bisa dilakukan secara tradisional, dimana hasil biocharnya dapat digunakan sebagai amandemen tanah [7]. Biochar dapat memperbaiki sifat fisika tanah dan mempunyai densitas yang rendah. Ini sama seperti spon yang bisa menyimpan air, juga bisa digunakan tanaman selama musim kering serta kualitas tanah yang menurun dan untuk mempertahankan unsur hara sehingga dapat tersedia dalam tanah pada jangka waktu yang lama [8]. Untuk memenuhi standar kualitas, biochar yang dihasilkan tetap harus dibandingkan dengan SNI 06-3730-1995, parameter sebagai berikut; Kadar Air Maks 10%, Kadar abu Maks 15%, Kadar karbon terikat Min 65%, Kadar zat menguap Maks 25%, Daya serap terhadap yodium Min 750 mg/g serta Daya serap terhadap benzena Min 25% [9].

Pupuk NPK

Pupuk NPK adalah pupuk yang memiliki kandungan unsur hara yang lengkap. Unsur hara makro utama dalam pupuk NPK adalah Nitrogen, Fosfor, dan Kalium, sehingga sangat diperlukan oleh tanaman. Pupuk NPK juga dinilai efektif baik dari sisi kandungan dan ekonomi karena telah memenuhi kandungan unsur yang dibutuhkan dalam satu kesatuan sehingga pada penelitian ini pupuk NPK dipilih sebagai pencampur pada biochar.

Pelapis Amilum

Pada umumnya amilum bersifat elastik, yang berarti pada saat ada penekanan bentuk dari amilum akan kembali ke bentuk semula saat tekanan dihilangkan. Pada umumnya konsentrasi amilum sebagai bahan penghancur yaitu 5%-10%. Pelapis merupakan salah satu bahan yang berfungsi melapisi serta melindungi partikel-partikel zat dalam bahan baku, melindungi bahan dari oksigen, kelembapan, cahaya atau unsur-unsur lain, menunda atau mengontrol pelepasan agen aktif di dalam partikel inti, menjaga nutrisi yang terkandung dalam hasil produksi tanaman, menghindari penggumpalan selama penyimpanan dan transportasi di dalam tanah serta memberikan sifat yang diinginkan pada partikel inti, yang membuat keduanya lebih tepat untuk aplikasikan [10].

Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas pupuk biochar (pukchar) + NPK yang dilapisi Amilum dengan menggunakan metode *Coating* bagi pertanian. Alat utama yang digunakan yaitu mixer dan bahan baku yang digunakan pada penelitian ini yaitu; Biochar sekam padi, Pupuk NPK dan Pelapis amilum. Penelitian ini akan

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 3 Tahun 2020, page C11.1-C11.7. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 22 Agustus 2020
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

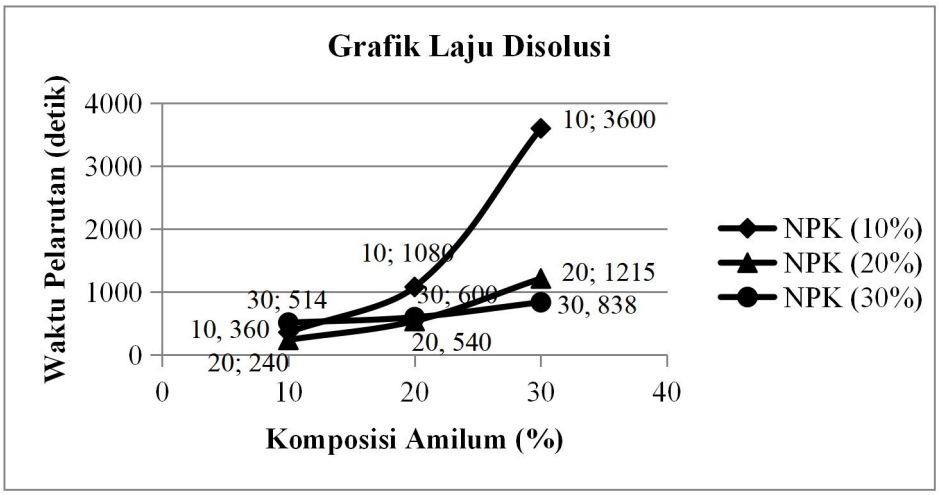
dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2019 dan bertempat di Laboratorium Bioenergi Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang.

Variabel Penelitian yaitu variabel tetap meliputi bahan yang digunakan Biochar dari sekam padi, Temperatur 350°C, Waktu 1,5 jam kadar air bahan 10%, berat biochar 100 gram, jenis zat pelapis (amilum), rasio pelapis (air : amilum) = 1:10, waktu proses pelapisan 15 menit kecepatan pencampuran (rendah) dan variabel berubah meliputi berat pupuk NPK (%wt biochar) yaitu 10%, 20% dan 30% serta konsentrasi amilum (% wt biochar + NPK) yaitu 10%, 20% dan 30%.

Biochar sekam padi dihaluskan sampai menghasilkan ukuran 40 mesh, selanjutnya ditimbang berat biochar sebanyak 100gr untuk dilakukan pencampuran dengan pupuk NPK konsentrasi NPK yang digunakan yaitu 10% 20% dan 30%, Selanjutnya dibuat campuran pelapis dan air dengan perbandingan (air dan amilum 1:10). Pelapisan biochar dan pupuk NPK dilakukan pada konsentrasi amilum 10%, 20% dan 30% dengan waktu selama 15 menit. Biochar yang sudah dilapisi amilum dilakukan granulasi dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam. Biochar dan NPK yang telah dilapisi amilum kemudian akan dianalisa kadar abu, laju disolusi dan persen pelapisnya selanjutnyya dilakukan analisa statistik dan analisa optimalnya menggunakan Minitab.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Dissolution rate (Laju disolusi)



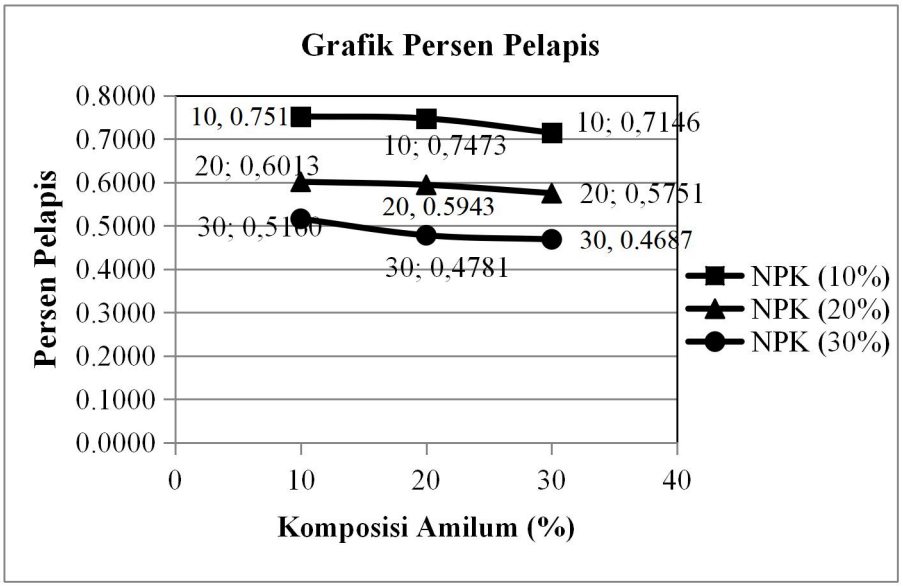
Gambar 1. Grafik analisa laju disolusi

Pada gambar 1. menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi amilum yang berikatan dengan campuran biochar + NPK maka waktu pelarutan yang dihasilkan semakin tinggi. Pada komposisi NPK 10% dengan pelapis amilum 30% menunjukkan waktu pelarutan yang paling tinggi yaitu 3.600 detik, hal ini dikarenakan pada konsentrasi tersebut daya rekat yang dimiliki biochar + NPK sangat kuat sehingga biochar + NPK yang terurai hanya sedikit dengan waktu pelarutan yang cukup lama. Pada komposisi NPK 20% dengan pelapis amilum 10% menunjukkan waktu pelarutan

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 3 Tahun 2020, page C11.1-C11.7. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 22 Agustus 2020
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

yang paling rendah yaitu 240 detik, hal ini dikarenakan pada konsentrasi tersebut, daya rekat yang dimiliki biochar + NPK tidak kuat sehingga biochar + NPK yang terurai sangat banyak dengan waktu pelarutan yang cepat. Pupuk yang sudah dilapisi dengan amilum dapat melepaskan nutrisinya tergantung dengan waktu tertentu.

Efisiensi Pelapisan (Persen Pelapis)



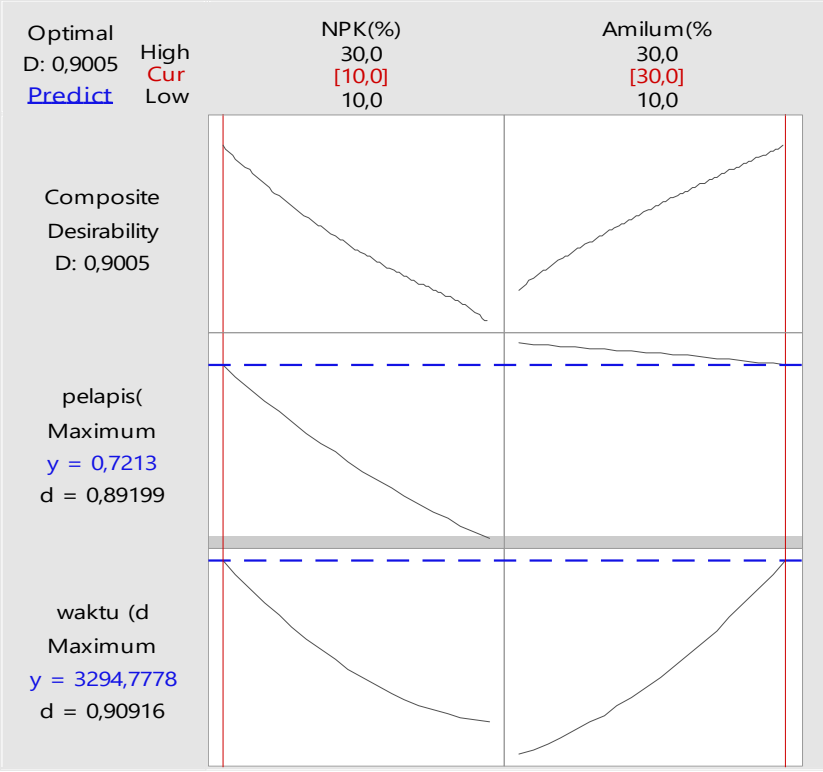
Gambar 2. Grafik analisa efisiensi pelapis

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi amilum yang berikatan dengan campuran biochar + NPK maka persen pelapis yang dihasilkan semakin tinggi. Pada komposisi NPK 10% dengan pelapis amilum 10% menunjukkan persen pelapis yang besar yaitu 0,7519%, hal ini dikarenakan daya rekatnya tidak kuat sehingga proses pelepasan pelapis amilum dari partikel sangat cepat dan semua pelapis amilum akan terlepas dari Biochar + NPK jadi persen pelapis yang dihasilkan besar. Pada komposisi NPK 30% dengan pelapis amilum 30% menunjukkan persen pelapis yang rendah yaitu 0,4687%, hal ini dikarenakan daya rekatnya sangat kuat sehingga proses pelepasan amilum dari partikel sangat lambat dan pelapis amilum yang terlepas hanya sekitar 95% jadi pelapis yang masih tersisa pada Biochar + NPK hanya sedikit.

Hasil Optimasi

Berdasarkan Gambar 3 diatas biochar dengan kualitas yang baik terdapat pada konsentrasi NPK 10% dan pelapis amilum 30%. Hal ini dipengaruhi oleh nilai analisa dimana, karena tingginya waktu pelarutan serta persen pelapis yang dihasilkan.

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 3 Tahun 2020, page C11.1-C11.7. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 22 Agustus 2020
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)



Gambar 3. Grafik plot optimasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada laju disolusi waktu pelepasan unsur hara sangat lambat yaitu 3.600 detik pada konsentrasi NPK 10% dengan pelapis amilum yang tinggi yaitu 30% dan Persen pelapis tertinggi yang dihasilkan Biochar pada konsentrasi NPK (10%) dan konsentrasi pelapis amilum 10% yaitu sebesar 0,7519%. biochar dengan kualitas yang baik terdapat pada konsentrasi NPK 10% dan pelapis amilum 30%.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Lehmann J & S Joseph (2009*). Biochar for Environmental Management: Science and Technology*. Earthscan-UK.

[2] Gani, A. (2009). Potensi arang hayati biochar sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian. *Iptek Tanaman Pangan*, *4*(1).

[3] Yenni Afri,dkk.2012. *Pembuatan Slow Release Fertilizer Dengan Menggunakan Polimer Amilum Dan Asam Akriat Serta Polivinil Alkohol Sebagai Pelapis Dengan Menggunakan Metode Fluidizedbed*. Semarang: Jursan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

[4] Yenni Afri,dkk.2012. *Pembuatan Slow Release Fertilizer Dengan Menggunakan Polimer Amilum Dan Asam Akriat Serta Polivinil Alkohol Sebagai Pelapis Dengan Menggunakan Metode Fluidizedbed*. Semarang: Jursan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

[5] Bakri Bakri. 2009. *Komponen Kimia Dan Fisik Abu Sekam Padi Sebagai Scm Untuk Pembuatan Komposit Semen*. Universitas Hasanuddin.

[6] Danarto, Y. C., Nur, A., & Kuncoro, N. D. (2010). Pengaruh Waktu Operasi Terhadap Karakteristik Char Hasil Pirolisis Sekam Padi Sebagai Bahan Pembuatan Nano Structured Supermicrosporous Carbon. *Pengaruh Waktu Operasi Terhadap Karakteristik Char Hasil Pirolisis Sekam Padi Sebagai Bahan Pembuatan Nano Structured Supermicrosporous Carbon*.

[7] Lehmann J & S Joseph (2009*). Biochar for Environmental Management: Science and Technology.* Earthscan-UK.

[8] Mawardiana., Sufardi., E. Husen. 2013. *Pengaruh Residu Biochar Dan Pemupukan NPK Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Padi Musim Tanam Ketiga.* Jurnal Konservasi Sumberdaya Lahan. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.

[9] Hutapea, S. 2015. *Utilization Of Rubber Seed Shells And Epicarp Wastes As Activated Biochar.* Journal Of Chemistry And Material Research, Vol. 7.

[10] Yenni Afri,dkk.2012. *Pembuatan Slow Release Fertilizer Dengan Menggunakan Polimer Amilum Dan Asam Akriat Serta Polivinil Alkohol Sebagai Pelapis Dengan Menggunakan Metode Fluidizedbed*. Semarang: Jursan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.