

# Biochar Sekam Padi

*by* Widowati .

---

**Submission date:** 04-Jun-2020 10:12AM (UTC+0300)

**Submission ID:** 1337541358

**File name:** Widowati\_BIOCHAR\_SEKAM\_PADI.doc (111K)

**Word count:** 2709

**Character count:** 15346

## Deskripsi

### PROSES PEMBUATAN BIOCHAR SEKAM PADI SERTA PENGGUNAANNYA UNTUK MENGURANGI KEHILANGAN HARA

#### **Bidang Teknik Invensi**

5        Invensi ini berhubungan dengan pembuatan biochar sekam  
padi, khususnya biochar yang dibuat dengan pembakaran menggunakan  
pemanasan auto thermal dengan membatasi oksigen/udara masuk di  
dalam drum. Biochar yang dihasilkan digunakan untuk mengurangi  
kehilangan nitrat dan kalium akibat pencucian pada pertumbuhan  
10 tanaman jagung di tanah terdegradasi.

#### **Latar Belakang Invensi**

Banyaknya curah hujan di daerah tropis sebagai pemicu  
15 kehilangan unsur hara melalui pencucian. Air dapat membawa bahan  
pupuk keluar dari zona akar sehingga tanaman tidak dapat  
memanfaatkan unsur hara. Jumlah nitrogen yang ditambahkan dapat  
hilang tercuci dari zona perakaran dengan kerugian hingga 80%  
(Lehmann *et al.*, 2003). Unsur hara di dalam tanah dapat tercuci  
20 ke bawah yang jauh dari zona akar tanaman (Randall *et al.*,  
1997). Hal ini dapat terjadi sangat cepat di tanah lempung  
(Renck dan Lehmann, 2004). Pencucian unsur hara secara intensif  
menghasilkan nilai pH tanah yang rendah terutama bila terjadi  
pada tanah terdegradasi.

25 Degradasi tanah sangat membatasi kesuburan tanah pertanian  
dan produksi tanaman. Kesuburan tanah yang rendah akan  
menimbulkan kekhawatiran pada keberlanjutan system pertanian.  
Aplikasi mulsa, kompos, dan pupuk organik dapat meningkatkan  
kesuburan tanah. Namun dalam kondisi tropis, penambahan bahan  
30 organik dengan cepat teroksidasi dan basa yang ditambahkan  
tercuci dengan cepat (Tiessen *et al.*, 1994). Di sisi lain,  
penerapan biochar telah terbukti untuk mengurangi pencucian hara  
sendiri (Downie *et al.*, 2007), serta setelah penggabungan dalam  
tanah (Lehmann *et al.*, 2003; Widowati *et al.*, 2011), memperbaiki  
35 kesuburan tanah (Glaser *et al.*, 2002; Steiner *et al.*, 2007),

meningkatkan efisiensi pemupukan N (Widowati *et al.*, 2012), dan dapat mengurangi serta menggantikan pupuk K pada tanah Inseptisol (Widowati *et al.*, 2014). Paten dengan nomor **CN103081601 A** menunjukkan metode untuk memperbaiki degradasi tanah di rumah kaca melalui biochar jerami padi, sekam padi, dedak padi pada 450-550°C dalam kondisi anaerob. Penemuannya menunjukkan bahwa kelembaban tanah dapat dipertahankan pada 15-25%, dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, meningkatkan produksi sayuran, mengurangi kadar logam berat dari bagian yang dapat dimakan.

Penggunaan arang/biochar dan karbon aktif untuk pupuk dan penyubur tanah telah ada dalam invensi sebelumnya pada **US Pat. No 2.684.295, AS Pat. No 4.529.434, AS Pat. No 4.670.039, AS Pat. No 5.127.187, AS Pat. Nomor 522561, AS Pat. No 5.921.024, YS 6.273.927, dan AS Pat. Nomor 6302396**. Invensi tersebut menunjukkan bahwa arang atau karbon aktif adalah komponen pupuk tetapi tidak menjelaskan pembuatan atau optimasi untuk tujuan tersebut.

Biochar dihasilkan dari berbagai sumber biomassa dan kondisi pirolisis. Pirolisis adalah proses thermokimia dimana biomasa dikonversi melalui pemanasan dengan oksigen terbatas atau bahkan tanpa oksigen. Invensi pada paten nomor **CN 103468283 A** berhubungan dengan bidang teknis karbonisasi sekam padi dan khususnya ke perangkat karbonisasi sekam padi. Menurut penemuan tersebut, suhu tinggi pada bahan isolasi tahan panas pada dinding bagian tertutup tungku perangkat karbonisasi sekam padi, sehingga kehilangan energi dalam proses karbonisasi dapat dikurangi dan rasio pemanfaatan panas ditingkatkan.

Menurut Nguyen *et al.* (2004), biochar dihasilkan dari berbagai jenis organik dengan kondisi yang berbeda akan memberikan nilai perubahan tanah yang berbeda. Banyaknya biochar yang ditambahkan ke tanah akan mempengaruhi efektivitas biochar dalam mengurangi kehilangan N tanah maupun pertumbuhan tanaman. Respon tanaman terhadap penambahan biochar telah dilaporkan

bervariasi. Karena sifat biochar sangat bervariasi, tergantung pada sumber biomassa dan kondisi pirolisis (Mayor et al . 2009).

Biochar telah terbukti dapat mengurangi kehilangan unsur hara melalui pencucian sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, baik di laboratorium (Singh et al., 2010) maupun di rumah kaca (Lehmann et al, 2003; Widowati et al. 2012). Widowati et al. (2014) menunjukkan bahwa biochar sampah organik yang mengandung kalium dapat larut dan tercuci. Banyaknya kalium yang tercuci dari tanah yang diberi biochar 30 t ha<sup>-1</sup> tidak berbeda dengan 200 kg KCl ha<sup>-1</sup>. Kalium terbukti sangat mobil di dalam tanah dan dalam jumlah besar hingga 30% dari jumlah yang berada di tanah yang dipupuk dengan cepat akan tercuci (Lehmann et al., 2003).

Sebuah metode untuk mengurangi pencucian nitrat dari tanah pada paten **EP 2462084 A1** berhubungan dengan penggunaan produk-produk limbah yang diperoleh jika biodiesel yang dihasilkan. Biodiesel merupakan bahan bakar yang terdiri C8 rantai C25 ester mono-alkil, seperti metil ester, propil ester dan etil ester untuk digunakan dalam nyala kompresi (diesel) mesin. Tingkat pencucian nitrat dapat dikurangi sebesar 60%, 70%, 80%, 90%, 95% atau lebih atau 100%.

Invensi yang diajukan ini menyediakan komposisi biochar sekam padi dengan pH 7,9; C organik 20,93%; N total 0,71%; P 0,06%; K 0,14%; Na 2,24%; Ca 1,37%; Mg 0,06%; dan KTK 17,47 me/100 g. Pencucian nitrat berkurang pada 30 hari dari aplikasi biochar sekam padi. Banyaknya dosis biochar, tidak meningkatkan banyak nitrat dan kalium yang tercuci meskipun jumlah N dan K dalam tanah semakin banyak. Di akhir pertumbuhan vegetatif tanaman jagung, biochar sekam padi 45 t ha<sup>-1</sup> menghasilkan produksi biomasa, indek luas daun, tinggi tanaman, dan diameter batang tertinggi.

### Ringkasan Invensi

Biochar sekam padi dihasilkan dari suatu pembakaran dengan menggunakan pemanasan auto thermal dengan membatasi oksigen/udara masuk. Sekam padi dalam kondisi kering (kadar air 5 10-20%) dibakar selama 7-9 jam dan hasilnya berupa biochar dengan komposisi pH 7,9; C organik 20,93%; N total 0,71%; P 0,06%; K 0,14%; Na 2,24%; Ca 1,37%; Mg 0,06%; dan KTK 17,47 me/100 g. Biochar sekam padi diaplikasikan dengan dosis 15-45 t ha<sup>-1</sup> dan dikombinasi dengan pupuk urea (135 kg N ha<sup>-1</sup>), SP<sub>36</sub> (36 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>), dan KCl (110 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>), pupuk urea dan KCl diberikan 2 kali (1/3 dosis pada 7 hari setelah tanam dan 2/3 dosis pada 4 minggu setelah tanam). Pupuk SP<sub>36</sub> diberikan bersamaan benih jagung ditanam. Biochar sekam padi mengandung nitrogen dan kalium yang dapat larut dan tercuci pada proses 15 pencucian. Biochar sekam padi pada kondisi tercuci (1-30 hst) dapat mengurangi kehilangan nitrat dan pencucian nitrat terendah pada dosis 45 t ha<sup>-1</sup>, serapan K tertinggi pada dosis 45 t ha<sup>-1</sup>, dan menghasilkan produksi biomasa, indek luas daun, tinggi tanaman, diameter batang tertinggi.

20

### Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana telah dikemukakan pada latar belakang invensi bahwa air yang ditambahkan untuk proses pencucian akan mengisi ruang pori tanah dan selebihnya akan turun sebagai air perkolasi 25 dan keluar sebagai air tercuci/drainase. Air yang ditahan oleh massa tanah digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Tabel 3). Dari 12 liter air yang diberikan selama proses pencucian, air drainase yang ditampung sebanyak 2,8-6,7 liter (Tabel 4). Volume air tercuci terbanyak pada perlakuan tanpa biochar. Biochar 30 sekam padi (45 t ha<sup>-1</sup>) menghasilkan volume air terendah. Hal ini berarti air yang ditambahkan telah diserap tanaman dan ditahan oleh masa tanah lebih banyak sehingga air yang tercuci berkurang. Air dan hara yang diserap tanaman digunakan untuk 35 membentuk produksi bahan kering (Tabel 3). Perlakuan tanpa biochar menghasilkan produksi biomasa terendah sehingga tidak

banyak air yang diperlukan untuk membentuk bahan kering tanaman. Disamping itu dengan tidak adanya biochar, tidak banyak air yang ditahan oleh masa tanah. Oleh karena itu banyak air yang tercuci. Semakin banyak biochar yang ditambahkan semakin  
5 berkurang air yang tercuci. Penggunaan biochar dapat mengurangi 2 kali volume air tercuci.

Jumlah nitrat dan kalium yang tercuci selama pertumbuhan pada 1-30, 30-60, dan 1-60 hari disajikan pada Tabel 2. Semakin tinggi dosis biochar, tidak semakin banyak nitrogen dan kalium  
10 yang tercuci meskipun jumlah N dan K dalam tanah semakin banyak (Tabel 2). Pengaruh yang sangat nyata dosis biochar terhadap pencucian nitrat pada 1-30 hst. Pertumbuhan awal (1-30 hst), dosis 45 t ha<sup>-1</sup> menghasilkan pencucian nitrat terendah. Namun pertumbuhan selanjutnya (30-60 hst), pencucian nitrat meningkat  
15 2 kali dengan meningkatnya dosis biochar sekam. Hal ini berhubungan dengan jumlah N yang semakin banyak dengan bertambahnya dosis biochar (Tabel 2). Nitrogen dari urea yang ditambahkan sebanyak 6,4 g pot<sup>-1</sup> pada masing-masing perlakuan. Jumlah N yang tercuci telah meningkat dengan bertambahnya dosis  
20 biochar sekam. Hal ini membuktikan bahwa bahan biochar sekam yang mengandung N dapat larut dan tercuci sehingga meningkatkan pencucian nitrat.

Tabel 2. Dosis Biochar Sekam Padi pada Pencucian Nitrat dan  
25 Kalium selama Pertumbuhan Jagung serta Banyaknya Nitrogen dan Kalium dalam Tanah

Dosis biochar sekam padi (t ha <sup>-1</sup> )	Pencucian				N tanah+ urea+bioc har (g pot <sup>-1</sup> )	K tanah+ KCl+biochar (g pot <sup>-1</sup> )
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg l <sup>-1</sup> )		K <sup>+</sup> (mg l <sup>-1</sup> )			
	30 hst	30-60 hst	30 hst	30-60 hst		
S0	0.91	0.15	1.47	5.14	12.4	7.44
S15	0.59	0.47	1.43	6.26	14.53	7.86
S30	0.57	0.96	8.91	5.89	16.66	8.28
S45	0.43	1.64	8.33	6.62	18.79	8.7

Biochar sekam 45 t ha<sup>-1</sup> menghasilkan tinggi tanaman, diameter batang, indek luas daun, dan produksi biomasa terbaik dibanding perlakuan lainnya (Tabel 3). Hal ini karena serapan N dan K tertinggi (Tabel 4). Di akhir pengamatan, aplikasi biochar  
5 memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibanding tanpa biochar. Biochar sekam padi 45 t ha<sup>-1</sup> menghasilkan pertumbuhan tanaman terbaik. Karena pada dosis tersebut menghasilkan pencucian N terendah saat 30 hst sehingga N yang diretensi dapat digunakan untuk meningkatkan serapan N (Tabel 4) dan pertumbuhan tanaman  
10 (Tabel 3), kadar air tanah yang tinggi setelah proses pencucian (Tabel 4) dapat menjaga kelembaban tanah untuk proses penyerapan hara (Tabel 4).

Pertumbuhan tanaman meningkat karena pengaruh biochar dalam memperbaiki tanah. Biochar bertindak sebagai bahan yang  
15 memperbaiki kondisi tanah seperti pH, C organik, Kejenuhan Basa (KB), dan jumlah basa. Ketika digunakan sebagai bahan amandemen tanah bersama-sama dengan pupuk organik dan anorganik, biochar yang berbeda telah dilaporkan untuk meningkatkan hasil panen, produktivitas tanaman, dan unsur hara (Chan et al., 2008).  
20 Disamping itu, biochar memiliki efek langsung berupa kandungan unsur hara (Tabel 1). Meskipun hara dalam biochar dan dalam tanah rendah (tanah yang sedang mengalami degradasi) serta mengalami proses pencucian, namun tanaman masih dapat menyerap khususnya hara N dan K untuk membentuk biomasa tanaman (Tabel  
25 3).

Perlakuan tanpa biochar telah menghasilkan pertumbuhan yang paling rendah, akibatnya banyak air yang turun dan keluar sebagai air drainase saat terjadi proses pencucian (Tabel 4). Pertumbuhan tanaman mempengaruhi volume air yang tercuci. Ketika  
30 tanaman masih kecil dan pertumbuhan tanaman lambat maka belum banyak unsur hara yang diserap. Pada kondisi ini, aplikasi biochar dapat menurunkan pencucian N dan meningkatkan pencucian K. Diduga N yang diserap tanaman banyak sedangkan K sedikit. Meskipun kondisi pencucian, urea (1/3 dosis) yang ditambahkan  
35 pada awal pertumbuhan nampaknya telah memenuhi kebutuhan tanaman

yang masih kecil. Hasil penelitian Novak *et al.*, (2010), biochar yang berasal dari cangkang kemiri telah mengurangi pencucian nitrat dari tanah lebih dari 25 dan 67 hari. Walaupun jumlah N dalam tanah banyak (Tabel 2) namun jumlah N yang tercuci 5 berkurang (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan N dalam biochar belum dapat dilepas dan larut dalam proses pencucian. Hal ini tidak terjadi dengan pertumbuhan selanjutnya. Pada awal pertumbuhan (30 hst), biochar efektif menurunkan pencucian N pada dosis tinggi dan bahan biochar mempengaruhi banyaknya N 10 yang tercuci.

Tabel 3. Dosis Biochar pada Pertumbuhan Tanaman Jagung dan Serapan N setelah Pencucian

Dosis biochar sekam padi (t ha <sup>-1</sup> )	Tinggi tanaman (cm)		Diameter Batang (cm)		Indek Luas Daun 60 hst	BK Biomasa Tanaman (g pot <sup>-1</sup> ) 60 hst
	30 hst	60 hst	30 hst	60 hst		
S0	15.23	38.30	0.67	1.23	0.46	5.81
S15	27.97	77.23	1.57	2.17	2.23	37.49
S30	26.77	85.21	1.50	2.37	2.45	41.08
S45	33.40	88.64	1.80	2.33	2.58	48.43

15

Pertumbuhan selanjutnya (30-60 hst), biochar sekam 45 tha<sup>-1</sup> menghasilkan pencucian N terbanyak, kemudian diikuti biochar 30 4 t ha<sup>-1</sup>. Secara kumulatif (1-60 hst), aplikasi biochar sekam 45 t ha<sup>-1</sup> dan 30 t ha<sup>-1</sup> menghasilkan pencucian N yang banyak. Hal ini 20 berhubungan dengan banyaknya N yang ada di dalam tanah (Tabel 2). Namun demikian meskipun N banyak yang hilang tetapi masih banyak N yang diserap (Tabel 4) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Tabel 3). Banyaknya N yang diserap tanaman masih jauh lebih banyak daripada banyaknya N yang hilang.

25

Tabel 4. Pengaruh Dosis Biochar terhadap Serapan N dan K, Kadar Air Tanah, dan Akumulatif Volume Air Tercuci

Dosis biochar sekam padi (t ha <sup>-1</sup> )	Serapan N (g tan <sup>-1</sup> )	Serapan K (g tan <sup>-1</sup> )	KA (%)		KA (%)		Akumulatif Volume Air Tercuci (ml)
			30 hst Sebelum Pencucian	30 hst Sesudah Pencucian	60 hst Sebelum Pencucian	60 hst Sesudah Pencucian	
S0	0.14	0.11	22.71	32.02	38.96	23.3	6.67
S15	1.02	0.65	18.71	30.64	43.74	17.24	4.34
S30	1.1	0.89	17.4	31.88	50.44	17.18	3.33
S45	1.37	1,02	16.16	34.07	54.94	16.02	2.80

Tahapan pembuatan biochar sekam padi sebagai berikut:

- 5 1. Biochar sekam padi dibuat dengan cara memanaskan sekam padi dalam drum pertamina (diameter 56 cm dan tinggi 23 cm). Di bagian bawah drum dilubangi kecil-kecil berukuran 1 cm secara melingkar sebanyak 90 lubang.
2. Di dalam drum diletakkan tempurung yang berisi abu yang telah
- 10 3. Disekitar tempurung abu ditambahkan beberapa tempurung dengan cara menyusun tempurung secara bertumpuk mengitari tempurung abu.
4. Api dinyalakan di bagian tempurung yang berisi abu.
- 15 5. Minyak tanah ditambahkan sedikit-sedikit agar api tetap menyala dan membakar/memanasi tempurung-tempurung.
6. Tempurung terbakar dan nampak berwarna merah. Tempurung yang membara berwarna merah dibiarkan selama 15-30 menit.
7. Sekam padi sebanyak 15 kg dimasukkan ke dalam drum.
- 20 8. Panas dari tempurung dan udara yang masuk ke dalam drum dari lubang-lubang akan membakar/memanasi sekam padi.
9. Drum ditutup dengan seng selama proses pembakaran. Pembakaran dengan menggunakan pemanasan auto thermal dengan membatasi

oksigen/udara masuk. Sekam padi akan terbakar sedikit demi sedikit dan permukaan sekam padi akan menurun.

10. Setelah 7-9 jam, sekam padi berubah warna menjadi hitam sebagai petunjuk biochar sekam telah terbentuk (7-9 kg).

5 11. Drum dibalik dan menyiram dengan air sedikit apabila dijumpai bara berwarna merah.

12. Biochar sekam padi dibiarkan dingin dan dimasukkan ke dalam karung plastik.

13. Biochar sekam padi telah siap diaplikasikan ke dalam tanah.

10

15

20

25

30

35

**Klaim**

1. Suatu biochar sekam padi dibuat melalui pembakaran yang menggunakan pemanasan auto thermal dengan membatasi oksigen/udara masuk.
2. Biochar sekam padi seperti pada klaim 1 dibuat dalam drum Pertamina berukuran diameter 56 cm dan tinggi 23 cm, di bagian bawah drum dilubangi kecil-kecil yang berukuran 1 cm secara melingkar sebanyak 90 lubang.
3. Biochar sekam padi seperti pada klaim sebelumnya dibuat selama 7-9 jam.
4. Biochar sekam padi seperti pada klaim sebelumnya dengan bahan baku berupa sekam padi dalam kondisi kering dengan kadar air 10-20%.
5. Biochar sekam padi seperti pada klaim sebelumnya, mengandung unsur hara sebagaimana pada tabel berikut:

Komposisi Biochar Sekam Padi

Komposisi	Biochar Sekam Padi
pH H <sub>2</sub> O (1:2,5)	7,9
C organic (%)	20,93
N total (%)	0,71
P (%)	0,06
K (%)	0,14
Na (%)	2,24
Ca (%)	1,37
Mg (%)	0,06
KTK (NH <sub>4</sub> OAClNpH <sub>7</sub> ) (me/100 g)	17,47

6. Biochar sekam padi sesuai dengan klaim-klaim sebelumnya, diaplikasikan dengan dosis 15-45 t ha<sup>-1</sup> dan dikombinasi dengan pupuk urea (135 kg N ha<sup>-1</sup>), SP<sub>36</sub> (36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>), dan KCl (110 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>), pupuk urea dan KCl diberikan 2 kali (1/3 dosis pada 7 hari setelah tanam dan 2/3 dosis

pada 4 minggu setelah tanam). Pupuk  $SP_{36}$  diberikan bersamaan benih jagung ditanam.

- 5
7. Biochar sekam padi sesuai dengan klaim-klaim sebelumnya, mengandung nitrogen dan kalium yang dapat larut dan tercuci pada proses pencucian.
8. Biochar sekam padi sesuai dengan klaim-klaim sebelumnya, pada kondisi tercuci (1-30 hst) dapat mengurangi kehilangan nitrat dan pencucian nitrat terendah pada dosis  $45 \text{ t ha}^{-1}$ .
- 10
9. Biochar sekam padi sesuai dengan klaim 1 s.d klaim 9 serapan K tertinggi pada dosis  $45 \text{ t ha}^{-1}$ .
10. Biochar sekam padi sesuai dengan klaim 1 s.d klaim 9, dosis  $45 \text{ t ha}^{-1}$  menghasilkan produksi biomasa, indek luas daun, tinggi tanaman, diameter batang tertinggi.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35

**Abstrak****PROSES PEMBUATAN BIOCHAR SEKAM PADI SERTA PENGGUNAANNYA**

5

**UNTUK MENGURANGI KEHILANGAN HARA**

Invensi ini berhubungan dengan pembuatan biochar sekam padi dan penggunaannya pada tanah terdegradasi. Level dosis biochar 15-45 t ha<sup>-1</sup> diaplikasi untuk mengurangi pencucian hara pada pertumbuhan jagung. Biochar sekam padi yang dihasilkan dari suatu pembakaran dengan menggunakan pemanasan auto thermal yang membatasi oksigen/udara masuk. Sekam padi dalam kondisi kering (kadar air 10-20%) dibakar selama 7-9 jam dan hasilnya berupa biochar dengan komposisi pH 7,9; C organik 20,93%; N total 0,71%; P 0,06%; K 0,14%; Na 2,24%; Ca 1,37%; Mg 0,06%; dan KTK 17,47 me/100 g. Biochar sekam padi diaplikasikan dengan dosis 15-45 t ha<sup>-1</sup> dan dikombinasi dengan pupuk urea (135 kg N ha<sup>-1</sup>), SP<sub>36</sub> (36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>), dan KCl (110 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>), pupuk urea dan KCl diberikan 2 kali (1/3 dosis pada 7 hari setelah tanam dan 2/3 dosis pada 4 minggu setelah tanam). Pupuk SP<sub>36</sub> diberikan bersamaan benih jagung ditanam. Biochar sekam padi mengandung nitrogen dan kalium yang dapat larut dan tercuci pada proses pencucian. Biochar sekam padi pada kondisi tercuci (1-30 hst) dapat mengurangi kehilangan nitrat dan pencucian nitrat terendah pada dosis 45 t ha<sup>-1</sup>, serapan K tertinggi pada dosis 45 t ha<sup>-1</sup>, dan menghasilkan produksi biomasa, indek luas daun, tinggi tanaman, diameter batang tertinggi.

# Biochar Sekam Padi

## ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

2%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Institut Pertanian Bogor

Student Paper

2%

2

Pierre Villars, Karin Cenzual, Roman Gladyshevskii. "Data. Part 10", Walter de Gruyter GmbH, 2013

Publication

1%

3

Submitted to Universitas International Batam

Student Paper

1%

4

[jpt.ub.ac.id](http://jpt.ub.ac.id)

Internet Source

<1%

5

Submitted to Universitas Mulawarman

Student Paper

<1%

6

[unsurtani.com](http://unsurtani.com)

Internet Source

<1%

7

Ilham Fahrizal, Arifah Rahayu, Nur Rochman. "RESPONSE OF SOYBEAN PLANT TO INOCULATION OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAE AND APPLICATION OF PHOSPHORUS FERTILIZER ON ACIDIC

<1%

# SOIL", JURNAL AGRONIDA, 2018

Publication

8

[etheses.uin-malang.ac.id](http://etheses.uin-malang.ac.id)

Internet Source

<1%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

# Biochar Sekam Padi

---

## GRADEMARK REPORT

---

FINAL GRADE

**/100**

GENERAL COMMENTS

**Instructor**

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---

PAGE 10

---

PAGE 11

---

PAGE 12

---