

# 1. Sampul Journal dan Informasi Dewan Redaksi



The image shows the header and sidebar of the Journal REM website. The header features the journal logo and navigation links. The sidebar contains a list of editorial and administrative links, a visitor statistics table, and logos for SINTA, DOAJ, and LIPI.

**Journal REM**  
Renewable Energy & Mechanics

Register Login

CURRENT ARCHIVES ABOUT SEARCH

Editorial Team

List of Reviewers

Focus and Scope

Open Access Policy

Peer Review

Copyright

Plagiarism Policy

Publication Ethics

Our Location

Indexing

Article Processing Charges

Author Guideline

Journal Template

**Visitors**

12,061	106
1,448	74
251	66
247	63
134	41

Pageviews: 35,508

FLAG counter

SINTA

DOAJ

Directory of Open Access Journals

LIPI

LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA  
INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES

## Journal of Renewable Energy and Mechanics

*Journal of Renewable Energy and Mechanics is a peer-reviewed and open access journal that publishes significant and important research from area of Mechanical and Material Science and Development of Technology related with Mechanical Engineering. We accept submission from all over the world on English language. Our Editorial Board members are prominent and active researchers in renewable energy and mechanical engineering fields who ensure efficient, fair, and constructive peer-review process. All accepted articles will be published freely and available to all readers with worldwide visibility and coverage. REM (Journal of Renewable Energy and Mechanics) published periodically two times annually by Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Islam Riau on March and September. There will be no publication's fee in REM (FREE of charge).*

*Our journal is indexed in [DOAJ](#), [SINTA S4](#) (Certificate in progress), [GARUDA](#) and [Google Scholar](#).*

### Address of secretariat

Department of Mechanical Engineering

Jl. Kaharuddin Nasution No 113 Perhentian Marpoyan, Pekanbaru, Riau 28284

e-mail : [rem@journal.uir.ac.id](mailto:rem@journal.uir.ac.id), web : <http://r-publicationjournal.uir.ac.id/index.php/REM>

Submit Your Manuscript : [\[click here\]](#)

---

Journal title	<b>Journal of Renewable Energy and Mechanics</b>
Initials	<b>REM</b>
Frequency	<b>2 issues per year (March and September)</b>
DOI prefix	<b>10.25299</b>
Online ISSN	<a href="#">2614-8315</a>
Print ISSN	<a href="#">2714-6219</a>
Editor-in-chief	Dedikarni
Publisher	<b>UIR PRESS</b>
Citation Analysis	<a href="#">GOOGLE SCHOLAR</a>

Portal Garuda



Mendeley



Google Scholar



### INFORMATION

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

## 2. Daftar Isi Satu Volume dan Issue

Register Login

CURRENT ARCHIVES ABOUT ▾ SEARCH

HOME / ARCHIVES / Vol. 4 No. 01 (2021): REM

### Vol. 4 No. 01 (2021): REM



REM VOL 4 NO.01 2021

PUBLISHED: 2021-02-28

ARTICLES

**PENGARUH PENEKANAN PELLET SILIKA TERHADAP POROSITAS DAN PERMEABILITAS**  
heri fadli, Dedikarni Panuh, Riezza Zulrian Aldio, Dody Yulianto 1-6  
[DOWNLOAD PDF](#)

DOI : <https://doi.org/10.25299/rem.2021.vol4.no01.4271>  
Abstract views: 207 , [Download PDF downloads: 358](#)

**ANALISA KOROSI RETAK TEGANG MATERIAL AISI 304 DENGAN VARIASI PEMBEBANAN PADA MEDIA AIR LAUT**  
Eko Saputra 7-13  
[DOWNLOAD PDF](#)

Editorial Team

List of Reviewers

Focus and Scope

Open Access Policy

Peer Review

Copyright

Plagiarism Policy

Publication Ethics

Our Location

Indexing

Article Processing Charges

Author Guideline

Journal Template

**Visitors**

12,061	106
1,448	74
261	66
247	63
134	41

Pageviews: 35,508  
FLAG counter

SINTA



DOI : <https://doi.org/10.25299/rem.2021.vol4.no01.4948>  
Abstract views: 191 , Download PDF downloads: 277

DESIGN AND ANALYSIS OF THERMAL SHOWCASE MINI AS A BEVERAGE COOLER USING A THERMOELECTRIC MODULE

Muhammad Helmy, Rieza Zulrian Aldio

14-22

[DOWNLOAD PDF](#)

DOI : <https://doi.org/10.25299/rem.2021.vol4.no01.5577>  
Abstract views: 169 , Download PDF downloads: 246

OPTIMIZING OIL PRODUCTION AT THE GATHERING STATION BY MAINTAINING THE OIL STOCK TANK / INTERFACE LEVEL IN THE WASH TANK USING THE ROC SYSTEM

OPTIMASI PRODUKSI MINYAK PADA GATHERING STATION DENGAN MENJAGA OIL STOCK TANK / INTERFACE LEVEL PADA WASH TANK DENGAN MENGGUNAKAN SYSTEM ROC

Rycha Melysa

23-31

[DOWNLOAD PDF](#)

DOI : <https://doi.org/10.25299/rem.2021.vol4.no01.5772>  
Abstract views: 174 , Download PDF downloads: 270

DIRECTION FLOW (DC) ELECTRICITY PRODUCTION THROUGH THE UTILIZATION OF STONE BANANA LEATHER WASTE (MUSA BALBISIANA) TO BE AN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BATTERY

Rafil Arizona Rafil

32-46

[DOWNLOAD PDF](#)

DOI : <https://doi.org/10.25299/rem.2021.vol4.no01.6006>  
Abstract views: 456 , Download PDF downloads: 1027

DOAJ

[Directory of Open Access Journals](#)

LIPI



Portal Garuda



Mendeley



Google Scholar



INFORMATION

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)

Journal of Renewable Energy and Mechanics

[rem@journal.uir.ac.id](mailto:rem@journal.uir.ac.id)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[RESEARCH](#) [REM Statistic](#)

### 3. Full Article

**THE EFFECT OF SILICA PELLET PRESSING TOWARDS  
POROSITY AND PERMEABILITY  
(PENGARUH PENEKANAN PELLET SILIKA TERHADAP POROSITAS DAN  
PERMEABILITAS)**

Heri Fadli<sup>1\*</sup>, Dedikarni<sup>1</sup>, Rieza Zulrian Aldio<sup>1</sup>, Dody Yulianto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Islam Riau  
Jl. Kaharuddin Nasution Km. 11 No. 113 Pekanbaru*

*\*Corresponding author : herifadly5@gmail.com*

**ABSTRACT**

*The silica classification (SiO<sub>2</sub>) is divided into four basic characteristics of silica which are crystal structure, dispersity, surface composition and porosity. Silica sand is widely used by the oil and gas industry as proppant or as water filters. The proppant choice depends on the type of permeability or grain strength required. Moreover, proppant with a larger size will provide better fracture permeability, because the permeability value will increase along with the increasing of grain diameter. This study aims to determine the effect of silica pellet pressing towards porosity and permeability. This silica pellet pressing uses a hydraulic press machine KW05-135 and with 10,000 kg capacity. Researcher conducts silica pellets with the same grain size of silica sand content (100 mesh) as much as 8.74 g / cm<sup>3</sup>, using an adhesive type of Polyethylene Glycol (PEG) 400 as much as 0.57 g / cm<sup>3</sup>, and Aluminum Powder 3.42 g / cm<sup>3</sup>. The mold used is Silica Pellet Type Alloy 410 with an inner diameter 27 mm, an outer diameter 57 mm and the height of mold hole 89 mm with the pressure of 1000 Kg, 3000 Kg and 5000 Kg, and provides a sintering temperature 1200 ° C. The optimum porosity value obtained is 39.25% and the optimum permeability value gained is 57 mD.*

*Keywords: Permeability, Porosity. Pressing, Silica Pellet*

**ABSTRAK**

*Klasifikasi silika (SiO<sub>2</sub>) dibagi dalam empat karakter dasar silika yaitu struktur kristal, dispersitas, komposisi permukaan dan porositas. Sebelumnya pasir silika ini banyak digunakan oleh industri minyak dan gas sebagai proppant (pasir frak) maupun sebagai filter air. Pilihan proppant tergantung pada jenis permeabilitas atau kekuatan butir yang dibutuhkan. Dimana proppant dengan ukuran yang lebih besar akan memberikan permeabilitas rekahan yang lebih baik, karena nilai permeabilitas akan meningkat seiring dengan bertambahnya diameter dari butiran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penekanan pellet silika terhadap porositas dan permeabilitas. Penekanan pellet silika ini menggunakan mesin press hidrolis dengan type KW05-135 dan kapasitas 10.000 Kg. Peneliti membuat pellet silika dengan kandungan pasir silika berukuran butir seragam (100 mesh) sebanyak 8,74 g/cm<sup>3</sup>, menggunakan perekat jenis Polyethylene Glycol (PEG) 400 sebanyak 0,57 g/cm<sup>3</sup>, dan*

*Aluminium Powder 3,42 g/cm<sup>3</sup>. Cetakan yang digunakan Mold Pellet Silika Type Alloy 410 dengan diameter dalam 27 mm, diameter luar 57 mm dan ketinggian lubang cetakan 89 mm dengan penekanan 1000 Kg, 3000 Kg, dan 5000 Kg, serta memberikan suhu sintering sebesar 1200°C. Adapun nilai porositas optimum yang diperoleh sebesar 39,25% dan nilai permeabilitas optimum yang di dapatkan sebesar 57 mD.*

*Kata Kunci: Pellet Silika, Penekanan, Permeabilitas, Porositas*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah, yang menjadi nilai tambah bagi Indonesia. Baik sumber daya alam yang terhampar dipermukaan bumi ataupun yang terkandung di dalamnya. Dari sekian banyak kandungan yang terdapat pada alam, silika merupakan salah satu diantaranya. Silika adalah bahan alam yang sangat melimpah di Indonesia yang terkandung dalam berbagai unsur anorganik seperti pasir, lumpur, sekam padi dan lain-lain. Terdapat di wilayah pantai Indonesia, beberapa diantaranya yaitu di Pulau Rupa, Bengkalis, Riau dan Pantai Bancar Tuban, Jawa Timur.

Pasir kuarsa di Indonesia banyak mengandung silika yang berkisar 60-98% dalam bentuk SiO<sub>2</sub> dengan di sertai pengotor antara lain Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, TiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, atau K<sub>2</sub>O. Pasir kuarsa banyak dimanfaatkan sebagai penyaring, mineral pengisi, bahan penyekat, bahan penggosok, adsorben, katalis, sumber silika reaktif, material pembangun dan perekat (Aldes Lesbani, 2011).

Sebelumnya pasir silika ini banyak digunakan oleh industri minyak dan gas sebagai proppant (pasir frak) maupun sebagai filter air. Istilah proppant digunakan karena secara harfiah

menopang fraktur terbuka yang memungkinkan minyak atau gas mengalir keluar. Proppant adalah material granular yang mencegah penutupan fraktur yang dibuat setelah perawatan fraktur. Jenis proppant termasuk pasir silika, pasir berlapis resin, bauksit, dan keramik buatan manusia.

Nizar (2012) dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pengaruh Tekanan Kompaksi Dan Waktu Kalsinasi Terhadap Pellet Zeolit Alam Sebagai Dessicant dimana semakin besar tekanan kompaksi yang diberikan, maka pori zeolit yang terbentuk semakin kecil.

Perbedaan penelitian kali ini dari penelitian sebelumnya adalah tentang Pengaruh Penekanan Pellet Silika Terhadap Porositas dan Permeabilitas. Karena itu peneliti ingin membuat pellet silika dengan ukuran butir yang seragam (100 mesh), menggunakan perekat jenis PEG 400 Polyethylene Glycol, Aluminium Powder dan menggunakan cetakan Mold Pellet Silika Type Alloy 410 dengan diameter dalam 27 mm dan diameter luar 57 mm, ketinggian lubang cetakan 89 mm serta penekanan sebesar 1000 Kg, 3000 Kg, dan 5000 Kg, serta memberikan suhu sintering sebesar 1200°C. Selanjutnya dilakukan pengujian porositas dan permeabilitas yang mendekati nilai

porositas dan permeabilitas proppant tersebut.

### **Pengertian Silika**

Silika adalah bahan keramik dengan temperatur tinggi yang banyak digunakan pada industri baja dan gelas. Pembuatan batu silika dilakukan dengan membakar kuarsa yang tingkat kemurniannya rendah pada temperatur 1450°C, dengan mengkonversi sedikitnya 98.5% bagiannya menjadi campuran tridimit dan kristobalit yang bentuknya lebih terbuka dan kurang padat.

### **Pellet Silika**

Pellet silika merupakan hasil produk yang telah diaglomerasi baik secara langsung dengan cara dikompresi maupun dengan penambahan sejumlah kecil bahan pengikat. Pellet silika memiliki dua bentuk, ada yang berbentuk silinder dan yang berbentuk bola (granular). Dengan lubang dipusat yang rasio tinggi atau diameternya kurang dari (1%). Namun dalam beberapa kasus ada pula yang rasio tinggi atau diameternya (50-200%).



Gambar.1 Pellet Silika

### **Aluminium Powder**

Aluminium bubuk digunakan dalam produksi berbagai jenis bahan peledak

dan kembang api. Hal ini juga digunakan dalam pembuatan jenis tertentu elektronik. Produk tertentu yang dirancang untuk membawa arus listrik, seperti sel surya, juga sering dibuat menggunakan serbuk aluminium.

### **Polyethylene Glycol (Peg) 400**

Polyethylene glycol (PEG) merupakan polimer dari etilen oksida dan air, dibuat menjadi bermacam-macam panjang rantainya. Bahan ini terdapat dalam berbagai macam berat molekul dan yang paling banyak digunakan adalah polyethylene glycol 200, 400, 600, 1000, 1500, 1540, 3350, 4000, dan 6000.

### **Peralatan Pematik Serbuk**

Peralatan pematik serbuk membentuk serbuk sebagai bagian dari proses pembentukan serta mengkompresi berbagai bahan menjadi bentuk yang kompak untuk transportasi dan kemudahan penanganan (IEEE Global Spec, 2019).

#### **Spesifikasi Pematik Serbuk**

Saat memilih pematik bubuk penting untuk mempertimbangkan volume material yang perlu dipadatkan. Semakin besar gaya kebawah, semakin besar pula volume material yang dapat dipadatkan.

### **Proppant**

Proppant dalam penggunaannya sebagai bagian dari proses rekah hidrolik atau “fracking”, dinilai sebagai salah satu inovasi ladang minyak yang sangat berpengaruh pada abad ke-21, meskipun gagasan fracking modern

telah dikembangkan hampir 70 tahun yang lalu.

### Pengertian Porositas

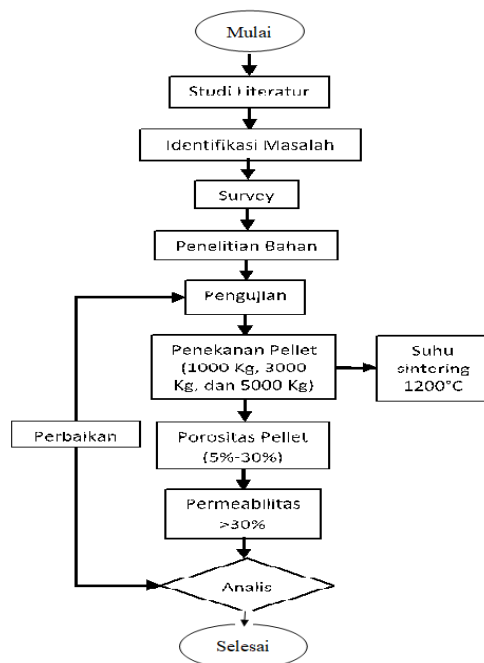
Porositas atau pori merupakan ruang di dalam batuan yang dapat terisi oleh fluida, seperti udara, air tawar/asin, minyak atau gas bumi.

### Pengertian Permeabilitas

Permeabilitas didefinisikan sebagai ukuran media berpori untuk meloloskan/melewatkan fluida.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Prosedur Penelitian



Gambar.2 Diagram Alir Penelitian

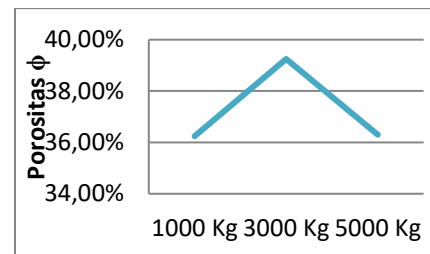
### Bahan

Polyethylene Glycol PEG 400, Aluminium powder, Pasir silika dan Mold Release Resin (Resin anti

lengket). Kerosin, Gas Permeameter, Sampel pellet silika.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

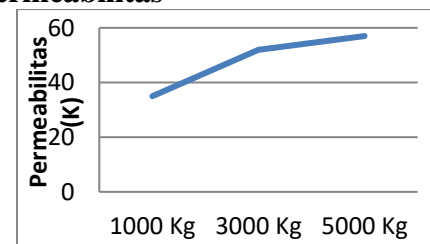
### Hasil Perhitungan Pengaruh Penekanan Pellet Silika Terhadap Porositas Dengan Cara Menimbang



Gambar.3 Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Porositas

Berdasarkan gambar.3 grafik dapat dilihat bahwa pada tekanan 1000 kg nilai porositas yang didapat sebesar 36,24% dengan kategori istimewa. Sedangkan pada tekanan 3000 kg mengalami kenaikan porositas sebesar 39,25% dengan kategori istimewa dan pada tekanan 5000 kg nilai porositas yang didapat sebesar 36,30% dengan kategori istimewa. Dari ketiga tekanan sampel tersebut terlihat bahwa nilai porositas tertinggi terletak pada tekanan 3000 kg.

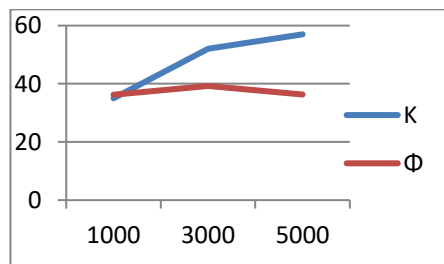
### Hasil Perhitungan Pengaruh Penekanan Pellet Silika Terhadap Permeabilitas



Gambar.4 Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Permeabilitas

Dari data perhitungan yang diperoleh pada sampel 1 dengan tekanan 1000 kg didapat nilai  $K = 35$  mD, sampel 2 dengan tekanan 3000 kg didapat nilai  $K = 52$  mD dan sampel 3 dengan tekanan 5000 kg didapat nilai  $K = 57$  mD. Dari keterangan hasil di atas, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tekanan pellet maka semakin tinggi pula nilai permeabilitas yang di peroleh. Dapat dilihat kenaikan nilai permeabilitas yang sangat signifikan dengan kategori baik.

#### Pengaruh Porositas Terhadap Permeabilitas



Gambar.5 Grafik Pengaruh Porositas terhadap Permeabilitas

Berdasarkan gambar grafik 5 dapat dilihat bahwa nilai pengaruh porositas terhadap permeabilitas pada sampel 1 dengan tekanan 1000 kg menunjukkan nilai porositas terendah yaitu sebesar 36,24% dengan nilai permeabilitas sebesar 35 mD yang mana ruang pori tidak terhubung (unconnected pore space). Sedangkan pada sampel 2 dengan tekanan 3000 kg mengalami kenaikan nilai porositas sebesar 39,25% dan nilai permeabilitas sebesar

52 mD namun masih tergolong kedalam ruang pori tidak terhubung (unconnected pore space) berpori namun tidak permeable. Sedangkan pada sampel 3 dengan tekanan 5000 kg mengalami penurunan nilai porositas sebesar 2,95% dengan nilai porositas sebesar 36,30% dan nilai permeabilitas sebesar 57 mD mendapatkan nilai permeabilitas paling tinggi dan tergolong kedalam ruang pori yang terhubung (connected pore space).

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian yang ada pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penekanan pellet silika terhadap porositas dan permeabilitas. Dimana peningkatan tekanan hingga 3000 kg meningkatkan nilai porositas namun kembali turun pada tekanan 5000 kg.
2. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari 3 sampel pellet silika, pellet 2 dengan tekanan 3000 kg memiliki nilai porositas terbesar dengan nilai 39,25% sedangkan pada pellet 3 dengan tekanan 5000 kg memiliki nilai permeabilitas terbesar dengan nilai 57 mD.
3. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan produk pellet silika yang di anjurkan

untuk di gunakan sebagai proppant adalah produk pellet pada sampel 3 dengan tekanan 5000 kg.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrizon, dkk. 2017. Laporan Akhir Pratikum Mekanika Reservoir. UIR
- Lesbani, A. 2011. Studi Interaksi Vanadium dan Nikel dengan Pasir Kuarsa. *Jurnal Penelitian Sains*. Vol. 14 4(C) 14410. Hlm. 43-46.
- Badan POM RI. 2012. Sentra Informasi Keracunan Nasional (SiKerNas) Pusat Informasi Obat dan Makanan.
- Brindley, G.W. and Brown, G. (1980) *Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-Ray Identification*, Mineralogical Society, 305-356.
- Fridayanti, Hendradi & Isnaeni. 2010. Pengaruh Kadar Polietilen Glikol (Peg) 400 Terhadap Pelepasan Natrium Diklofenak Dari Sediaan Transdermal Patch Type Matriks. *J. Trop. Pharm. Chem*. Vol 1. No. 1.
- Hildayati.,dkk. 2009. Sintetis dan Karakteristik Bahan Komposit Karet Alam-Silika. Institut Sepuluh November. Surabaya.
- IEEE GlobalSpec. (2019). Informasi Peralatan Pematik Serbuk. Diambil dari [https://www.globalspec.com/learn-more/processing\\_equipment/materials\\_processing\\_equipment/powder\\_compacting\\_equipment](https://www.globalspec.com/learn-more/processing_equipment/materials_processing_equipment/powder_compacting_equipment)
- Kirk R.E. and Othmer, D.F. 1993. *Encyclopedia of Chemical Technology*. Vol.5. fourth edition, A Willey Interscience Publication, John Wiley and Sons Co., New York
- Lasantha, 2011. *Memahami Karakteristik Stamping Proses Pada Dunia Industri*. Jakarta.
- Lawrence, H. Van Vlack, Ilmu Dan Teknologi Bahan, Erlangga, 1992.
- Nizar . 2012. Studi Pengaruh tekanan Kompaksi dan Waktu Kalsinasi Terhadap Pellet Zeolit Alam Sebagai Desiccant (skripsi). Jakarta: Universitas Indonesia.
- R. E. Smallman and R. J. Bishop, 2000. *Modern physical metallurgy and materials engineering*, Hill International Book Company, New York
- Sulastri, S. dan Susila Kristaningrum. 2010. *Berbagai Macam Senyawa Silika*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yokyakarta.
- Supardi, Imam. 2016. Pengaruh Ph Silika Berbasis Abu Vulkanik Terhadap Komposit SiO<sub>2</sub>-MgO Sebagai Kandidat Seal Fuel Cells. 05 : 23-24
- Trianasari. 2017. Analisis dan Karakterisasi Kandungan Silika sebagai Hasil Ekstrasi Batu Apung (skripsi). Bandar Lampung : Universitas Lampung
- Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. 32, No. 3, 2010. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber daya Genetik Pertanian. Bogor.