

# ARJ\_1

*by* Si Zam

---

**Submission date:** 05-Jun-2020 10:04AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1338061117

**File name:** Zam\_SI-\_36063-PR-LY.pdf (122.92K)

**Word count:** 2207

**Character count:** 13075

## Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat Pada Tanah Ultisol di Kecamatan Rumbai, Pekanbaru

Oksana Oksana<sup>1</sup>, Mokhammad Irfan<sup>2</sup>, Annisa Ramadhani Fianiray<sup>3</sup>, Syukria Ikhsan Zam<sup>4\*</sup>

<sup>1-4</sup>Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture and Animal Sciences, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Indonesia

Received -; Accepted -; Published -

### ABSTRACT

Phosphate-solubilizing bacterial can fulfill the low available of soluble P on Ultisol. This research aimed to know the quantity of the population bacteria and identify phosphate-solubilizing bacteria on Ultisol from Rumbai District, Pekanbaru. The research method used was descriptive method. Soil sample was collected from teak plantation of PT. Air Jernih, Sub district of Rumbai Pesisir, Pekanbaru and identification of phosphate-solubilizing bacteria was conducted in Laboratory of Pathology, Entomology and Microbiology, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Universitas Sultan Syarif Kasim State Islamic, Riau from May-September 2017. The observed parameters were bacterial cell numbers, phosphate solubilization index, microscopic and biochemical characteristics. Four isolates were obtained with cell numbers ranging from  $4,2 \times 10^5 - 7,1 \times 10^5$  CFU/g of soil. All isolates showed the ability to dissolve phosphate with phosphate solubilization index ranging from 1,16 – 1,57. The four isolates were identified as *Klebsiella* (IBJ1 and IBJ2), and *Acinetobacter* (IBJ3 and IBJ4).

**Keywords:** *Acinetobacter*; *Klebsiella*; Phosphate Solubilization Index

**Cite This As:** Oksana, Irfan M, Fianiray AR, Zam SI. 2020. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat Pada Tanah Ultisol di Kecamatan Rumbai, Pekanbaru. Agrotech Res J 4(1): 1-6.

### PENDAHULUAN

Fosfor merupakan salah satu unsur yang diperlukan tumbuhan (West *et al.*, 1998). Kandungan unsur tersebut dalam tanah cukup tinggi, namun ketersediaan fosfor untuk tanaman sangat terbatas. Hal tersebut disebabkan karena pada umumnya P di tanah hadir sebagai kelat logam yang tidak larut (Vassilev *et al.*, 2006; Collavino *et al.*, 2010).

Tanah ultisol termasuk ke dalam tanah marginal (Anikwe *et al.*, 2016). Tanah ini memiliki komposisi 69,3% pasir, 16,3% liat dan 14,3% lempung (Sumono *et al.*, 2018), umumnya asam (Anikwe *et al.*, 2016), kapasitas tukar kation dan kandungan nutrisi yang rendah, serta kandungan aluminium (Al) yang tinggi. Rendahnya pH tanah atau kemasaman tanah yang tinggi dapat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur P bagi tanaman. Menurut Soepardi (1986) dan West *et al.* (1998) pada tanah masam, sebagian besar fosfat tidak tersedia bagi tanaman karena fosfat terikat oleh Al (aluminium) dan Fe (besi) menjadi aluminium fosfat atau besi fosfat. Hal tersebut mengakibatkan pemberian pupuk P menjadi tidak efisien, karena akan diubah menjadi sumber fosfat yang tidak larut (Vassilev *et al.*, 2006). Pemanfaatan pupuk P kimia secara terus

menerus dapat mengakibatkan eutrofikasi, penurunan kesuburan tanah (Ingle & Padole, 2017), peningkatan akumulasi elemen toksik, seperti selenium (Se) dan arsenik (As) di tanah (Alori *et al.*, 2017).

Pemanfaatan bakteri pelarut fosfat (BPF) dapat menjadi solusi dalam penanggulangan permasalahan ketersediaan P (Ingle & Padole, 2017). Bakteri tersebut memiliki nilai agronomis, karena dapat mengubah P-organik menjadi P-anorganik, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan (Askin & Kizilkaya, 2006). Belum adanya laporan tentang isolasi BPF dari tanah ultisol di Pekanbaru, sehingga penelitian ini perlu dilakukan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan isolat yang memiliki kemampuan melarutkan fosfat dan adaptasi yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan pada berbagai agroekosistem lahan pertanian di tanah ultisol. Tujuan penelitian ini adalah mengisolasi dan mengidentifikasi BPF pada tanah ultisol dari Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan bulan Mei-September 2017. Pengambilan sampel tanah dilakukan di perkebunan jati milik PT. Air Jernih, Kecamatan Rumbai Pesisir, Kota Pekanbaru, Indonesia (0°34' – 3'4" LU dan 101°28' – 02'0" BT). Isolasi identifikasi BPF dilakukan di Laboratorium Patologi, Entomologi dan Mikrobiologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau.

\*Corresponding Authors:

<sup>1</sup>E-Mail: [syukria.ikhsan.zam@uin-suska.ac.id](mailto:syukria.ikhsan.zam@uin-suska.ac.id)

Alat yang digunakan adalah Lampu Bunsen, pipet ukur, gelas beaker, mikroskop, autoklaf, vortex, Cawan Petri, hot plate, batang L, Labu Erlenmeyer, timbangan analitik, laminar air flow, Jarum Ose, tabung reaksi, inkubator, bor tanah dan kaca preparat. Bahan yang digunakan adalah NaCl 0,85%, alkohol 96%, akuades, set pewarnaan Gram (Merck®), medium nutrient agar (NA), medium agar Pikovskaya, medium sugar, indol and motility (SIM), medium triple sugar iron agar (TSIA), medium Simmons citrate agar (SCA), media gula-gula (glukosa, laktosa, manitol, maltosa, sakarosa), larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, aluminium foil, dan kapas lemak.

Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling dengan mengambil sampel tanah sebanyak 10 g dari kedalaman 0-30 cm. Sampel tanah yang diperoleh diletakkan di dalam cool box (5°C) dan dibawa ke laboratorium untuk isolasi bakteri pelarut fosfat. Isolasi dilakukan dengan mengadanya (Sharon et al., 2016) yang telah dimodifikasi. Sebanyak 1 g tanah sampel disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL NaCl 0,85% steril, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vortex, selanjutnya dilakukan pengenceran hingga seri pengenceran 10<sup>-6</sup>. Isolasi dilakukan pada tiga seri pengenceran terakhir (10<sup>-4</sup> – 10<sup>-6</sup>) dengan menggunakan metode spread plate pada Cawan Petri yang berisi medium NA padat secara aseptis, selanjutnya diinkubasikan 1-3 x 24 jam pada suhu 27°C. Koloni bakteri yang tumbuh diamati karakteristik morfologi dan dihitung jumlahnya. Koloni bakteri yang tumbuh dimurnikan dengan menggunakan metode four way streak pada Cawan Petri yang berisi medium NA padat, selanjutnya diinkubasikan selama 1 x 24 jam pada suhu 27°C. Kultur murni yang diperoleh dilakukan pewarnaan Gram dengan merujuk kepada Cappuccino dan Welsh (2018). Hasil pewarnaan Gram diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000x.

Skrining bakteri pelarut fosfat dilakukan dengan cara menginokulasikan isolat pada Cawan Petri yang berisi medium agar Pikovskaya padat. Inokulasi dilakukan dengan cara menitikkan isolat pada tengah-tengah Cawan Petri menggunakan Jarum Ose lurus secara aseptis, selanjutnya diinkubasi selama 7 x 24 jam pada suhu 27°C. Isolat-isolat yang membentuk zona bening dinyatakan sebagai BPF, selanjutnya dilakukan pengukuran diameter koloni dan zona bening yang terbentuk (Karpagam & Nagalakshmi, 2014). Berdasarkan hasil pengukuran, selanjutnya dilakukan perhitungan indeks kelarutan fosfat dengan menggunakan rumus Sharon et al. (2016):

$$IKF = \frac{DK+ZB}{DK}$$

Keterangan:

IKF = indeks kelarutan fosfat

DK = diameter koloni

ZB = zona bening

Uji biokimia yang dilakukan meliputi: uji katalase, oksidase, fermentasi, TSIA, SIM, SCA, an uji gula-gula (glukosa, laktosa, manitol, maltosa, sakarosa). Uji dilakukan dengan merujuk kepada Cappuccino & Welsh (2018). Identifikasi bakteri dilakukan berdasarkan karakteristik makroskopis, mikroskopis dan biokimia isolat-isolat yang diperoleh dengan merujuk kepada Holt et al. (1994).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan isolat bakteri berjumlah 4 isolat, dengan jumlah sel 4,2x10<sup>5</sup> – 7,1x10<sup>5</sup> CFU/g tanah (Tabel 1). Jumlah isolat yang ditemukan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Purwaningsih et al. (2004) dan Azmi dan Chatterje (2016), sedangkan jumlah sel pada rentang yang sama. Jumlah sel penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil yang ditemukan oleh (Bhattarai et al., 2015) dengan jumlah sel berkisar antara 10<sup>8</sup> – 10<sup>9</sup> CFU/ g tanah. Perbedaan jumlah sel bakteri di tanah menurut Meliani et al. (2012) dapat dipengaruhi oleh tumbuhan dan tipe tanah, selain itu menurut Viera & Nahas (2005) media kultur yang digunakan juga mempengaruhi jumlah isolat bakteri dan jumlah sel bakteri yang terisolasi.

Tabel 1. Isolat dan jumlah sel bakteri hasil isolasi

Kode Isolat	Jumlah Sel (CFU/g Tanah)
IBJ1	4,2x10 <sup>5</sup>
IBJ2	4,7x10 <sup>5</sup>
IBJ3	7,1 x10 <sup>5</sup>
IBJ4	6,1 x10 <sup>5</sup>

Seluruh isolat yang diperoleh penelitian ini memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat. Indeks kelarutan fosfat berkisar antara 1,16 – 1,57. Indeks kelarutan fosfat tertinggi dalam penelitian ini dimiliki oleh isolat IBJ 2 dengan nilai 1,57, sedangkan indeks kelarutan fosfat terendah dimiliki oleh isolat IBJ4 dengan nilai 1,16 (Tabel 2). Perbedaan nilai indeks pelarutan fosfat dari setiap isolat erat kaitannya dengan kemampuan masing-masing isolat dalam melarutkan fosfat yang terikat. Menurut Widawati & Sulasih (2006) setiap spesies bakteri mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menghasilkan asam-asam organik, baik dalam jumlah maupun jenisnya selama pertumbuhan, sehingga berpengaruh dalam kelarutan fosfat. Kemampuan dalam melarutkan fosfat ditandai dengan adanya zona bening di sekitar koloni bakteri. Hal ini terjadi karena adanya asam organik yang diekskresikan oleh bakteri dan kemudian berikatan dengan ion Ca dari Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> pada media Pikovskaya dan membebaskan H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> sehingga membentuk area yang berwarna jernih.

Tabel 2. Indeks kelarutan fosfat isolat bakteri

Kode isolat	Diameter koloni (mm)	Zona bening (mm)	Indeks kelarutan fosfat
IBJ1	7	2	1,28
IBJ2	7	4	1,57
IBJ3	15	4	1,26
IBJ4	6	1	1,16

Berdasarkan pengamatan terhadap karakteristik mikroskopis dan biokimia (Tabel 3), isolat IBJ 1 dan IBJ 2 teridentifikasi sebagai genus *Klebsiella*, sedangkan IBJ 3 dan IBJ 4 teridentifikasi sebagai genus *Acinetobacter* (Holt et al., 1994). Kedua genus ini telah dilaporkan sebagai bakteri yang memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat. *Klebsiella* dilaporkan oleh Chung et al. (2005), Sadiq et al. (2014), dan Bhardwaj et al. (2017) sebagai bakteri pelarut fosfat. *Acinetobacter* dilaporkan oleh Ogut et al. (2010) dapat melarutkan fosfat dan meningkatkan kandungan unsur P tersedia hingga 27% pada tanaman *Triticum aestivum* L.

**Tabel 3.** Karakteristik mikroskopis dan biokimia isolat bakteri

Karakteristik		Kode Isolat			
		IBJ1	IBJ2	IBJ3	IBJ4
Mikroskopis	Bentuk sel Gram	Batang Negatif	Batang Negatif	Batang Negatif	Batang Negatif
Biokimia	Katalase	+	+	-	-
	Oksidase	-	-	-	-
	Fermentasi	+	+	-	-
	TSIA	K/K	K/K	M/M	M/M
	SIM	-	-	-	-
	Motilitas Indol	-	-	-	-
	SCA	+	+	+	+
	Glukosa	+	+	-	-
	Laktosa	+	+	-	-
	Manitol	-	+	-	-
Maltosa	+	+	-	-	
Sukrosa	+	+	-	-	
		<i>Klebsiella</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Acinetobacter</i>

**Keterangan:** + (positif); - (negatif); M (merah); dan K (kuning)

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Diperoleh 4 isolat bakteri dari tanah ultisol di Kecamatan Rumbai, Kota Pekanbaru dengan jumlah sel  $4,2 \times 10^5$  –  $7,1 \times 10^5$  CFU/g tanah. Seluruh isolat memiliki kemampuan sebagai pelarut fosfat, dan teridentifikasi sebagai *Klebsiella* (IBJ1 and IBJ2), serta *Acinetobacter* (IBJ3 and IBJ4).

### Saran

Perlu dilakukan uji kemampuan melarutkan fosfat dari isolat-isolat yang diperoleh pada skala rumah kaca.

## AFTAR PUSTAKA

- Alori E, Glick B, Babalola O. 2017. Microbial phosphorus solubilization and its potential for use in sustainable agriculture. *Front Microbiol.* 8:1-8.
- Anikwe M, Eze J, Chima M, Ikenganyia E. 2016. Soil physicochemical quality in contrasting tillage systems and its effect on nodulation and nodulation effectivity of groundnut, Bambara groundnut and soybean in degraded ultisol in Agbani, Enyu Southeastern Nigeria. *Rhizo.* 1:14-16.
- Askin T, Kizilkaya R. 2006. Assessing spatial variability of soil enzyme activities in pasture topsoil using geostatistics. *Euro J Soil Bio.* 42(4):230-237.
- Azmi S, Chatterje S. 2016. Population dynamics of bacteria in some areas of Midnapore coastal belt, West Bengal, India. *3 Biotech.* 6:37.
- Bhardwaj G, Shah R, Joshi B, Patel P. 2017. *Klebsiella pneumonia* VRE36 as a PGPR isolated from *Saccharum officinarum* cultivar Co99004. *J Appl Bio Biotech.* 5(1):47-52.
- Bhattacharai A, Bhattacharai B, Pandey S. 2015. Variation of soil microbial population in different soil horizon. *J Microbiol Exp.* 00044.
- Cappuccino J, Welsh C. 2018. *Microbiology a laboratory manual* (11th ed.). Harlow: Pearson.
- Chung H, Park M, Madhaiyan M, Seshadri S, Song J, Cho H, Sa T. 2005. Isolation and characterization of phosphate solubilizing bacteria from the rhizosphere of crop plants of Korea. *Soil Bio Biochem.* 37:1970-1974.
- Collavino M, Sansberro P, Mroginski L, Aguilar O. 2010. Comparison of in vitro solubilization activity of diverse phosphate-solubilizing bacteria native to acid soil and their ability to promote *Phaseolus vulgaris* growth. *Bio Fertil Soils.* 46:727-738.
- Holt J, Krieg N, Sneath P, Staley J, Williams S. 1994. *Bergey's manual of determinative bacteriology* (9th ed.). Baltimore: Williams and Wilkins.
- Ingle K, Padole D. 2017. Phosphate solubilizing microbes: An overview. *Int J Curr Microbiol Appl Sci.* 6(1):844-852.
- Karpagam T, Nagalakshmi P. 2014. Isolation and characterization of phosphate solubilizing microbes from agricultural science. *Int J Curr Microbiol Appl Sci.* 3(3):601-614.
- Meliani A, Bensoltane A, Mederbel K. 2012. Microbial diversity and abundance in soil: Related to plant and soil type. *Americ J Plant Nutri Fertil Tech.* 2(1):10-18.
- Ogut M, Er F, Kandemir. 2010. Phosphate solubilization potentials of soil *Acinetobacter* strains. *Bio Fertil Soils.* 46(7):707-715.
- Purwaningsih S, Hardiningsih R, Wardah, Sujadi A. 2004. Populasi bakteri dari tanah di Desa Tudu-Aog, Kecamatan Passi, Kabupaten Bolaang Mangondow, Sulawesi Utara. *J Biodiv.* 5(1):12-16.
- Sadiq M, Jahangir G, Nasir I, Iqtidar M, Iqbal M. 2014. Isolation and characterization of phosphate-solubilizing bacteria from rhizosphere soil. *Biotech Biotechnol Equip.* 27(6):4248-4255.
- Sharon J, Hathwaik L, Glenn G, Imam S, Lee C. 2016. Isolation of efficient phosphate solubilizing

- 17 bacteria capable of enhancing tomato plant growth. *J Soil and Plant Nutri.* 16(2):525-536.
- 23 Soepardi, G. 1986. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- 9 Sumono, Parinduri S, Huda N, Ichwan N. 2018. The utilization of ultisol soil for horticulture crops cultivation. *IOP Conf Series: Earth Environ Sci.* 122:1-5.
- 5 Viera F, Nahas E. 2005. Comparison of microbial numbers in soils by using various culture media and temperatures. *Microb Res.* 160:197-202.
- 29 West L, Benroth F, Sumner M, Kang B. 1998. Ultisol: Characteristics and impacts on society. *Adv Agro.* 63:179-236.
- 9 Vassilev N, Vassileva M, Nikolaeva I. 2006. Simultaneous P-solubilizing and biocontrol activity of microorganism: potentials and future trends. *Appl Microbiol Biotech.* 71:137-144.
- 29 Widawati S, Sulasih. 2006. Populasi bakteri pelarut fosfat (BPF) di Cikini, Gunung Botol dan Ciptarasa serta kemampuannya dalam melarutkan P terikat di Media Pikovskaya padat. *J Biodiv.* 7(2):109-113.

ORIGINALITY REPORT

20%	%	15%	17%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1** Submitted to Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Gadjah Mada  
Student Paper 1%
- 2** Submitted to National Pingtung Univeristy of Science and Technology  
Student Paper 1%
- 3** Syukria Ikhsan Zam, Oksana, A Agustien, Syamsuardi, A Djamaan, I Mustafa. " The effect of nitrogen sources on anti-phytopathogenic activities fermented filtrate of AAF2 ", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019  
Publication 1%
- 4** "Microbial Interventions in Agriculture and Environment", Springer Science and Business Media LLC, 2019  
Publication 1%
- 5** Submitted to Texas A&M University, College Station  
Student Paper 1%

6

Submitted to University of Edinburgh

Student Paper

1%

7

Daniel Revillini, Gail W. T. Wilson, R. Michael Miller, Ryan Lancione, Nancy Collins Johnson. "Plant Diversity and Fertilizer Management Shape the Belowground Microbiome of Native Grass Bioenergy Feedstocks", *Frontiers in Plant Science*, 2019

Publication

1%

8

Amal Muhammad Saleh. "Spatial Variability Mapping of Some Soil Properties in Jadwal Al\_Amir Project/Babylon/Iraq", *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 2018

Publication

1%

9

Phosphate Solubilizing Microorganisms, 2014.

Publication

1%

10

Wenli Xing, Xiangrong Cheng, Jing Xiong, Haijing Yuan, Mukui Yu. "Variations in soil biological properties in poplar plantations along coastal reclamation stages", *Applied Soil Ecology*, 2020

Publication

1%

11

"Microorganisms for Green Revolution", Springer Science and Business Media LLC, 2017

Publication

1%

12	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Student Paper	1%
13	Submitted to University Of Tasmania Student Paper	1%
14	Rodiah Nurbaya Sari, Bagus Sediadi Bandol Utomo, Armansyah H. Tambunan. "Kondisi Optimum Produksi Bioetanol Dari Rumput Laut Coklat ( <i>Sargassum duplicatum</i> ) Menggunakan <i>trichoderma Viride</i> dan <i>Pichia angophorae</i> ", Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 2014 Publication	1%
15	Indah Mawar Rani. "UJI BAKTERI PELARUT FOSFAT DAN PENGHASIL IAA PADA MOL BUAH BINTARO ( <i>Cerbera manghas L.</i> )", Florea : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya, 2017 Publication	1%
16	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	1%
17	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta Student Paper	1%
18	Submitted to University of Kentucky Student Paper	1%
19	Submitted to Lambung Mangkurat University Student Paper	1%



20

Toga Pangihotan Napitupulu, Atit Kanti, I Made Sudiana. "THE PHSYIOLOGICAL CHARACTER OF BACTERIA ISOLATED FROM BANANA'S RHIZOSPHERE FROM MALAKA, EAST NUSA TENGGARA, AND THEIR ROLE ON PLANT GROWTH PROMOTION ON MARGINAL LAND", BERITA BIOLOGI, 2019

Publication

&lt;1%

21

Adzkie Muhammad, Nunuk Aries Nurulita, Arif Budiman. "Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Rawat Inap Di RSUD Prof. Dr Margono Soekarjo Purwokerto", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2018

Publication

&lt;1%

22

Freta Kirana Ballardona, Ismail Maskromo, Dewi Sukma, Sudarsono Sudarsono. "Pengembangan Penanda Molekuler Berdasarkan Situs SNP dan Indel Genom Kloroplas Kelapa", JURNAL AGRONIDA, 2020

Publication

&lt;1%

23

N Ichwan, Y Anggriani, I Astari, D L S Nasution, H Sartiva. "Shallot's growth and production under sub-surface irrigation in vertical agriculture (verticulture) system", IOP Conference Series: Earth and Environmental

&lt;1%

## Science, 2020

Publication

---

24

"Microbial Inoculants in Sustainable Agricultural Productivity", Springer Science and Business Media LLC, 2016

Publication

---

25

Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar

Student Paper

---

26

Submitted to Udayana University

Student Paper

---

27

Muhammad Zainuddin, Wilis Ari Setyati, Person Pesona Renta. "ZONA HIDROLISIS DAN PERTUMBUHAN BAKTERI PROTEOLITIK DARI SEDIMEN EKOSISTEM MANGROVE Rhizophora mucronata TELUKAWUR – JEPARA", Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan, 2018

Publication

---

28

M.A.N. Anikwe, J.C. Eze, M.C. Chima, E.E. Ikenganyia. "Soil physicochemical quality in contrasting tillage systems and its effect on nodulation and nodulation effectivity of groundnut, Bambara groundnut and soybean in a degraded Ultisol in Agbani, Enugu Southeastern Nigeria", Rhizosphere, 2016

Publication

---

<1%

<1%

<1%

<1%

<1%

29

Akhmad Mustafa, Rezki Antoni Suhaimi,  
Hasnawi Hasnawi. "OPSI PENGELOLAAN  
TANAH UNTUK TEKNOLOGI TRADISIONAL  
BERDASARKAN KARAKTERISTIK TANAH  
TAMBAK DI KECAMATAN TAYU KABUPATEN  
PATI PROVINSI JAWA TENGAH", Jurnal Riset  
Akuakultur, 2015

Publication

<1%

---

Exclude quotes      On

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On