

RINA DEVNITA

**GENESIS DAN KARAKTERISTIK  
TANAH ABU GUNUNG API**

UNPAD PRESS

**GENESIS DAN KARAKTERISTIK  
TANAH ABU GUNUNGAPI**

## **Tim Pengarah**

Ganjar Kurnia  
Mahfud Arifin, Engkus Kuswarno  
Memed Sueb

## **Tim Editor**

Wilson Nadeak (Koordinator), Tuhpawana P. Sendjaja  
Fatimah Djajasudarma, Benito A. Kurnani  
Denie Heriyadi, Wahya, Cece Sobarna  
Dian Indira

Judul : Genesis dan Karakteristik Tanah Abu Gunung  
Penulis : Rina Devmita

UNPAD PRESS  
Copyright © 2010  
ISBN : 978-602-8743-37-2

## PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya buku berjudul "Genesis dan Karakteristik Tanah Abu Gunungapi".

Buku ini dapat diselesaikan atas dukungan berbagai pihak. Sehubungan dengan itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tingginya kepada Prof. Dr. H. Mahfud Arifin, Ir., M.S., Prof. Dr. H. E. Hidayat Salim, Ir., M.S. dan Prof. Dr. H. Adjat Sudradjat, Ir., M.Sc atas bantuannya dalam penyusunan buku ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. H. Oktap Ramlan Madkar, Ir., Prof. Dr. H. Sulya Djaka Sutami, Ir. M.Sc., Prof. Dr. Hj. Aisyah D. Suyono, Ir., Prof. Dr. H. Benny Joy, Ir. M.S dan Prof. Dr. Djunaidi A. Rachim, Ir., M.S. yang berkenan memberi masukan dan menyempurnakan tulisan ini.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat Rektor Universitas Padjadjaran, Direktur Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran sehingga memungkinkan penyusunan buku ini. Kepada Tim Manajemen Program Doktor (TMPD) dan jajarannya yang telah memberikan beasiswa untuk mengikuti pendidikan program doktor, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk

mengikuti program *sandwich* di Belgia untuk melengkapi material dalam penulisan buku ini

Ucapan terima kasih yang khusus disampaikan kepada Prof. Dr. Eric Van Ranst dan Pieter Finke dari *Ghent University*, Belgia kesediaannya menerima penulis untuk melakukan analisis mineralogi dan kimia tanah di Laboratorium *Physical Land Resources*, di *Ghent University, Belgia* untuk melengkapi material yang disajikan dalam buku ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang tercinta Ibunda Hj. Nuraini (alm) dan Ayah Risna Zein (alm) serta ibu dan ayah mertua Nurkasionis dan Drs. Buchari Mudahar (alm) yang selalu penuh doa dan perhatian kepada penulis; serta kepada kakak-kakak dan adik-adik yang selalu memberikan semangat dengan dukungan

Ucapan terima kasih yang dalam disampaikan kepada suamiku Ir. Rinaldi Bursiano, M.Sc., serta putri kami Avel Rigenaldi Bursiano, Vella Anisa Bursiano, Evan Aprillio Bursiano atas pengertian dan dukungannya selama penulis menyelesaikan penulisan buku ini.

Bandung, Februari 2011  
Penulis

## DAFTAR ISI

	Hlm
<b>BAB I</b>	
TERMINOLOGI, KONSEP DAN DISTRIBUSI GEOGRAFIS TANAH ABU GUNUNGAPI	1
Pemahaman	1
Konsep Utama	2
Distribusi Geografis Tanah Abu Gunungapi	4
<i>Distribusi geografis gunungapi</i>	4
<i>Distribusi Andisol berdasarkan         Letak Wilayah</i>	6
<i>Distribusi Andisol di Indonesia</i>	7
<b>Bab II</b>	
MORFOLOGI TANAH ABU GUNUNGAPI	9
Karakteristik Morfologi	9
<i>Horison tanah</i>	9
<i>Warna Tanah</i>	12
<i>Tekstur tanah</i>	13
<i>Konsistensi</i>	14
<i>Struktur</i>	15
Beberapa Contoh Morfologi Profil Andisol	16
<i>Vitrik Andisol</i>	16
<i>Placik Andisol</i>	24
<i>Durik Andisol</i>	31
<i>Melanik Andisol</i>	36
<i>Fulvik Andisol</i>	
<i>Hidrik Andisol</i>	47
<i>Ultik Andisol</i>	52

### Bab III

## GENESIS TANAH ABU

### GUNUNG-API

#### Pembentukan Andisol

##### Bahan Induk

*Kecepatan pelapukan kimia dan  
akumulasi humus*

*Komposisi gelas tepra dan  
pembentukan liat*

*Komposisi gelas tepra dan  
pembentukan liat*

*Ciri-ciri deposisi tepra dan  
genesis*

*Mineral tambahan bukan dari  
tepra*

##### Organisme

*Pertumbuhan tanaman yang cepat  
pada deposit tepra*

*Biosekuen*

*Vegetasi Andisol masa lalu*

##### Iklim

*Temperatur*

*Presipitasi dan kelembaban tanah*

*Perubahan iklim dan*

*pembentukan Andisol*

##### Pengaruh peradaban manusia

##### Topografi

*Hubungan lansekap dengan  
deposisi tepra erosi dan*

*redistribusi*

*hidrosekuen*

##### Umur tanah

*Waktu nol Andisol*

*Perkembangan urutan horizon*

*Andisol*

	<i>Andisol tertimbun</i>	91
	Perubahan Andisol Menjadi Ordo Tanah Lain	92
	<i>Spodosol</i>	93
	<i>Inceptisol</i>	94
	<i>Alfisol dan Ultisol</i>	95
	<i>Mollisol dan Vertisol</i>	96
	<i>Oxisol</i>	97
<b>BAB IV</b>	<b>KARAKTERISTIK</b>	<b>99</b>
	<b>MINERALOGI TANAH ABU</b>	
	<b>GUNUNGAPI</b>	
	Abu Gunungapi sebagai Bahan Induk	101
	<i>Klasifikasi dan komposisi kimia abu gunungapi</i>	101
	<i>Mineralogi abu gunungapi</i>	103
	<i>Klasifikasi gelas vulkan</i>	106
	<i>Perubahan abu gunungapi</i>	107
	Koloid Yang Lazim Pada Tanah Abu Gunungapi	111
	<i>Alofan dan mineral mirip alofan</i>	112
	<i>Imogolit</i>	116
	<i>Silika opalin</i>	118
	<i>Haloisit</i>	119
	<i>Besi oksida nonkristalin</i>	119
	<i>Bentuk antara silikat 2:1 dan 2:1:1</i>	121
	<i>Kompleks Al-humus</i>	123
	<i>Mineral lainnya</i>	124
	Pembentukan dan transformasi koloid	125
	<i>Hubungan-hubungan pada stabilitas mineral</i>	126
	<i>Pembentukan transformasi koloid</i>	128
	<u>Kompleks Al dan Fe-humus</u>	128
	<u>Silika Opalin</u>	129



*Alofan dan imogolit*

*Haloisit*

*Silikat 2:1 dan hidroksi*

*interlayer 2:1*

*Ferihidrit*

Kesimpulan

DAFTAR PUSTAKA

INDEKS

TENTANG PENULIS

## GLOSARI

### **Alofan**

Mineral liat silikat non kristalin berupa hidrous alumino silikat berbentuk bulat berlubang tidak beraturan dengan diameter luar 3.5 – 5 nm dan tebal dinding 0.7 – 1 nm.

### **Andisol**

Salah satu ordo tanah yang berkembang dari bahan induk abu gunungapi, yang memenuhi persyaratan sifat tanah andik.

### **Alo dan Feo**

Aluminium dan besi yang diekstrak dari tanah dengan asam okasalat. Hasilnya digunakan untuk menentukan keberadaan alofan dan imogolit secara kuantitatif.

### **Berat volume (BV)**

Berat tanah (g) untuk tiap satu satuan volume ( $\text{cm}^3$ ). Tanah abu gunungapi mempunyai berat volume yang rendah  $< 0.9 \text{ g cm}^{-3}$ . Berat ini lebih kecil dibandingkan BV tanah mineral yang lebih besar dari  $1 \text{ g cm}^{-3}$ .

### **Epipedon melanik**

Horison permukaan yang tebal dan berwarna hitam pada Andisol yang memenuhi persyaratan indeks melanik.

### **Fep**

Besi yang diekstrak dari tanah dengan menggunakan asam pirofosfat. Hasilnya bersama dengan besi yang diekstrak dengan asam oksalat digunakan untuk menentukan keberadaan ferihidrit secara kuantitatif.

**Ferihidrit**

Mineral liat silikat nonkristalin berupa hidroksida.

**ICOMAND**

International Committee on the Classification of Andisols. Komite yang memutuskan bahwa tanah berkembang dari hasil erupsi gunungapi merupaka ordo tanah tersendiri dalam Taksonomi Tanah.

**Imogolit**

Mineral liat silikat nonkristalin berupa hidrous silikat berbentuk tabung memanjang yang panjang dapat mencapai beberapa mikron.

**Mineral nonkristalin**

Kelompok mineral yang terbentuk dari hasil pelapukan gelas vulkan yang terdiri dari mineral alofan, imogolit, dan ferihidrit.

**Retensi P**

P yang diikat oleh Al, Fe dan bahan organik akan menyebabkan P tidak tersedia untuk tanaman. Retensi P tanah abu gunungapi sangat tinggi, lebih dari 85%.

**Tanah abu gunung api**

Tanah yang berkembang dari bahan induk hasil erupsi gunungapi berupa abu dan bahan-bahan klastika.

# **BAB I**

## **TERMINOLOGI, KONSEP DAN DISTRIBUSI GEOGRAFIS TANAH ABU GUNUNGAPI**

### **Pemahaman**

Istilah “tanah abu gunungapi” digunakan untuk menunjukkan tanah yang terbentuk dari bahan induk tepra, atau bahan-bahan piroklastik hasil erupsi gunungapi. Karena kebanyakan tanah ini mempunyai sifat yang unik yang berkaitan dengan atau diturunkan dari sifat tepra, istilah umum “tanah abu gunungapi” sering digunakan untuk menunjukkan Kurobokudo (The Third Division of *Soils*, 1973), Andosol (FAO/Unesco, 1974), and Andisol (*Soil Survey Staff*, 1990.). Akan tetapi tidak semua tanah abu gunungapi adalah Kurobokudo, Andosol, atau Andisol dan sebaliknya.

Tanah yang berkembang dari tepra dapat membentuk Spodosol, Inceptisol, Mollisol, Oxisol, dll, dan ada Kurobokudo, Andosol ataupun Andisol yang berkembang bukan dari bahan tepra seperti batuan vulkan, batuan sedimen ataupun campuran antara tepra dan loess.

“Ando *soils*” pertama kali diperkenalkan tahun 1947 sejak penelaahan survai tanah di Jepang oleh ahli ilmu tanah Amerika (Simonson, 1979). Karakteristik

## TENTANG PENULIS



**RINA DEVNITA** dilahirkan di Padang pada 22 Desember 1963 sebagai anak pertama dari lima bersaudara pasangan Bapak Risna Zein (alm) dan Ibu Hj. Nuraini (Alm).

Penulis menamatkan pendidikan S1 di Fakultas Pertanian Universitas Andalas tahun 1987. Pendidikan S2 diselesaikan di Institut Pertanian Bogor tahun 1992, dengan beasiswa dari TMPD. Penulis juga menyelesaikan pendidikan S2 di *Ghent University*, Belgia tahun 1993, dengan beasiswa dari Pemerintah Belgia. Pendidikan S3 diselesaikan di Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung tahun 2010, dengan beasiswa dari BPPS. Selama mengikuti pendidikan S3, penulis berkesempatan untuk mengikuti Program *Sandwich-like* di *Ghent University* Belgia pada bulan September - Desember 2008, atas biaya dari Dirjen Dikti, Kementerian Pendidikan Nasional.

Penulis bertugas sebagai Staf Pengajar pada Jurusan Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran dan mengasuh mata kuliah antara lain Agrogeologi, Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman, Analisis Lanskap serta Morfologi dan Klasifikasi Tanah.

Beberapa hasil penelitian penulis mengenai tanah abu gunungapi dipublikasikan di *Majalah Geologi Indonesia* (2004-2005) dan *Jurnal Geologi Indonesia* (2008-2009).