

Dr. Ir. Khusrizal, M.P.

LUMPUR TSUNAMI DAN TANAH PESISIR PANTAI

Sifat, Klasifikasi dan Pengelolaan



PRC
PUSTAKA REKA CIPTA

Lumpur Tsunami dan Tanah Pesisir Pantai: Sifat, Klasifikasi dan Pengelolaan

Penulis: Dr. Ir. Khusrizal, M.P.

Editor: Dr. Ir. Yusra, M.P.

Layout: Asep S. Muslim

Desain sampul: Dino Octavianto

Diterbitkan pertama kali oleh:

Penerbit Pustaka Reka Cipta

Komplek PLN Jl. Moh. Toha No. 176 Lama, Bandung-Jawa Barat 40423

Phone: 082311596074 - 081214044150

e-mail: prc_50@yahoo.com

website: www.penerbit-prc.com

Rekening No. 8100091462 Bank BCA Kacapem Moh. Toha Bandung

a.n. Isbandi Basyar

Rekening No. 1141-01-004789-50-6 Bank BRI KCP Buah Batu

a.n. Isbandi Basyar

Anggota IKAPI

Hak cipta ©2013 dilindungi Undang-undang pada Penulis
Dilarang mengutip, memperbanyak, dan menterjemahkan
sebagian atau seluruhnya
isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I: November 2014

ISBN 978-602-1311-00-4

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Khusrizal,

Lumpur Tsunami dan Tanah Pesisir Pantai/Penulis, Dr. Ir. Khusrizal, M.P.

Editor, Dr. Ir. Yusra, M.P.

Edisi I, Bandung: Pustaka Reka Cipta, 2014

x + 121 hlm.; 16,0 x 24,0 cm

ISBN 978-602-1311-00-4

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1.	Posisi profil tanah yang dibuat berdasarkan jarak dari pinggir pantai dan ada tidaknya pengaruh lumpur tsunami	iii 7
Gambar 2-1.	Proses terjadinya tsunami (Wikipedia, 2006)	vii
Gambar 2-2.	Pergerakan gelombang tsunami ke arah pantai dan daratan (Wikipedia, 2006).	11
Gambar 3-1.	Komposisi utama tanah, yaitu bahan mineral 45%, bahan organik 5%, air 20-30% dan gas 20-30%.	30
Gambar 3-2.	Kelas tekstur tanah sesuai komposisi fraksi-fraksi menurut diagram segitiga (Soil Survey Staff, 1999)	32
Gambar 3-3.	Bentuk-bentuk air tanah, yaitu air higroskopis, kapiler, dan air bebas. Air tidak berguna berada pada pF 4,5-7,0. Air berguna berada pada pF 1,0-4,2, dan air tersedia berada pada pF 2,54-4,2.....	39
Gambar 4-1.	Berbagai kisaran nilai pH tanah (Brady and Well, 2002)	46
Gambar 4-2.	Sebaran nilai pH tanah profil/pedon berjarak dekat (a,b) dan jarak menengah dari pinggir pantai (c,d) yang terpengaruh tsunami serta tanah berjarak jauh dari pantai (e,f) dan tidak terpengaruh tsunami.	49
Gambar 4-3.	Sebaran KTK tanah berjarak dekat (a) dan berjarak menengah (b) dari pinggir pantai dan terpengaruh tsunami serta KTK tanah berjarak jauh (c) dari pinggir pantai dan tidak terpengaruh tsunami	57
Gambar 4-4.	Sebaran rerata KTK pada berbagai penggunaan tanah yaitu sawah, kebun, tambak dan semak	58

- Gambar 4-5. Sebaran nilai DHL horison A dan B profil/pedon berjarak dekat (LPG-2; SYB-1) dan berjarak menengah (BBR-1; SYB-3) dari pantai dan terpengaruh tsunami dan profil berjarak jauh dari pantai dan tidak terpengaruh tsunami (LPG-5,TNP-1) serta berbagai penggunaan tanah 61
- Gambar 5-1. Total mikroorganisme horison A dan B profil/pedon berjarak dekat dari pantai (SMD-1; SYB-1), berjarak menengah dari pantai (BBR-1; SMD-3) yang terpengaruh tsunami dan profil berjarak jauh dari pantai (LPG-5; TNP-1) yang tidak terpengaruh tsunami 71

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1.	Karakteristik lumpur tsunami	15
Tabel 3-1.	Sebaran besar butir profil-profil tanah perwakilan berdasarkan jarak dari pinggir pantai, terpengaruh dan tidak terpengaruh lumpur tsunami	33
Tabel 3-2.	Tingkat kekerasan tanah pesisir pantai Aceh Utara	36
Tabel 3-3.	Hubungan tingkat kekerasan tanah dengan beberapa sifat tanah	37
Tabel 3-4.	Nilai rata-rata kadar air tanah pada berbagai jarak posisi profil dari pantai	40
Tabel 3-5.	Kadar air tanah pada berbagai tipe penggunaan tanah ..	42
Tabel 3-6.	Hubungan kadar air tanah dengan beberapa sifat tanah	43
Tabel 4-1.	Rerata nilai pH tanah pesisir pantai Aceh Utara pada berbagai jarak profil tanah dari pinggir pantai	47
Tabel 4-2.	Rerata kandungan C-organik, N-total, dan P-tersedia pada berbagai jarak profil tanah dari pinggir pantai dan penggunaan tanah	51
Tabel 4-3.	Korelasi (r) C-organik, N-total, dan P-tersedia dengan beberapa sifat tanah	52
Tabel 4-4.	Rerata kation-kation basa dapat tukar, Σ basa, kejenuhan basa pada berbagai penggunaan tanah	54
Tabel 4-5.	Korelasi kejenuhan basa dengan beberapa sifat tanah ...	55
Tabel 4-6.	Korelasi nilai DHL dengan beberapa sifat tanah	61

BAB 1

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan terbesar di dunia yang dilintasi garis khatulistiwa dan secara geografis terletak di antara 5° LU dan 120° LS serta 95° dan 141° BT. Luas wilayah negara Indonesia adalah sekitar 9,8 juta km², dan luas wilayah daratannya mencapai 1,9 juta km² yang tersebar pada sekitar 17.500 buah pulau. Pulau-pulau ini disatukan oleh laut yang sangat luas yakni sekitar 7,9 juta km². Panjang garis pantai yang mengelilingi daratan Indonesia berkisar 81 ribu km, dan ini merupakan garis pantai tropis terpanjang kedua di dunia setelah Kanada (Dahuri, 2003; Sabiham dan Mulyanto, 2004). Melihat panjangnya garis pantai yang dimiliki Indonesia, maka tanah atau lahan yang posisinya berada di pinggiran pantai juga relatif luas dan sangat berpotensi untuk pengembangan beberapa komoditas pertanian. Komoditas yang telah umum dibudidayakan di lahan-lahan ini meliputi kelapa, padi sawah, kedelai, dan tambak. Pemanfaatan tanah atau lahan pesisir pantai untuk mengembangkan komoditas pertanian menjadi sangat beralasan, karena fakta menunjukkan persaingan terhadap penggunaan lahan semakin tinggi. Jumlah tanah atau lahan yang tidak pernah bertambah malah berkurang karena alih fungsi dari lahan pertanian ke bukan pertanian, dan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dari waktu ke waktu, mengharuskan mengalihkan perhatian kepada lahan-lahan yang ada, termasuk lahan pesisir pantai yang relatif marginal untuk dikelola menjadi lahan budidaya.

Lahan pantai, yang juga disebut lahan pesisir adalah lahan-lahan yang termasuk bagian dari dataran pantai (*coastal plain*), lahan ini merupakan daerah peralihan dengan perairan laut. Lahan pantai mencakup sebagian grup marin berupa pesisir, teras marin atau sebagian grup fluvio marin. Sedangkan dataran pantai mencakup areal yang lebih luas berupa daerah datar dari daratan pulau ke daerah perairan laut (Suhardjo *et al.*, 2000). Dalam sistem *landform* dataran pantai adalah bagian dari grup aluvial, marin, fluvio marin, gambut, dan eolin. Pada sisi lain, dikenal pula istilah kawasan pantai, yang disebut terakhir merupakan lahan dekat perbatasan antara daratan dan laut, akan tetapi tidak tergolong dataran pantai dan lahan pantai sebagaimana digunakan dalam istilah tersebut. Kawasan pantai adalah juga kawasan yang tidak dipengaruhi oleh pasang-surut, dan kawasan ini sering terkikis akibat adanya abrasi. Menurut Suhardjo *et al.* (2000) kawasan ini merupakan jalur sempit dan tanahnya terbentuk dari bahan koluvium, aluvium berpasir maupun berliat, dan di beberapa tempat tertentu terdiri atas batuan metamorf, karena itu tanah-tanah ini juga memiliki sifat yang beragam, dan pada umumnya memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Tekstur tanah pesisir pantai didominasi oleh fraksi kasar atau pasir, meskipun ada juga sebagian dari tanah ini yang bertekstur lebih halus terutama di lapisan lebih bawah. Tekstur tanah yang kasar menyebabkan struktur tanahnya mengarah kepada bentuk butiran, karena itu pula tanah ini menjadi lebih porous. Nilai infiltrasi tanah pesisir pantai juga tinggi kadang mencapai 2,5-25 cm/jam, kadar air tersedia tanah rendah, dan temperatur tanahnya juga tinggi karena kemampuan menyerap panas lebih besar yang dibarengi oleh kemampuan menahan air rendah (He *et al.*, 2004). Kesuburan kimia tanah ini, seperti nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) juga rendah yang hanya berkisar 2-4 me/100g. Reaksi tanah berkisar agak netral hingga basa, kadar bahan organik, dan beberapa unsur hara seperti N, P dan K juga tergolong rendah.

Sifat-sifat tanah yang difahami sangat beragam ini terbentuk oleh faktor-faktor pembentuknya yang juga beragam yaitu: iklim, bahan induk, organisme, topografi dan waktu. Sifat tanah juga selalu dapat berubah, perubahan ini dapat terjadi karena tanah menerima materi dan energi

yang bersumber dari luar tubuh tanah, dan melepaskan materi dan energi yang ada dalam tubuh tanah.

Pada 26 Desember 2004 yang lalu telah terjadi suatu peristiwa yang sangat dahsyat yaitu tsunami. Peristiwa ini terjadi diawali oleh adanya gempa tektonik yang berkekuatan 9.0 skala richter (SR). Tsunami yang terjadi pada tanggal dan tahun tersebut tidak hanya mengenai Provinsi Aceh dan Sumatera Utara, tetapi juga melanda beberapa kawasan negara Asia lainnya seperti Malaysia, Maladewa, India, Srilanka dan Thailand. Setelah itu tsunami juga terjadi di Chili pada tahun 2010, dan di Jepang pada tahun 2011. Peristiwa tsunami ini juga diperkirakan mungkin masih akan terjadi di masa-masa mendatang. Oleh karena tsunami bermula dari gempa bumi yang terjadi di bawah laut maka materi-materi yang ada di dasar dan dalam laut terangkat yang kemudian membentuk gelombang, dan gelombang ini bergerak keluar ke segala arah dari daerah yang terangkat. Materi-materi ini bergabung dengan materi-materi yang terdapat di perairan dan pinggiran pantai selanjutnya membanjiri tanah-tanah di kawasan pantai tersebut. Pada saat pergerakan gelombang tsunami di atas permukaan tanah, maka sebagian dari permukaan tanah ikut tergerus, dan materi yang tercampur ini diendapkan di permukaan tanah atas, lalu bergerak secara vertikal masuk ke dalam solum tanah. Fenomena ini diyakini akan berpengaruh terhadap sifat-sifat tanah, termasuk tanah-tanah pesisir pantai Provinsi Aceh, baik yang berada di kawasan pantai barat maupun kawasan pantai timurnya. Materi tsunami mengandung pasir kuarsa yang sukar lapuk dan sedimen halus serta bahan organik segar (Maas, 2005), selain itu air lautnya sendiri juga mengandung berbagai garam seperti Klorida (Cl), Sulfat (SO_4), dan bikarbonat dengan unsur basa seperti Kalium (K), Magnesium (Mg), dan berbagai materi padatan lainnya.

Berbagai hasil kajian menyatakan tsunami telah mengubah beberapa sifat tanah, seperti meningkatnya kadar pasir dipermukaan tanah (Hugalle, *et al.*, 2009) dan disertai pengerasan tanah lapisan atas, meningkatnya nilai pH dan salinitas (FAO, 2005a; IRRI, 2005). Tsunami juga telah mengubah ekosistem lingkungan, merusak lahan-lahan pertanian dan perikanan, perubahan garis pantai, pencemaran dan rusaknya terumbu karang serta hutan mangrove.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan dimuka maka dilakukan kajian atau penelitian yang bertujuan untuk (1) mempelajari karakter bahan lumpur tsunami, (2) mempelajari sifat atau karakteristik fisika, kimia dan biologi tanah-tanah terpengaruh lumpur tsunami, (3) menentukan klasifikasi tanah berdasarkan sistem taksonomi tanah, (4) arahan pengelolaan dan penggunaan tanah.

Sejalan dengan tujuan di atas, kajian ini diharapkan akan berguna untuk mengungkap pengaruh lumpur tsunami terhadap perubahan karakteristik tanah, sehingga menjadi dasar pengetahuan bagi pengelolaan tanah-tanah pertanian yang terpengaruh lumpur tsunami.

A. Pendekatan Masalah

Tanah yang terbentuk akibat bekerjanya proses pedogenesis, dikenal sebagai sistem terbuka, karena tanah menerima bahan-bahan dan energi yang datangnya dari luar tubuh tanah (*input*), dan melepaskan bahan-bahan dan energi yang ada pada tubuhnya (*output*). Dengan demikian sifat atau karakteristik dari suatu tanah sangat dipengaruhi oleh proses *input* dan *output* pada tanah tersebut

Agar sesuai dengan tujuan, penelitian ini membutuhkan data-data yang detil tentang sifat lumpur tsunami, sifat tanah baik yang terpengaruh lumpur tsunami maupun yang tidak, data fisik lingkungan.

Data-data ini diasumsikan akan mempengaruhi sifat-sifat tanah dan pengelolaannya. Pengumpulan data-data ini, diawali dengan menentukan dan mendeskripsikan wilayah dan lokasi penelitian yang terpengaruh lumpur tsunami. Hal ini perlu dilakukan guna memudahkan pelaksanaan penelitian mengingat begitu luasnya hamparan lahan yang terpengaruh lumpur tsunami. Hampir seluruh daerah atau kawasan yang berhadapan dengan pantai (pesisir) di Provinsi Aceh terkena endapan lumpur tsunami. Daerah yang paling parah terpengaruh endapan lumpur tsunami adalah daerah yang paling dekat dengan pusat gempa yaitu di pantai barat tepatnya di Kabupaten Aceh Barat dan di kawasan pantai timur adalah Kabupaten Pidie, Pidie Jaya, Bireun, dan Aceh Utara.

Adapun objek penelitian ini adalah hamparan lahan yang terpengaruh lumpur tsunami dan yang tidak terpengaruh lumpur tsunami di Kabupaten Aceh Utara Provinsi Aceh. Lahan-lahan ini merupakan sumber ekonomi bagi kehidupan masyarakat setempat. Lahan-lahan ini juga berpotensi baik untuk dikembangkan dan dimanfaatkan secara maksimal. Wilayah penelitian adalah areal penelitian yang meliputi beberapa Kecamatan seperti Seuneudon (SND), Baktiya Barat (BBR), Lapang (LPG), Tanah Pasir (TNP), Samudra (SMD), dan Muara Batu (MUB). Sedangkan lokasi penelitian merupakan posisi profil yang selanjutnya digunakan untuk pengamatan sifat-sifat tanah, pengambilan contoh tanah terganggu dan utuh untuk penetapan sifat-sifatnya di laboratorium. Pemilihan atau penentuan posisi profil didasarkan jarak dari pinggir pantai yang terkait dengan ada tidaknya bahan lumpur tsunami, tipe penggunaan tanah (vegetasi), dan jenis tanah.

Untuk menjawab permasalahan yang diuraikan dan tercapainya tujuan penelitian, maka dilakukan analisis karakteristik lumpur tsunami, karakteristik tanah yang terpengaruh lumpur tsunami dan yang tidak terpengaruh lumpur tsunami. Masing-masing karakteristik yang ditetapkan dari bahan lumpur tsunami, dipelajari agar diketahui sejauhmana dapat mempengaruhi karakteristik tanah. Pengaruh ini dapat diketahui melalui hasil analisis tanah yang terpengaruh lumpur tsunami. Selain itu dipelajari pula hubungan antar masing-masing variabel karakteristik tanah. Hasil akhirnya adalah untuk mengetahui dampak lumpur tsunami terhadap karakteristik tanah, dan sekaligus menentukan klasifikasi tanah hingga kategori famili (Soil Survey Staff, 2006), yang selanjutnya dapat digunakan dalam menentukan konsep rehabilitasi dan pengelolaan tanah ini.

B. Pengumpulan Data

Sesuai pendekatan masalah yang dikemukakan, maka pengumpulan data dilakukan melalui penelitian yang dilaksanakan dengan tahapan-tahapan: (1) persiapan penelitian, (2) penelitian lapangan, (3) analisis contoh tanah di laboratorium, yang terdiri dari contoh tanah terganggu dan tanah utuh.

1. Persiapan Penelitian

Kegiatan persiapan penelitian meliputi kegiatan-kegiatan: studi pustaka, pengurusan izin penelitian, pengumpulan data sekunder yang merupakan data fisik lingkungan seperti: pengumpulan peta-peta (**geologi, geomorfologi, topografi, agroklimat, jenis tanah, penggunaan tanah sebelum dan setelah tsunami**), sebaran lumpur, peninjauan lapangan guna mengetahui lokasi penelitian serta menyiapkan peralatan penelitian

2. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan terdiri atas tiga tahap kegiatan yakni: (1) identifikasi daerah penelitian, yaitu mendeskripsi lingkungan lokasi atas dasar informasi yang ada, (2) mengumpulkan data-data fisik lingkungan dan sebaran lumpur tsunami, yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam perencanaan lokasi profil dan pengambilan contoh tanah, (3) pengambilan sampel lumpur tsunami, pembuatan dan pengamatan profil tanah, pengambilan contoh tanah terganggu dan contoh tanah utuh.

3. Penentuan Profil Tanah

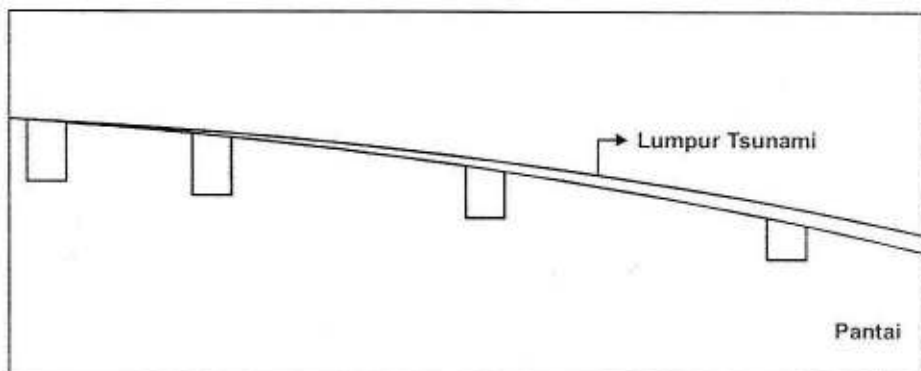
Penentuan atau pembuatan profil tanah didasarkan pada : (1) jarak dari pinggir pantai, yang terdiri dari jarak dekat (<500 m dari pinggir pantai), jarak menengah (1000-2500 m dari pinggir), dan jarak jauh (3000-5000 m dari pinggir pantai) (Gambar 1-1), batas terakhir aliran lumpur tsunami adalah 2500 meter dari pinggir pantai, (2) vegetasi dan penggunaan tanah, (3) jenis tanah. Jumlah contoh atau sampel lumpur tsunami sebanyak 1 contoh, sedangkan jumlah profil tanah yang dibuat dan amati berkisar 17 profil, 69 horison/lapisan, sehingga ada 69 contoh tanah terganggu dan 48 contoh tanah utuh yang digunakan.

4. Analisis Contoh Tanah

Setiap contoh tanah yang diambil pada tiap-tiap horison dari seluruh profil yang diidentifikasi dikering anginkan, dan diayak dengan ayakan 2 mm guna dilakukan analisis sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Analisis sifat fisik berupa tekstur tanah 7 fraksi dilakukan dengan metoda

pipet dan penyaringan, sementara kadar air tanah ditetapkan melalui metoda pressure plate apparatus dan pressure membrane apparatus.

Pengukuran sifat kimia tanah yaitu nilai pH H_2O (2:1) dan pH KCl (1:1) dilakukan menggunakan elektroda gelas, sedangkan KTK, ekstrak NH_4OAc ditetapkan dengan flamefotometer (AA-610S, Shimadzu), basa tukar diukur dengan atomic absorption spectrometry (AA-610S, Shimadzu). C-organik ditetapkan dengan metoda Walkley dan Black, Kadar N-total menggunakan metoda destilasi dan titrasi Kjeldahl. P-tersebut diukur menggunakan metoda Bray-I, SO_4 , Fe, dan Mn diukur menggunakan ekstrak NH_4OAc pH 4,8, sedangkan Zn dan Cu diekstrak dengan HCL 0,1 N. Salinitas atau DHL diukur dengan menggunakan metoda wheatstone bridge conductivity cell. Penetapan sifat biologi tanah yakni pengukuran laju respirasi menggunakan larutan 0,1 N KOH titrasi 0,1 N KCl, dan total mikroorganisme dilakukan dengan metoda plate counting media NA.



Gambar 1-11. Posisi profil tanah yang dibuat berdasarkan jarak dari pinggir pantai dan ada tidaknya pengaruh lumpur tsunami

C. Pengolahan Data

Analisis data hasil penelitian baik data biofisik lingkungan maupun data tanah dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis secara kualitatif (*deskriptif*) dilakukan terhadap data yang di arahkan untuk penelaahan perkembangan tanah, sifat dan ciri perubahan genesis dan

Bab 1: Pendahuluan

komposisi liat, dan intensitas pencucian/akumulasi. Sementara analisis kuantitatif dilakukan untuk mempelajari pengaruh atau hubungan antara sifat tanah. Analisis kuantitatif dilakukan uji korelasi dengan regresi tunggal maupun berganda, yang diolah menggunakan software paket SPSS versi 13.0 Windows.

LUMPUR TSUNAMI DAN TANAH PESISIR PANTAI

Sifat, Klasifikasi dan Pengelolaan

Sifat-sifat tanah bervariasi dan selalu mengalami perubahan, karena itu tanah dianggap sebagai sistem terbuka. Tanah-tanah menerima bahan-bahan dan energi yang berasal dari luar tubuh tanah yang dikenal sebagai input, pada sisi yang lain tanah juga melepaskan bahan-bahan dan energi yang ada pada tubuhnya yang disebut output. Dengan demikian sifat atau karakteristik tanah sangat bergantung pada proses input dan output tersebut.

Lumpur tsunami merupakan bahan-bahan yang terdiri dari bahan organik dan anorganik yang mempunyai karakter tersendiri, sementara gelombang tsunami diyakini memiliki energi melalui gerakan air. Proses gerakan gelombang dan endapan lumpur tsunami di permukaan tanah akan berpengaruh terhadap sifat-sifat tanah, diantaranya penambahan bahan kasar, pengkerasan tanah, peningkatan pH dan salinitas tanah, dan gangguan terhadap populasi serta aktivitas mikroorganisme tanah.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Dr. Ir. Khusrizal, M.P.

Dr. Ir. Khusrizal, M.P. Lahir pada tanggal 11 Maret 1960, di Lhokseumawe Aceh Utara, Provinsi Aceh. Pendidikan S1 Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UISU Medan lulus tahun 1985. S2 Bidang Konservasi Sumberdaya Lahan Program Pascasarjana UNSYIAH lulus tahun 2003 dengan predikat cumlaude, dan S3 Ilmu Tanah diselesaikan di Fakultas Pertanian Pascasarjana USU tahun 2009 dengan predikat cumlaude. Selain beberapa publikasi hasil penelitian serta buku Lumpur Tsunami dan Tanah Pesisir Pantai ini, penulis juga sedang menyelesaikan buku Mineralogi dan Pedogenesis.

Bekerja sebagai dosen Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh (Unimal) sejak tahun 1987, dan pernah menjabat sebagai Pembantu Dekan I (1994-1997), Dekan (1997-2002 dan 2007-2011), dan Pembantu Rektor III (2000-2006). Saat ini menjadi kordinator mata kuliah Dasar-dasar Ilmu Tanah, Fisika-Kimia Tanah serta Morfologi dan Klasifikasi Tanah pada Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Unimal.

PRC
PUSTAKA REKA CIPTA

Komplek PLN, Jl. Moh. Toha No. 176 Lama Bandung 40423

HP. 081214044150, 082311596074

Email: prc_50@yahoo.com

Website: www.penerbit-prc.com

ISBN 978-602-1311-00-4



9 786021 311004

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : *BUKU*

- Judul Buku : Lumpur Tsunami dan tanah Pesisir Pantai, Sifat Klasifikasi dan Pengelolaan
- Penulis Buku : Khusrizal
- Identitas Buku : a. ISBN : Nomor 978-602-1311-00-4
b. Edisi : Pertama
c. Tahun terbit : 2014
d. Penerbit : Pustaka Reka Cipta, Bandung
e. Jumlah halaman : 119 lembar
- Kategori Publikasi Karya Ilmiah : Buku Referensi
Buku (beri pada kategori yang tepat) Buku Monograf

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Buku (40kum)		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Referensi <input checked="" type="checkbox"/>	Monograf <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (20%)	4,0		
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	11,95		
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	11,98		
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (20%)	11,98		
Total = (100%)	39,91		

Reuleut- Aceh Utara, 29 Juni 2015

Reviewer 1



Dr. Ir. Yusra, M.P
NIP 196512312001122002

Unit kerja : Fakultas Pertanian



universitas
MALIKUSSALEH

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

Cot Teungku Nie-Reuleut Kecamatan Muara Batu-Aceh Utara

Telepon: 0645-41373-40915 Faks. 0645-44450

Laman: <http://www.unimal.ac.id>

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : BUKU

Judul Buku : Lumpur Tsunami dan tanah Pesisir Pantai, Sifat Klasifikasi dan Pengelolaan

Penulis Buku : Khusrizal

Identitas Buku : a. ISBN : Nomor 978-602-1311-00-4
b. Edisi : Pertama
c. Tahun terbit : 2014
d. Penerbit : Pustaka Reka Cipta, Bandung
e. Jumlah halaman : 119 lembar

Kategori Publikasi Karya Ilmiah Buku (beri pada kategori yang tepat) : Buku Referensi
 Buku Monograf

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Buku (40kum)		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Referensi <input checked="" type="checkbox"/>	Monograf <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (20%)	3,99		
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	11,90		
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	11,90		
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (20%)	11,90		
Total = (100%)	39,93		

Reuleut- Aceh Utara, 29 Juni 2015

Reviewer 2

Dr. Ir. Halim Akbar, M.Si
NIP 196706062002121001

Unit kerja : Fakultas Pertanian



universitas
MALIKUSSALEH

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

Cot Teungku Nie-Reuleut Kecamatan Muara Batu-Aceh Utara

Telepon: 0645-41373-40915 Faks. 0645-44450

Laman: <http://www.unimal.ac.id>

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : *BUKU*

Judul Buku : Lumpur Tsunami dan tanah Pesisir Pantai, Sifat Klasifikasi dan Pengelolaan

Penulis Buku : Khusrizal

Identitas Buku :

- a. ISBN : Nomor 978-602-1311-00-4
- b. Edisi : Pertama
- c. Tahun terbit : 2014
- d. Penerbit : Pustaka Reka Cipta, Bandung
- e. Jumlah halaman : 119 lembar

Kategori Publikasi Karya Ilmiah : Buku Referensi
Buku (beri pada kategori yang tepat) Buku Monograf

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Buku (40kum)		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Referensi <input checked="" type="checkbox"/>	Monograf <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (20%)			3,95
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			11,98
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			11,98
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (20%)			11,98
Total = (100%)			39,94

Reuleut- Aceh Utara, 29 Juni 2015

Reviewer 2

Dr. Ir. Halim Akbar, M.Si
NIP 196706062002121001

Unit kerja : Fakultas Pertanian

Reviewer 1

Dr. Ir. Yusra, M.P
NIP 196512312001122002

Unit kerja : Fakultas Pertanian