

SEMINAR NASIONAL PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI SECARA TERPADU

*Implementasi Pengendalian Kerusakan Daerah Tangkapan Air
Sebagai Upaya Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem*



PROSIDING



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS RIAU**

Alamat: Kampus Bina Widya Km. 12,5 Simpang Baru Pekanbaru 28293
Telp. (0761) 388156, Laman : www.lppm.unri.ac.id
Email: lppm@unri.ac.id

Pekanbaru, 27 November 2017

- Disparitas Institusi Sosial Masyarakat Tani Hulu Dan Hilir Sungai Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Hutan Dan Air.....
(Oleh Edwin Martin, Efendi Agus Wahyuo, Nur Arifatul Ulya)
- Kajian Erosi & Sedimentasi Akibat Perubahan Tataguna Lahan Daerah Aliran Sungai (Studi Kasus DAS Betungsub DAS Pebari-Jelitik Kabupaten Bangka).....
(Oleh: Fadillah Sabri)
- Studi Konsentrasi $PM_{2.5}$, CO, Dan CO_2 Dari Penggunaan Briket Biomassa Sebagai Bahan Bakar Alternatif.....
(Oleh Fadjar Goembira, Fauzi Oktafianto, Khairul Hakim, Amalia Husna, Afifah Nazir, Henda Sawir)
- Kearifan Lokal Masyarakat Kampar Kiri Hulu Dalam Mengelola Daerah Aliran Sungai Secara Berkelanjutan.....
(Oleh: L.N. Firdaus dan Elfis)
- Pengaturan Hukum Pengelolaan Sumber Daya Air Pasca Pembatalan UU No.7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air Oleh Mahkamah Konstitusi Melalui Putusan Perkara No. 85/PUU-XII/2013.....
(Oleh: Frenadin Adegustara)
- Study Comparison Time Series Water Quality in the Upstream, Middle, and Downstream of Batang Kuranji River*.....
(Oleh Heri Prabowo, Ali Amran, Linda Handayuni)
- Hubungan Perilaku Masyarakat dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk *Aedes*.....
(Oleh Herlina Susmaneli, Luchi Darmita)
- Analysis of Public Participation Disaster on Landslide in Sub District Karangtengah, District Wonogiri*.....
(Oleh Imam Hardjono, Mukti Prasetya)
- Pengembangan Model Peramalan Inflow Waduk Pembangkit Listrik Tenaga Air Kotopanjang Menggunakan Pendekatan ANFIS.....
(Oleh: Imam Suprayogi, Nurdin, Yohanna Lilis Handayani, dan Ria Utami)
- Model Dinamik Pertumbuhan Penduduk Dan Kualitas Lingkungan Di Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat.....
(Oleh Indang Dewata, Iswandi Umar)
- Zona Rawan Longsor pada Kawasan Permukiman di Kabupaten Tanah Datar.....
(Oleh Iswandi Umar, Indang Dewata, Eri Barlian, Dedi Hermon)
- Politik Pengelolaan DAS di Riau: Negara Harus Kuat.....
(Oleh: Khairul Anwar dan Syafri Harto)

ZONA RAWAN LONGSOR PADA KAWASAN PERMUKIMAN DI KABUPATEN TANAH DATAR

Iswandi Umar¹, Indang Dewata², Eri Barlian³, Dedi Hermon⁴

¹ Jurusan Geografi FIS Universitas Negeri Padang Jln. Prof. Dr. Hamka Airtawar Padang (25174),
iswandi_u@yahoo.com

² Ketua Pusat Penelitian Kependudukan dan Lingkungan Hidup UNP Jln. Prof. Dr. Hamka Airtawar Padang
(25174), i_dewata@yahoo.com

³ Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan Pascasarjana UNP Jln. Prof. Dr. Hamka Airtawar Padang (25174),
eri_barlian@yahoo.com

⁴ Ketua Program S2 Magister Pendidikan Geografi UNP Jln. Prof. Dr. Hamka Airtawar Padang (25174),
dihermon@gmail.com

Abstract

Natural disasters will bring harm to human life, and one of the efforts to minimize that is with disaster mitigation. Determination of landslide hazard zones in settlement areas is part of mitigation efforts in the sustainable use of land resources. The purpose of this study is to map the landslide hazard zone in the settlement area in Tanah Datar District. For the determination of landslide hazard zone, an overlay method is used by scoring technique using geographic information system (GIS). The analysis shows that Tanah Datar District has 35,6 percent of high landslide hazard areas, and about 38 percent of settlement areas are in high landslide hazard zones.

Keywords: *mitigation, landslide hazard, settlement area*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Longsor merupakan suatu fenomena alam yang selalu berhubungan dengan datangnya musim hujan, terjadi secara tiba-tiba dalam waktu yang relatif singkat pada suatu tempat tertentu dengan tingkat kerusakan yang sangat berat, bahkan kehilangan nyawa penduduk yang bermukim di sekitarnya (Sitorus, 2006). Menurut Utoyo *et al.* (2001) dan Canuti *et al.* (2003), bencana longsor selain diakibatkan oleh karakteristik wilayah, juga disebabkan oleh aktivitas manusia dalam hal pemenuhan kebutuhannya tanpa memperhatikan keberlanjutan dari sumberdaya alam. Dewasa ini, bencana tanah longsor sering terjadi dan menghancurkan permukiman serta sarana dan prasarana lainnya. Hal ini menimbulkan kerugian harta dan jiwa penduduk yang bermukim pada daerah tersebut, sehingga perlu penataan kembali permukiman penduduk ke kawasan yang bebas longsor (Viridin, 2001; Syahrin, 2003; Suryani dan Marisa, 2005; dan Martono *et al.*, 2005).

Pembangunan yang pesat telah menyebabkan perubahan pola penggunaan lahan, dimana ruang terbangun semakin mendominasi dan mendesak ruang-ruang alami untuk berubah fungsi (Pribadi *et al.*, 2006). Selain itu, Harun (1992) dan Kustiawan (1997) menjelaskan bahwa perubahan pola penggunaan lahan mengakibatkan terjadinya fluktuasi daya dukung sumberdaya lahan, sehingga menimbulkan terjadinya bencana tanah longsor (*landslide*). Buol *et al.* (1980) dan Darmawijaya (1990) menjelaskan bahwa longsor pada hakekatnya disebabkan oleh ketidakmampuan tanah menahan beban di atasnya karena tanah sudah mengalami degradasi sifat-sifat tanah.

UU No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana dan BNPB (2012) menjelaskan bahwa rawan bencana merupakan kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu kawasan untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan untuk mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi

dampak buruk bahaya tertentu. Upaya yang dapat dilakukan dalam rangka mencegah atau meminimalisis dampak buruk dari bencana banjir yakni melakukan mitigasi.

BPBD Kabupaten Tanah Datar mencatat adanya terjadi peningkatan bencana tanah longsor baik dari frekuensi maupun luasan yang terkena dampak pada periode 2000-2017. Salah satu bentuk mitigasi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir dampak risiko banjir dengan cara menentukan zona rawan longsor di Kabupaten Tanah Datar. Kabupaten Tanah Datar berdasarkan karakteristik fisik memiliki wilayah yang sangat rawan untuk terjadi bencana tanah longsor, antara lain: a) secara morfologi kawasan tersebut sekitar 55 persen merupakan kawasan relatif datar (<27%); b) sekitar 70% kawasan Kabupaten Limapuluh Kota kawasan hutan primer beralih fungsi menjadi kawasan hutan sekunder; c) peningkatan intensitas

curah hujan pada kawasan *upper* DAS; dan d) semakin berkembangnya kawasan terbangun.

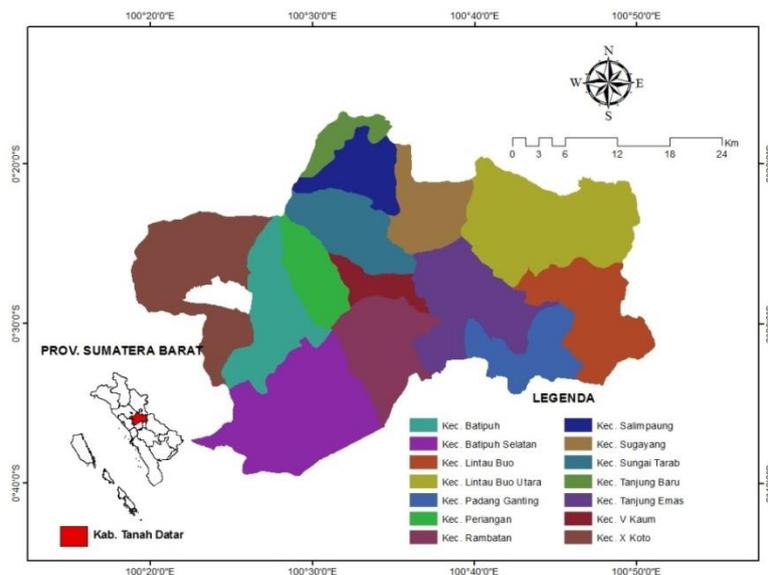
1.2. Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas tujuan penelitian ini untuk menentukan kawasan rawan longsor di Kabupaten Tanah Datar. Selain itu, penelitian ini juga akan menentukan tingkat kerawanan permukiman dan pola ruang dalam RTRW Kabupaten Tanah Datar.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Kabupaten Tanah Datar Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis lokasi penelitian terletak pada bujur 100°18'BT – 100°50'BT dan lintang 0°18'LS-0°40'LS. Penelitian ini dilakukan dalam waktu enam bulan, yakni pada bulan Juni – Oktober 2017.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Tabel 1. Matrik jenis dan sumber data penelitian

No	Jenis data	Sumber
1.	Peta lereng	Citra Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 1 Arc Second
2.	Peta jenis tanah	Peta Jenis Tanah (PPT) Bogor tahun 1990 skala 1 : 250.000
3.	Peta sistemlahan/ <i>landsystem</i>	Regional Physical Planning Program for Transmigration tahun 1990 skala 1 : 250.000
4.	Data curah hujan	BMKG Sicin periode 1975-2017
5.	Peta geologi	Badan Geologi Bandung tahun tahun 2007 skala 1 ; 250.000
6.	Tutupan lahan	Landsat 7+ETM tahun 2016 dan dikoreksi dengan citra Quick Bird 0.65m tahun 2010.
7	Elevasi	Citra Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 1 Arc Second

2.2. Jenis dan sumber data Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini dikategorikan atas dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dihasilkan dari pengukuran dan pengumpulan dari lapangan, sedakan data sekunder diperoleh dari dokumen, informasi, dan catatan resmi yang berasal dari berbagai instansi terkait. Tabel 1 disajikan matrik jenis dan sumber data.

2.3. Teknik analisis data penelitian

Zona rawan longsor di Kabupaten Tanah Datar ditentukan dengan menggunakan pendekatan sistem informasi geografi yakni metode tumpang susun/overlay. Dalam analisis overlay menggunakan *software* Arc GIS 10.1. Untuk penentuan tingkat rawan longsor ditentukan dengan menggunakan persamaan 1. Dalam persamaan 1 zonasi kawasan longsor ditentukan dengan mempertimbangkan enam indikator yakni, jenis tanah, lereng, tipe geologi, proses geomorfologi, curah hujan, dan penggunaan lahan (Tabel 2). Masing-masing indikator diurai dalam beberapa sub indikator dengan nilai harkat yang berbeda.

$$TRL = 0,10(ST) + 0,25(S) + 0,10(G) + 0,20(P) + 0,05(LU) + 0,10(LF) \dots\dots\dots(1)$$

Dimana

- LF : Geomorfologi Dimana :
- TRL : Tingkat rawan longsor
- P : Curah hujan
- ST : Jenis tanah
- G : Geologi
- LU : Penggunaan lahan
- S : Lereng

Tabel 2 : Indikator rawan longsor

Indikator	Sub Indikator		Harkat
Jenis Tanah	Andosol		1
	Latosol		2
	Podsolik		3
Lereng	0-8 persen	Datar	1
	8-14 persen	Landai	2
	15-25 persen	Agak Curam	3
	25-40 persen	Curam	4
	> 40 persen	Sangat curam	5
Gemorfologi	Denudasional		2
	Fluvial		1
	Karst		2
	Volkanik		4
Geologi	Aluvium		1
	Batuan ganung api		3
	Batuan intrusi		3
	Batuan metamorf		3
	Batuan kapur		2
	Formasi branin		3
	Formasi kuantan		3
	Formasi ombilin		3
	Formasi sangkarewang		3
	Formasi tuhur		3

Curah hujan (mm/tahun)	2500-3000	1
	3000-3500	2
	3500-4000	3
	4000-4500	4
	4500-5000	5
	> 5000	6
Penggunaan lahan	Hutan	1
	Perkebunan	2
	Permukiman	4
	Sawah	3
	Ladang	2
	Tegalan	3

Sumber : MAFF-Japan (Zain 2002) dan Hermon 2017

Selanjutnya, untuk penentuan kelas interval menggunakan persamaan 2. Total skor tertinggi tingkat rawan longsor (TRL) sebesar 4,1 sedangkan total skor terendah sebesar 1,1. Zona rawan longsor dibedakan atas tiga kelas yakni zona rawan tinggi, zona rawan sedang, dan zona rawan rendah. Tabel 3 disajikan kelas interval zona rawan longsor.

$$I = \frac{c-b}{k} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana

- I : besar jarak interval kelas
- c : jumlah skor tertinggi
- b : jumlah skor terendah
- k : jumlah kelas yang diinginkan

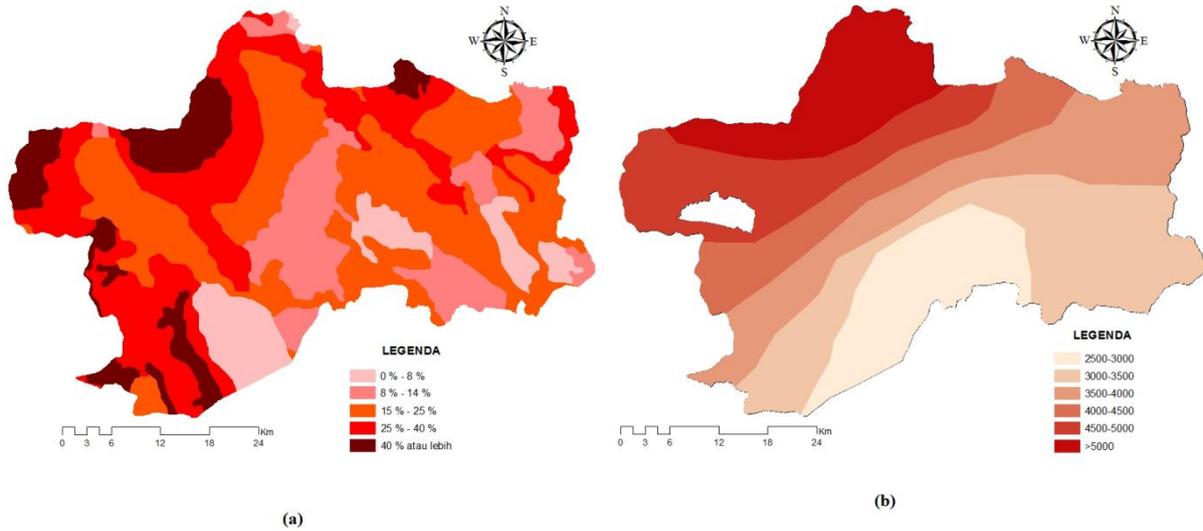
Tabel 3 : Kelas interval zona rawan longsor

Kelas Kerawanan	Kelas Interval	Indeks Kerawanan
Kelas rendah	1,00-2,00	Zona rawan rendah
Kelas sedang	2,01-3,00	Zona rawan sedang
Kelas tinggi	3,01-4,01	Zona rawan tinggi

3..... HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Christiadi (2006) tanah longsor dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: kondisi geologi, hidrologi, topografi, iklim, dan penggunaan lahan. Wilayah dengan karakteristik lereng yang curam akan rawan terjadi longsor bila faktor curah hujan yang tinggi serta pemanfaatan lahan yang tidak terkontrol. Kabupaten Tanah Datar memiliki

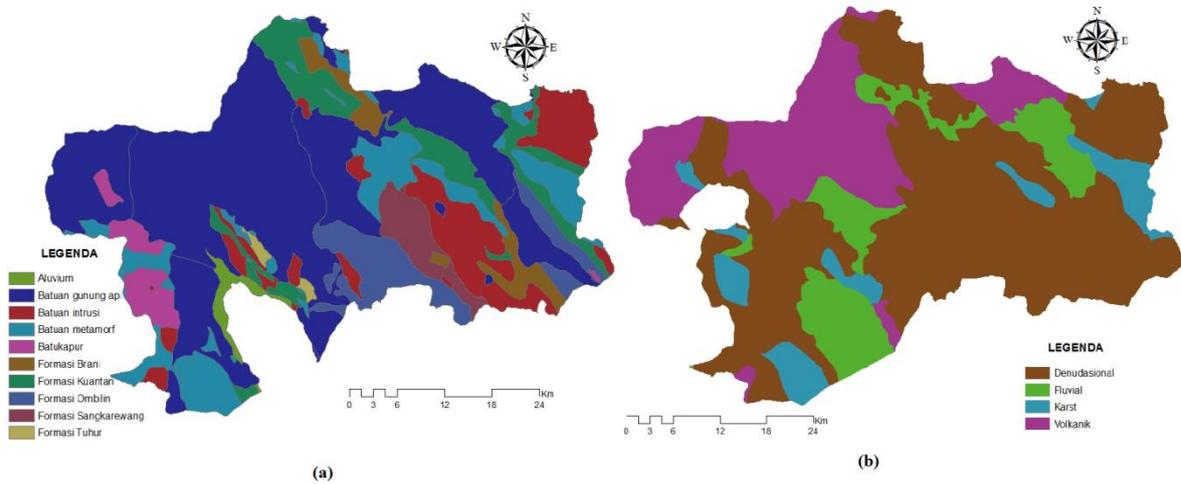
wilayah yang relatif bergelombang, sekitar 55 persen wilayahnya dengan lereng kategori agak curam sampai sangat curam. Hanya sekitar 20 persen wilayah tersebut dengan lereng relatif datar. Selain itu, berdasarkan tingkat curah hujan wilayah penelitian memiliki rata-rata curah hujan 3000-3500 mm/tahun. **Gambar 1** disajikan peta lereng dan curah hujan pada Kabupaten Tanah Datar.



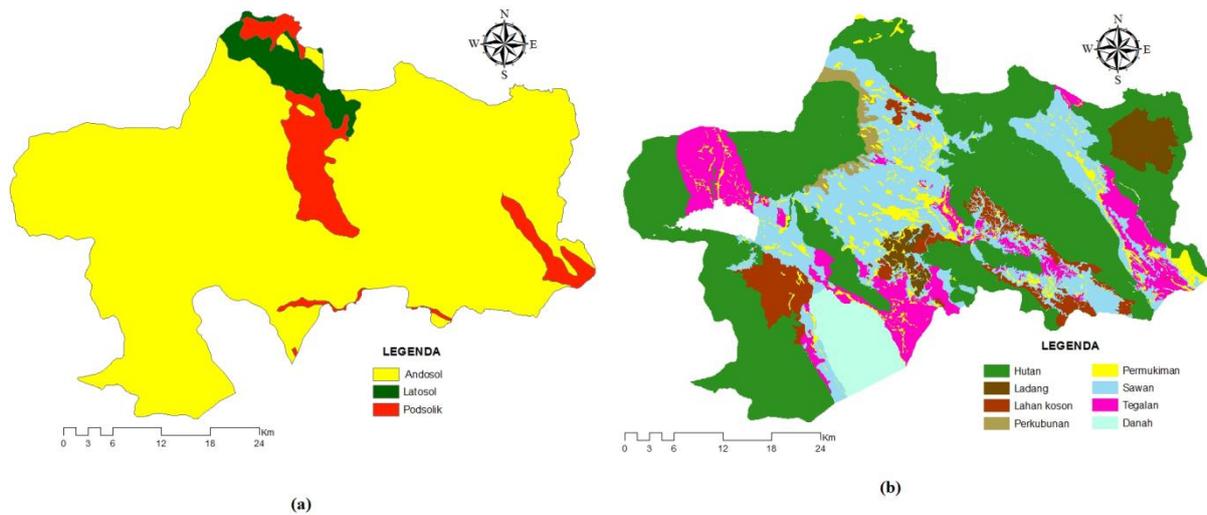
Gambar 1. Peta lereng (a) dan peta curah hujan (b) Kab. Tanah Datar

Kabupaten Tanah Datar berdasarkan geologi sebagian besar terbentuk oleh batuan gunung api. Gunung Merapi pada bagian barat memiliki peran penting dalam pembentukan geologi Kabupaten Tanah Tanah. Selain itu, patahan Semangko membentuk perubahan dan

perombakan wilayah tersebut. Secara geomorfologi proses denudasional sebagian besar mempengaruhi proses pembentukan wilayah tersebut. **Gambar 2** disajikan peta geologi dan geomorfologi Kabupaten Tanah Datar.



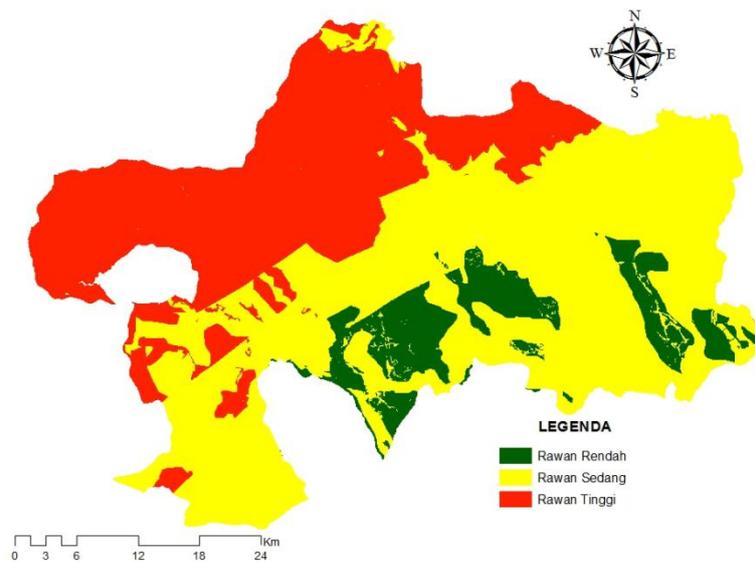
Gambar 2. Peta geologi (a) dan peta geomorfologi (b) Kab. Tanah Datar



Gambar 3. Peta jenis tanah (a) dan peta penggunaan lahan (b) Kab. Tanah Datar

Gambar 3 disajikan peta jenis tanah dan penggunaan lahan Kabupaten Tanah Datar. Berdasarkan jenis tanah sebagian besar merupakan tanah andosol, dimana tanah andosol adalah tanah muda. Selain itu, jenis tanah andosol memiliki karakteristik yang didominasi oleh kandungan liat dan pasir vulkanik, sehingga sangat mudah terjadi longsoran. Selanjutnya, berdasarkan penggunaan lahan Kabupaten Tanah Datar masih didominasi oleh penggunaan kawasan hutan. Namun peningkatan jumlah manusia akan mendesak perluasan kawasan terbangun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Kabupaten Tanah Datar terdapat sekitar 35,6 persen wilayah dengan tingkat kerawanan longsor tinggi, sebesar 54,4 persen tingkat kerawanan sedang, dan sisanya sekitar 10 persen merupakan zona rawan rendah. Hal ini dapat berarti bahwa Kabupaten Tanah Datar sebagian besar merupakan wilayah rawan bencana longsor. Zonasi kawasan rawan longsor di Kabupaten Tanah Datar disajikan pada **Gambar 4**.

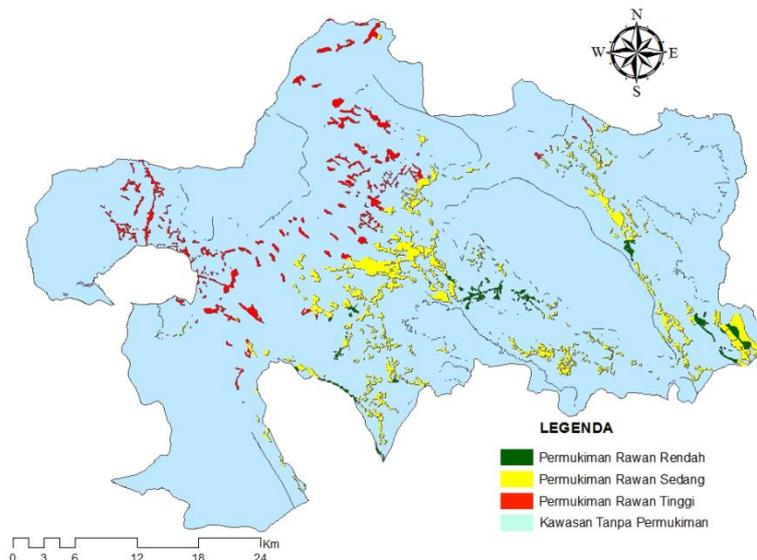


Gambar 4. Peta zona rawan longsor di Kabupaten Tanah Datar

Kawasan permukiman pada Kabupaten Tanah Datar selalu mengalami perkembangan setiap tahunnya. Persentase pertumbuhan kawasan permukiman pada periode 2000-2016 sebesar 1,3 persen setiap tahunnya. Pertumbuhan kawasan permukiman berbanding lurus dengan peningkatan jumlah penduduk. Data BPS Tanah Datar (2016) persentase pertumbuhan penduduk pada wilayah penelitian sebesar 0,33 persen/tahun. Menurut Umar *dkk* (2017) pemanfaatan lahan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Pemanfaatan lahan berbanding lurus dengan pertambahan jumlah manusia di bumi. Semakin banyak jumlah manusia yang menghuni permukaan bumi, maka semakin tinggi kebutuhan untuk pemanfaatan lahan. Sedangkan lahan yang tersedia untuk dapat menampung kebutuhan manusia bersifat terbatas. Selain itu, Sadyohutomo (2008) menambahkan bahwa keterbatasan lahan yang dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia

menyebabkan terjadinya konflik antar pengguna lahan. Selain itu, Muata,ali (2012) menyatakan bahwa pertambahan jumlah penduduk menyebabkan manusia memanfaatkan sumberdaya alam tanpa memperhatikan kemampuan dan daya dukung lingkungan. Sebagai akibatnya terjadinya penurunan kualitas lingkungan dan bencana alam.

Gambar 5 merupakan *overlay* antara zona rawan longsor dengan penggunaan lahan untuk kawasan permukiman tahun 2016 di Kabupaten Tanah Datar menunjukkan bahwa sekitar 28,23 persen kawasan permukiman berada pada zona sangat rawan bencana longsor, sekitar 63,36 persen kawasan permukiman kategori rawan sedang, dan sekitar 8,4 persen sisanya berada pada zona rawan rendah. Berdasarkan analisis diatas dapat diartikan bahwa sebahagian besar kawasan permukiman memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana longsor.



Gambar 5. Peta zona permukiman rawan longsor di Kabupaten Tanah Datar

4..... PENUTUP

Kabupaten Tanah Datar merupakan kawasan yang memiliki topografi relatif kasar dengan curah hujan yang tinggi. Koneksi karakteristik wilayah tersebut berdampak terhadap bencana tanah longsor. Kabupaten Tanah Datar memiliki sekitar 35,6 persen wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana tanah longsor. Kawasan permukiman pada periode 2000-2016 memiliki perkembangan kawasan permukiman sekitar

1,6 persen/tahun. Peningkatan kebutuhan lahan permukiman berdampak terhadap berkembangnya kawasan pada zona rawan longsor. Sekitar 28,23 persen kawasan permukiman terdapat pada zona rawan tinggi. Oleh karena itu, maka perlu upaya mitigasi dan pembatasan perizinan untuk pengembangan kawasan pada zona rawan bencana longsor.

Ucapan terima kasih kepada PPKLH UNP, Program Studi Ilmu Lingkungan

Pascasarjana UNP, dan S2 Magister Pendidikan Geografi FIS UNP yang telah membantu dan memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Sitorus, S.R.P. 2006. Pengembangan Lahan Berpenutupan Tetap sebagai Kontrol terhadap Faktor Resiko Erosi dan Bencana Longsor. Makalah. Lokakarya Penataan Ruang sebagai Wahana untuk Meminimalkan Potensi Kejadian Bencana Longsor. Jakarta. 7 Maret 2006
- [2] Utoyo, B.S., E. Anwar, I.M. Sandy, R.S. Saefulhakim, dan H. Santoso. 2001. Analisis Keterkaitan antara Pertumbuhan Wilayah dengan Pola Perubahan Struktur Penggunaan Lahan. *Forum Pascasarjana*. 24: 159-162
- [3] Canuti, P., N.Casagli, and R. Fanti. 2003. Landslide Hazard for Archaeological Heritage: The Case of Tharros in Italy. *Landslides News*. 14/15: 40-43
- [4] Virdin J.W. 2001. Understanding the Synergies between Climate Change and Desertification. UNDP
- [5] Syahrin, A. 2003. *Pengaturan Hukum dan Kebijakan Pembangunan Perumahan dan Permukiman Berkelanjutan*. Pustaka Bangsa Press
- [6] Suryani, R.L. dan A. Marisa. 2005. *Aspek-Aspek yang Mempengaruhi Masalah Permukiman di Perkotaan*. Program Studi Arsitektur. Fakultas Teknik USU. Medan
- [7] Martono, D.N., Surlan, dan B.T. Sukmana. 2005. Aplikasi Data Penginderaan Jauh untuk Mendukung Perencanaan Tata Ruang di Indonesia. <http://io.ppi.jepang.org/article>
- [8] Pribadi, D.O., D. Shiddiq, dan M. Ermyanila. 2006. Model Perubahan Tutupan Lahan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Teknologi Lingkungan. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan*. 7: 35-51
- [9] Harun, U.R. 1992. Dinamika Penggunaan Sumberdaya Lahan di Jawa Barat 1970-1990. *Jurnal PWK*. 3: 48-53
- [10] Kustiawan, I. 1997. Permasalahan Konversi Lahan Pertanian dan Implikasinya terhadap Penataan Ruang Wilayah. Studi Kasus: Wilayah Pantura Jawa Barat. *Jurnal PWK*. 8: 49-60
- [11] Buol, S.W., F.D. Hole., and R.J. Cracken. 1980. *Soil Genesis and Classification*. Second Edition. The Iowa State University Press. Ames
- [12] [RI] Republik Indonesia. 2007. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- [13] [BNPB] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012. Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana Nomor 2 Tahun 2012.
- [14] [BPBD] Badan Penanggulangan Bencana Daerah Tanah Datar. 2017. Statistik Bencana Daerah.
- [15] Zain, A.F.M. 2002. Distribution, Structure dan Function of Urban Green Space in Southeast Asian Mega-Cities with Special Reference to Jakarta Metropolitan Region (JABOTABEK). Doctoral Degree Program. Department of Agricultural and Environmental Biology Graduate School of Agricultural and Life Sciences. The University of Tokyo. Japan
- [16] Hermon, D. 2017. *Geografi Bencana*. Rajawali Press. Jakarta
- [17] [BPS] Badan Pusat Statistik Tanah Datar. 2016. Tanah Datar dalam Angka.
- [18] Umar, I., Widiatmaka, Pramudya, B., dan Barus, B., 2017. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Permukiman dengan Pendekatan MCE di Kota Padang. *Jurnal PSL*. 2 (2): 84-95

[19] Sadyohutomo, M. (2008). *Manajemen Kota dan Wilayah Realitas dan Tantangan*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.

[20] Muta'ali, L., 2012. *Daya Dukung Lingkungan untuk Perencanaan*

Pengembangan Wilayah. Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPFGe) Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.