

**POTENSI PERTAMBANGAN DAN ANCAMAN KEBENCANAAN
SEBAGAI DATA PENUNJANG PENYUSUNAN TATA RUANG WILAYAH
DI KECAMATAN WADASLINTANG, KABUPATEN WONOSOBO,
PROVINSI JAWA TENGAH**

***MINING AND HAZARD POTENTIAL AS SUPPORTING DATA
FOR TERRITORIAL ARRANGEMENT AT WADASLINTANG DISTRICT,
WONOSOBO REGENCY, PROVINCE OF CENTRAL JAVA***

Chusni Ansori, Puguh Dwi Raharjo, dan Fitriany Amalia Wardhani

Balai Informasi dan Konservasi Kebumian Karangasambung, LIPI

chus001@lipi.go.id, ansorich.63@gmail.com

ABSTRAK

Kecamatan Wadaslintang mempunyai potensi pertambangan berupa andesit, diabas, batupasir, sirtu, tanah urug, breksi, batu mulia dan kaolin. Sejalan dengan peningkatan pembangunan, kebutuhan bahan tambang untuk memenuhi pembangunan bertambah secara signifikan, namun ketersediaan wilayah pertambangan tidak terakomodasi dalam Rencana Tata Ruang Wilayah. Paradigma pembangunan saat ini adalah pembangunan berkelanjutan sehingga penambangan yang dilakukan juga harus memperhatikan aspek kebencanaan. Untuk dapat mengakomodasi kepentingan penambangan dalam tata ruang wilayah, maka dilakukan kajian ini.

Penelitian bahan tambang dilakukan dengan survei lapangan dan analisis laboratorium (petrografi, geokimia, difraksi sinar X, dan sifat fisik batuan) yang menghasilkan peta sebaran dan kualitas bahan tambang. Sedangkan penelitian kebencanaan dilakukan melalui survei lapangan serta analisis Citra Landsat menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), sehingga didapatkan peta ancaman bencana. Peta sebaran bahan tambang dan peta ancaman bencana dilakukan proses tumpang susun, sehingga menghasilkan peta wilayah pertambangan.

Kaolin tersebar pada area 17,26 ha, setelah dilakukan proses tumpang susun, maka wilayah yang layak tambang menjadi 14,76 ha (wilayah dengan tingkat ancaman bencana rendah dan sedang). Diabas tersebar 41,84 ha, mengalami pengurangan menjadi 35,29 ha. Kalkarenit seluas 22,51 ha menjadi 5,88 ha; breksi andesit seluas 1.440,6 ha menjadi 838,92 ha, tanah merah 55,06 ha menjadi 32,29 ha, batupasir 737,6 ha menjadi 523,4 ha. Wilayah pertambangan yang dihasilkan dari proses tumpang susun antara peta ancaman bencana dengan peta potensi tambang lebih layak diterapkan untuk mengurangi resiko yang terjadi akibat penambangan.

Kata kunci: Wonosobo, Wadaslintang, potensi tambang, ancaman bencana, wilayah tambang

ABSTRACT

Wadaslintang District has the potential of mining materials such as andesite, diabase, sandstone, sirtu, red soil, breccias, precious stones and kaolin. In line with the increase of regional development, the need for mining materials has increased significantly but the availability of mining areas is not accommodated in the regional planning (RTRW) of the study area. The current development paradigm is sustainable development so that mining

should also pay attention to the disaster aspect. This study aims to accommodate the mining interests in the regional planning.

This research is conducted through field surveys and laboratory analysis (petrography, geochemistry, XRD, rock physical properties) resulting in distribution maps and quality of mining materials. While disaster research is carried out through field survey and Landsat Image analysis using AHP method to obtain the map of disaster threat. The distribution map of mining materials and maps of disaster threats is then overlapped to produce a map of the mining area.

Kaolin is distributed over 17.26 ha area, after overlapping process, the area worthy of mining becomes 14.76 ha (area with low and medium disaster threat). Diabase is of 41.84 ha, downsize into 35.29 ha. Calcarenite is of 22.51 ha to 5.88 ha; andesite breccia is of 1440.6 ha to 838.92 ha, red soil is of 55.06 ha to 32.29 ha, sandstone is of 737.6 ha to 523.4 ha. Mining areas generated from overlapping processes between disaster threat maps and mining potential maps are more likely to be applied to reduce the risks posed by mining.

Keywords: Wonosobo, Wadaslintang, mining potential, disaster threat, mining area

PENDAHULUAN

Latar belakang

Kegiatan pembangunan infrastruktur tidak terlepas dari kegiatan pertambangan. Landasan hukum kegiatan penambangan antara lain berupa Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara serta peraturan turunannya seperti Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2010 tentang Wilayah Pertambangan; Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara; Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2010 tentang Pembinaan Pengawasan Penyelenggaraan Pengelolaan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara; dan Peraturan Pemerintah Nomor 78 tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pasca Tambang. Berdasarkan PP Nomer 23 tahun 2010 kegiatan penambangan harus berwawasan lingkungan dan berada pada wilayah izin usaha pertambangan. Potensi bahan yang berada pada suatu wilayah harus dipetakan dan diatur dalam Wilayah Usaha Pertambangan (WUP) maupun Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR). Keberadaan wilayah pertambangan seharusnya juga tertuang dalam dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), sehingga aktivitas penambangan dapat terkendali secara legal.

Sejalan dengan perkembangan pembangunan di Kabupaten Wonosobo, peningkatan kebutuhan material tambang juga meningkat. Pada sisi lain, hingga saat ini di Kecamatan Wadaslintang hanya terdapat wilayah tambang di hulu Sungai Luk Ulo. Aktivitas penambangan yang dilakukan umumnya merupakan penambangan illegal. Komoditas tambang yang terdapat di Kabupaten Wonosobo meliputi andesit, diabas, batupasir, sirtu, tanah urug, breksi, zeolit, bentonit, kaolin, tras, tufa, napal, sekis mika, konglomerat (Anonim, 2014) Perencanaan pembangunan di Indonesia saat ini mengalami perubahan paradigma yang didasari oleh Undang-Undang nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang yaitu perencanaan pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*). Terdapat tiga aspek yang mendasari paradigma baru ini yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Ketiga aspek ini diharapkan mampu berjalan secara bersama-sama agar terjadi keseimbangan dalam perencanaan pembangunan. Keberadaan pembangunan berkelanjutan membuat pengurangan risiko bencana menjadi salah satu aspek penting dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di Kecamatan Wadaslintang termasuk dalam penyusunan wilayah pertambangan. UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang mengamanatkan

bahwa proses dan prosedur penataan ruang wilayah di Indonesia harus mempertimbangkan aspek kebencanaan dan konsep mitigasi bencana.

Pada saat ini upaya manajemen bencana di Indonesia masih menitikberatkan pada tahap “saat terjadi bencana” dan “pasca bencana” saja, sehingga untuk ke depan peran dan fungsi penataan ruang sebagai aspek mitigasi bencana sebenarnya menjadi sangat strategis. Pertimbangan tersebut sebagai upaya untuk mencegah atau paling tidak dapat meminimalkan jatuh korban yang diakibatkan oleh adanya bencana (Karnawati D, 2003).

Geologi Daerah penelitian

Geologi daerah penelitian tersusun oleh kelompok batuan yang cukup kompleks berupa batuan-batuan berumur pra- Tersier hasil proses tektonik hingga batuan Kuartar yang dihasilkan dari proses aktivitas gunungapi Dieng (Gambar 1).

Batuan Terbreksikan (Ktm)

Kepingan batuan sedimen dan gunungapi berubah, granit, porfir plagioklas-kuarsa, gabro, amfibolit, serpentinit dan tuf, terbreksikan, tercampur aduk secara tektonika dan tersesarkan secara massa di atas batuan sedimen berumur Kapur. Sebagian granit dan porfir diduga berasal dari batuan beku dan sebagian lagi berasal dari tuf terkarsikan dan batuan sedimen yang terkena proses metamorfosa (Condon, W. H., Pardyanto, L., Ketner, K. B. Amin, T. C. Gafoer, S. Samodra, 1996)

Formasi Totogan (Tomt)

Formasi Karangambung-Formasi Totogan tersusun oleh kelompok batuan sedimen yang tercampur aduk karena proses pelongsoran gaya berat yang sering dikenal dengan istilah *olistostrome*. Bongkah-bongkah batuan sedimen berukuran centimeter hingga ratusan meter tersebar secara acak dalam masa dasar lempung hitam bersisik (*scaly clay*). Pada bagian bawah, variasi fragmenya sangat heterogen dengan ukuran besar, pada bagian atas lebih homogen dengan ukuran lebih kecil, pada bagian bawah *scaly clay*

sangat intensif terbentuk namun pada bagian atas tidak intensif (Ansori C, 2002)

Anggota Tuf Formasi Waturanda (Tmwt)

Formasi ini berada pada sebagian kecil Desa Kalidadap, tersusun oleh perselingan tuf kaca, tuf hablur, batupasir gampingan dan napal tufan; padat, berlapis baik setebal 2 cm s.d. 80 cm; rekahan terisi kalsit. Tuf, terdiri dari felspar, kaca, kuarsa dan mineral bijih. Batupasir gampingan, tebal 4 cm s.d. 15 m, mengandung foraminifera plangton yang menunjukkan umur N6 akhir – N8 awal (Miosen Awal). Lingkungan pengendapan batial atas, tebal satuan beberapa meter hingga 200 m. Satuan menindih selaras Formasi Totogan dan merupakan bagian bawah Formasi Waturanda. (Condon, W. H., Pardyanto, L. Ketner, K. B. Amin, T. C. Gafoer, S. Samodra, 1996)

Formasi Waturanda (Tmw)

Formasi ini tersusun oleh breksi vulkanik serta batupasir dalam perulangan pelapisan yang tebal. Breksi umumnya tersusun oleh fragmen andesitik dengan ukuran beragam dari kerikil hingga bongkah lebih dari 1 meter. Masa dasar berupa pasir kasar, struktur sedimen yang dijumpai berupa pelapisan bersusun normal, bersusun terbalik, dan laminasi sejajar. Formasi ini selaras di atas Formasi Totogan dan selaras ditindih Formasi Penosogan, diendapkan sebagai endapan turbidit, berumur Miosen Awal (N5 –N8).

Formasi Penosogan (Tmp)

Formasi ini terletak selaras di atas Formasi Waturanda, tersusun oleh perselingan batupasir, batulempung, tuf, napal dan kalkarenit; berlapis baik dengan tebal lapisan antara 5 cm s.d. 60 cm, berwarna kelabu. Bagian bawah, berupa batupasir wacke; batupasir gampingan. Bagian atas, lebih gampingan dan berbutir lebih halus; terdiri terutama dari napal tufan dan tuf, serta sedikit kalkarenit (Asikin, S. Handoyo, A. Busono, H. Gafoer, 1992).

Anggota Breksi Formasi Halang (Tmpb)

Formasi ini tersusun oleh breksi gunungapi dengan komponen basal dan sebagian

andesit, masa dasar berupa batupasir tufan. Di beberapa tempat, terdapat sisipan batupasir dan lava basal. Secara mendatar litologi satuan ini berubah menjadi konglomerat yang berselingan dengan batupasir dan napal (Asikin, S., Handoyo, A. Busono, H. Gafoer, 1992).

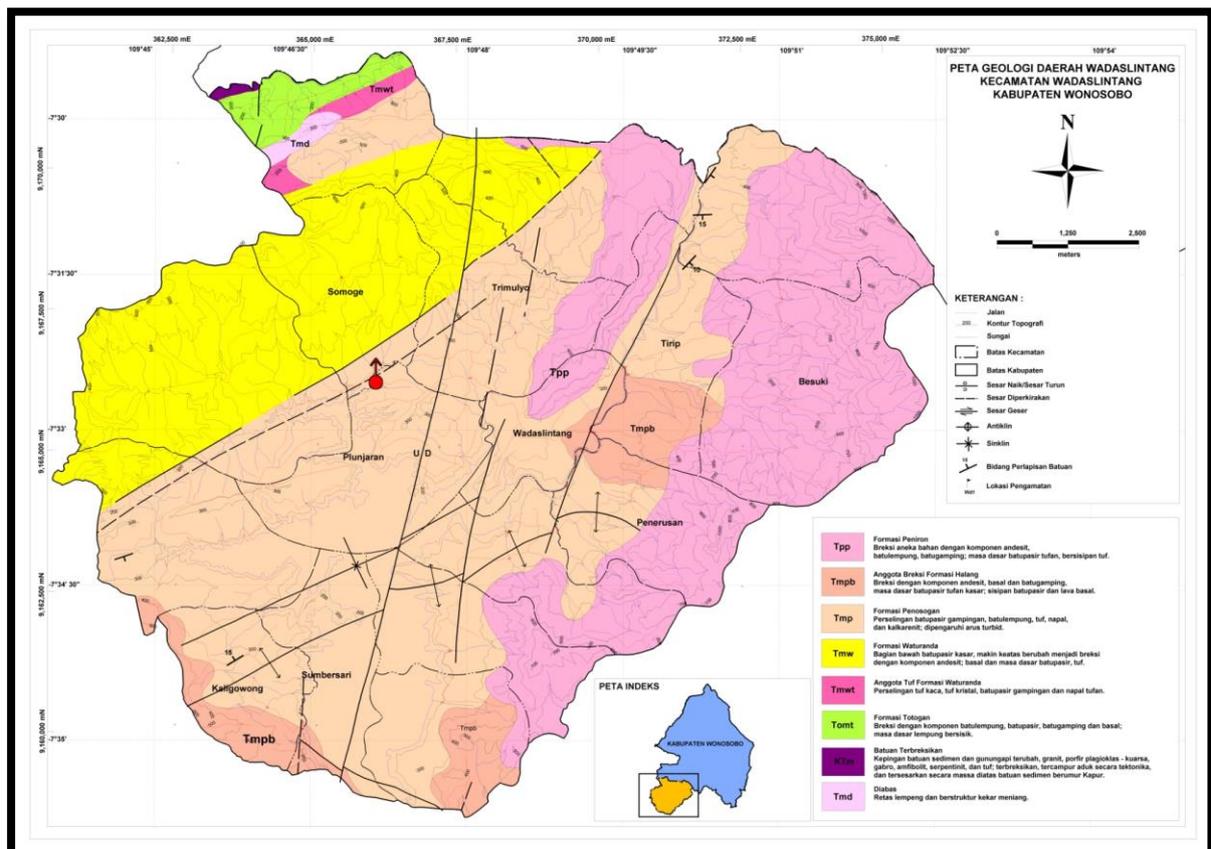
Formasi Peniron (Tpp)

Horizon Breksi III, setempat mengandung sisa tumbuhan dan terkersikkan. Breksi aneka bahan komponen andesit piroksen, batu lempung dan batugamping, matrik batupasir lempungan dan tufan, bersisipkan batupasir, tuf dan napal. Merupakan endapan turbit yang diendapkan di bagian atas kipas bawah laut (Suharyanto, 1982 dalam (Asikin, S. Handoyo, A. Busono, H. Gafoer, 1992). Umur formasi diduga Pliosen (Suyanto F.X., 1975). Tebal satuan diduga 700 m, tidak selaras di atas Formasi Halang dan ditindih secara tidak selaras di bawah oleh

batuan gunungapi Sumbing Muda. Ke arah utara dikorelasikan dengan anggota breksi Formasi Tapak (Tptb). Harloff (1933 dalam (Asikin, S. Handoyo, A. Busono, H. Gafoer, 1992) menamakan "derde breccie horizon".

Intrusi Diabas (Tmd)

Diabas dijumpai sebagai batuan beku intrusif yang mengintrusi Formasi Totogan. Pada beberapa bagian didapatkan aliran lava berstruktur bantal, namun sifatnya lebih andesitik dengan tekstur lebih kasar dibandingkan lava bantal pada kompleks *mélange*. Kelompok batuan ini mempunyai afinitas tholeit busur kepulauan yang diduga sebagai hasil vulkanisme bawah laut. Menurut Soeria-Atmadja dkk, (1990) berdasarkan pentarikan radiometrik K-Ar, diabas Gunung Parang berumur 26 Ma s.d. 39 Ma atau sekitar Eosen –sampai dengan Oligosen yang identik dengan kisaran umur Formasi Karangsembung-Formasi Totogan.



Gambar 1. Peta Geologi Kecamatan Wadaslintang

METODE PENELITIAN

Penelitian lapangan dilakukan melalui kegiatan survei pada seluruh wilayah melalui lintasan jalan dan sungai. Pemilihan lintasan berdasarkan pendekatan terhadap peta geologi yang memungkinkan terjadinya proses mineralisasi terutama pada formasi batuan yang bersifat vulkanik dan sekitar tubuh intrusi. Untuk dapat mengetahui kualitas mineral dan batuan yang ada, maka dilakukan analisis kimia, petrografi, difraksi sinar X (XRD), berat jenis, kuat tekan, daya serap terhadap air, ketahanan terhadap pelapukan dan keausan.

Sedangkan untuk mengetahui ancaman bencana dilakukan pengamatan lokasi-lokasi longsor, kemiringan lahan, penggunaan lahan, pengukuran unsur struktur dan pengambilan contoh tanah. Metode analisis menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), yang dikembangkan oleh (Saaty T.L., 1980) yang mencoba menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki.

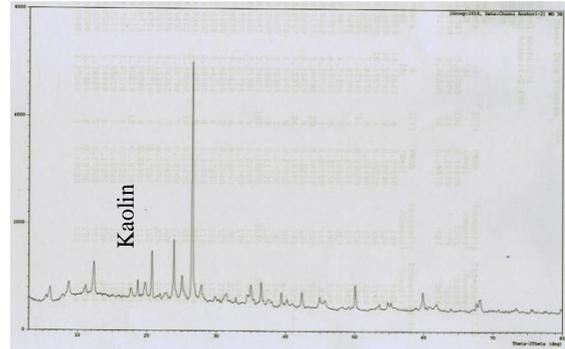
HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Mineral Bukan Logam dan Batuan

Sumber daya mineral yang terdapat di daerah penelitian mencakup mineral bukan logam (kaolin) dan batuan seperti (batu tempel, diabas, andesit, batu mulia dan tanah merah). Sedangkan peta sebarannya dapat dilihat pada Gambar 9.

Kaolin

Kaolin dijumpai di Desa Kalidadap merupakan zone altrasi, berasosiasi dengan mineral sulfida pirit, kalsedon dan urat silika pada tubuh intrusi diabas yang mengintrusi lempung Formasi Totogan. Terbentuk akibat proses alterasi hidrotermal pada kondisi sulfida rendah di zone atas. Sebaran kaolin 17,26 ha, dengan sumber daya hipotetik sekitar 8.630.000 m³.



Gambar 2. Pola XRD lempung kaolin

Analisis kimia menunjukkan kandungan SiO₂ 53% s.d. 56,99%, CaO 0,26% s.d. 3%, Al₂O₃ 16% s.d. 22,02%, Fe₂O₃ 12,72% s.d. 8,67% (Tabel 1). Persyaratan untuk industri kertas, kandungan Fe₂O₃ < 0,92%, CaO 0,05%, Al₂O₃ 37,3%. Sedangkan jika digunakan untuk industri keramik komposisi Fe₂O₃ < 1%, TiO₂ < 0,7%, CaO < 0,8%, SO₃ < 0,4% (Suhala, 1997). Kandungan Fe₂O₃ dan CaO yang tinggi, serta Al₂O₃ yang sangat rendah, menjadikan kualitasnya kurang baik jika dimanfaatkan untuk industri kertas maupun keramik. Kandungan Fe₂O₃ tinggi mengindikasikan adanya mineral pengotor, misalnya pirit yang mempunyai kandungan Fe tinggi. Asosiasi mineral pengotor lain dapat berupa pasir kuarsa, oksida besi, maupun oksida titan. Agar kaolin dapat dimanfaatkan dalam industri perlu proses pengolahan lebih lanjut.

Tabel 1. Hasil analisis kimia kaolin

Parameter	Conto Kaolin(%)	
	WD 3A	WD 3C
SiO ₂	53,64	56,99
Al ₂ O ₃	16,00	22,02
CaO	3,06	0,26
MgO	2,87	2,09
Na ₂ O	4,86	2,31
Fe ₂ O ₃	12,72	8,79

Diabas

Diabas ditemukan di Desa Kalidadap berupa batuan beku intrusif dangkal dengan tekstur diabasik/ofitik (Gambar 6) yang terlihat cukup jelas secara megaskopis dan mikroskopis. Komposisi mineralnya terdiri dari plagioklas, piroksen, dan mineral opak. Selain itu berdasarkan

pengamatan mikroskopis, batuan ini memiliki tekstur aliran, intergranular dan inequigranular. Sebaran diabas memanjang ke arah barat hingga wilayah Kecamatan Sadang, Kabupaten Kebumen. Luas sebaran mencapai 41,84 ha, dengan ketebalan batuan 2,0 m maka sumberdaya hipotetik diabas diperkirakan mencapai 8.368.000 m³. Berdasarkan hasil analisis; kuat tekan rata-rata 721,7 kg/cm², BJ 2,77 gr/cm³ dan porositas 7,75% (Tabel 2) sehingga diabas dapat digunakan untuk pondasi bangunan ringan, batu tonggok tepi jalan, penutup trotoar maupun *paving block*.

Kalkarenit

Kalkarenit dijumpai di Dukuh Pacekelan dan Kemejing, berwarna kuning muda, berlapis-lapis dengan ketebalan lapisan antara 5 cm s.d. 10 cm. Jika digali maka bisa mendapatkan lapisan batuan yang lebar yang dapat digunakan untuk batu tempel. Sebaran kalkarenit meluas hingga 22,51 ha sehingga dengan asumsi ketebalan dapat ditambang setebal 1 m, maka sumberdaya hipotetik kalkarenit mencapai 2.251.000 m³. Berdasarkan analisis petrografi termasuk batugamping *grain stone* (Gambar 4) sedangkan analisis kuat tekan mencapai 666,9 kg/cm² dengan BJ 2,519 gr/cm³ dan porositas batuan 3,755% (Tabel 2) yang dapat digunakan sebagai batu hias dan *paving block*.

Breksi Andesit

Breksi andesit dijumpai di daerah penelitian dalam areal yang luas hingga 1.440,6 ha yang termasuk dalam Formasi Waturanda (Tmw), anggota breksi Formasi Halang (Tmpb) dan Formasi Peniron (Tpp). Breksi tersusun oleh fragmen andesit dengan ukuran 5 cm s.d. 40 cm, kemas terbuka dan sortasi jelek, komponen fragmen > 20 cm sekitar 30% sehingga sumberdaya hipotetik fragmen andesit mencapai sekitar 44.504.400 m². Analisis petrografi fragmen breksi termasuk andesit dengan kandungan feldspar tinggi (Gambar 8). Berdasarkan hasil analisis, sifat fisiknya mempunyai kuat tekan rata-rata 1.251,9 kg/cm², sehingga fragmen andesit dapat digunakan untuk pondasi bangunan

bertingkat sedang (Tabel 2). Matriks breksi bisa digunakan sebagai pasir bangunan serta material urug.

Tanah Merah

Tanah merah merupakan hasil pelapukan dari breksi serta tuff pada Formasi Peniron dan Formasi Halang. Sebaran tanah merah ini banyak terdapat di bagian tengah wilayah penelitian di sekitar Trimulyo. Tanah urug biasanya dipersyaratkan bebas dari bahan organik dan merupakan tanah merah podzolik atau latosol coklat kekuningan. Menurut pedoman, kualitas tanah urug bukan tanah organik yang berwarna hitam atau tanah liat yang susah dikeringkan, sirtu termasuk salah satu jenis tanah urug yang sering dipakai. Tanah padas juga sering digunakan sebagai tanah urug karena tidak lengket dan licin jika basah (hujan), tidak pecah-pecah jika kering. Tanah jenis ini sangat baik digunakan untuk urugan karena tanah langsung padat dan tidak mudah bergeser. Sebaran tanah merah ini mencapai luas sekitar 55,06 ha, sehingga dengan asumsi ketebalan tanah mencapai 2 m, maka sumber daya hipotetiknya sebesar 11.012.000 m³.

Batupasir

Batupasir padat dan kompak banyak dijumpai di bagian bawah Formasi Waturanda yang tersebar berarah barat-timur dengan arah sekitar N79° E/19° mulai Desa Lancar, Desa Somagede, Desa Trimuyo dan Desa Ngalian. Ketebalan lapisan sekitar 5 m s.d. 10 m yang berada di bawah soil merah dengan ketebalan 2 m s.d. 3 m. warna abu-abu kehijauan, sortasi baik, kemas tertutup, tersusun oleh fragmen batupasir, batulempung, batuan beku dalam masa dasar pasir kasar berupa feldspar, kuarsa dan piroksen dengan semen silika. Berdasarkan analisis petrografi termasuk dalam *lithic wacke*. Di lapangan potensi batupasir ini digunakan sebagai pondasi rumah. Berdasarkan analisis kuat tekan sekitar 137,4 kg/cm² s.d. 125,35 kg/cm² dengan porositas antara 17% s.d. 20% serta BJ sekitar 2,5 gr/cm³ (Tabel 2), sehingga tidak memenuhi syarat untuk pondasi bangunan maupun batu hias

namun dapat digunakan sebagai sumber pasir bangunan setelah melalui proses penghancuran (*crushing*) sehingga terurai menjadi partikel kecil. Sebaran potensi batupasir sekitar 737,6 ha, sehingga jika dengan asumsi ketebalan 5 m, maka besarnya sumber daya hipotetiknya mencapai 368.800.000 m³.

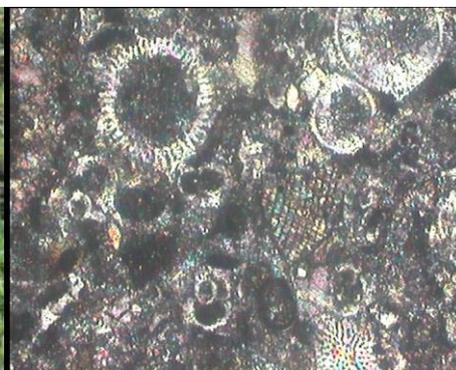
Batumulia

Potensi batumulia di daerah penelitian terdapat di hulu Sungai Luk Ulo sekitar Dukuh Melokan, Kalidadap. Batu mulia yang ditemukan dalam bentuk kerikil – bongkah di sepanjang sungai. Jenis batu

mulia yang ditemukan antara lain berupa agate, kalsedon, badar besi merah (*red magnetite*), jasper, batu bergambar dan panca warna. Sebaran batu mulia dijumpai secara sporadis dan banyak diburu para kolektor batuan dari sekitar Wonosobo. Ukuran bongkah bervariasi, umumnya berukuran kerikil sehingga pemanfaatannya bisa langsung dibentuk untuk menjadi cincin. Sebaran batu mulia hanya berada di sekitar aliran Sungai Luk Ulo yang diperkirakan sebagai hasil proses pelapukan batuan kompleks *melange* Luk Ulo yang berada di bagian utara wilayah penelitian di Kecamatan Kaliwiro.



Gambar 3. Intrusi diabas serta lempung yang terubun menjadi kaolin disertai pembentukan jasperoid



Gambar 4. Singkapan kalkarenit dan foto mikroskopnya yang menunjukkan adanya butiran mineral dan fosil termasuk *grainstone*



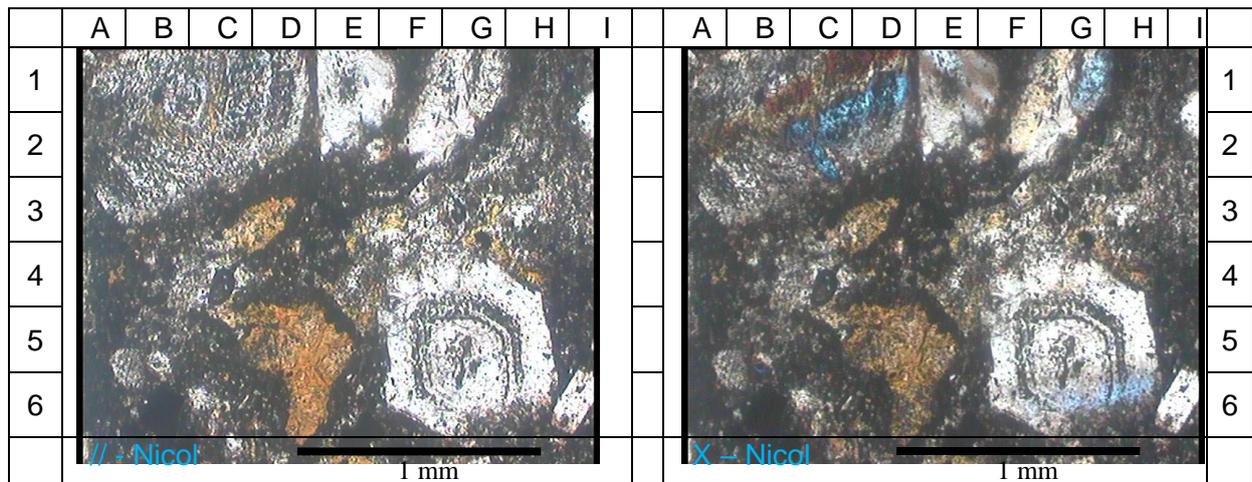
Gambar 5. Bekas *quarry* breksi andesit dan tanah merah



Gambar 6. Aktivitas penambangan batupasir Formasi Waturanda serta fragmen batu mulia pada endapan sungai

	A	B	C	D	E	F	G	H	I		A	B	C	D	E	F	G	H	I		
1												1									
2												2									
3												3									
4												4									
5												5									
6												6									
	// - Nicol										X - Nicol										
	1 mm										1 mm										

Gambar 7. Sayatan tipis diabas dari Desa Kalidadap yang menunjukkan tekstur diabasik/ofitik



Gambar 8. Foto mikroskop fragmen breksi andesit dengan struktur zoning

Tabel 2. Hasil analisis sifat fisik batuan

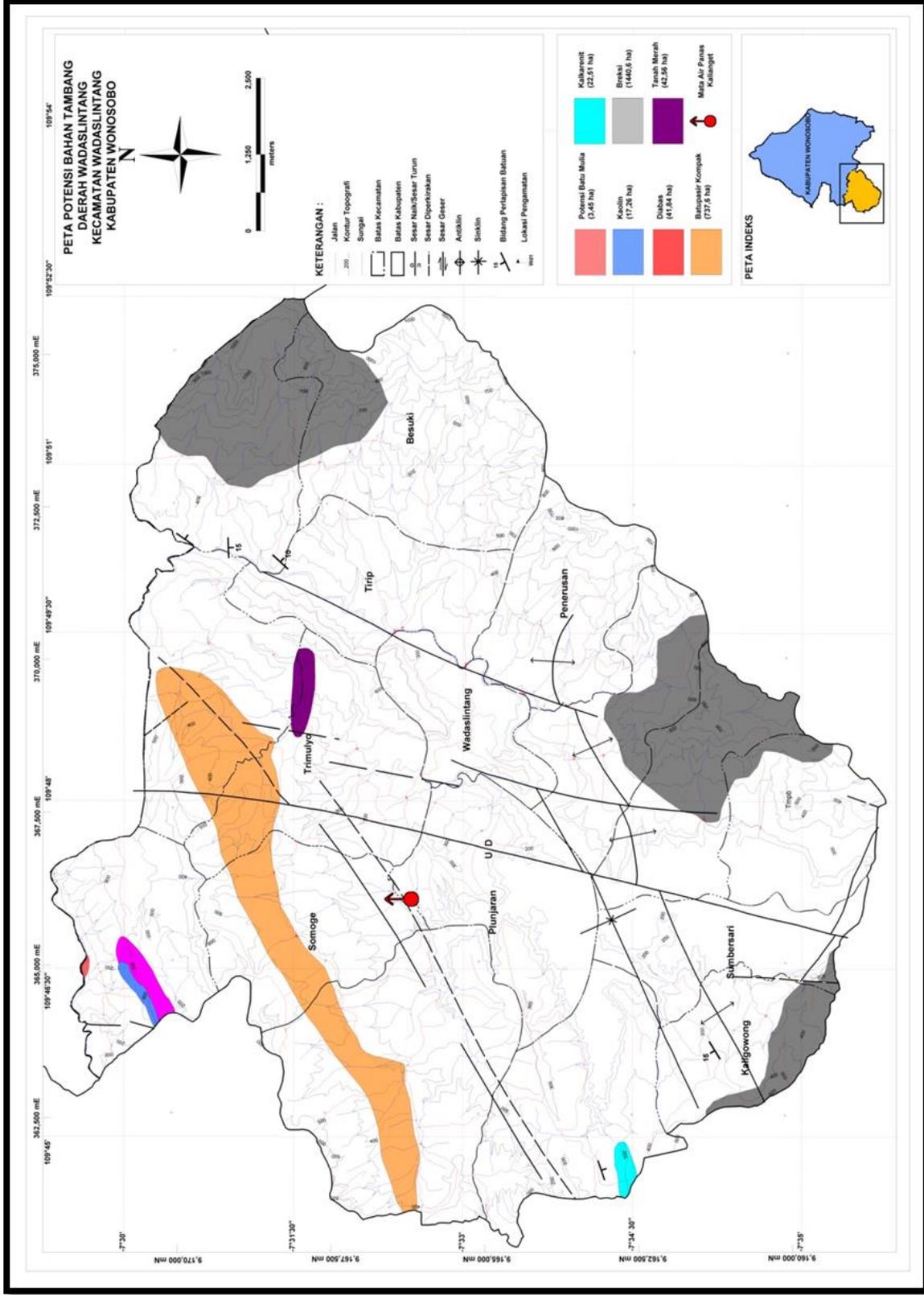
No	Lokasi	Kuat tekan (kg/cm ²)		Bj (gr/cm ³)		Porositas (%)	
		terukur	rata-rata	terukur	rata-rata	terukur	rata-rata
1	WD-3	717	719,35	2,782	2,7785	7,22	7,75
	Diabas	721,7		2,775		8,28	
2	WD-7	652,1	659,5	2,535	2,527	3,93	3,755
	Kalkarenit	666,9		2,519		3,58	
3	WD-11	143,5	137,4	2,66	2,65	20,52	20,055
	Batupasir	131,3		2,64		19,59	
4	WD-12	133,5	130,25	2,593	2,587	19,03	18,745
	Batupasir	127		2,581		18,46	
5	WD-13	122	125,35	2,544	2,54	16,42	17,085
	Batupasir	128,7		2,536		17,75	
6	WD-30	1.331,1	1291,5	2,53	2,55	6,08	6,165
	Andesit	1.251,9		2,57		6,25	

Tabel 3. Syarat Mutu Batu Alam untuk Bahan Bangunan (Anonim, 1989)

Sifat - sifat	Batu Alam untuk					
	Pondasi Bangunan			Tonggak Batu Tepi Jalan	Penutup Lantai Trotoar	Batu Hias/ Tempel
	Berat	Sedang	Ringan			
Kuat tekan minimum, kg/cm ²	1.500	1.000	800	500	600	200
Ketahanan geser Los Angeles, bagian tembus 1,7 mm (% mak)	27	40	50	-	-	-
Ketahanan aus gesekan dengan <i>Bauschinger</i> , mm/menit, mak	-	-	-	-	0,16	-
Penyerapan air maksimum, %	5	5	8	5	5	5* 12**
Kekekalan bentuk dengan Na ₂ SO ₄ bagian:						
a. Hancur maksimum %	12	12	12	12	12	12
b. Retak/Pecah/Cacat						

* Untuk tempat yang terlindung air

** Untuk tempat terbuka



Gambar 9. Peta potensi pertambangan di Kecamatan Wadaslintang

Ancaman Bencana Longsor

Komponen ancaman disusun berdasarkan parameter intensitas dan probabilitas kejadian. Indeks Ancaman Bencana Longsor di Kecamatan Wadaslintang disusun menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yaitu pengambilan keputusan berdasarkan permasalahan multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, kemiringan lereng, geologi, karakteristik tanah, dan penggunaan lahan.

Indeks Ancaman Bencana disusun berdasarkan dua komponen utama, yaitu kemungkinan terjadi suatu ancaman dan besaran dampak yang pernah tercatat untuk bencana yang terjadi tersebut. Tabel 4 merupakan persentase pengaruh dari tiap-tiap faktor dalam mempengaruhi (pengontrol) terjadinya longsor di Kecamatan Wadaslintang dengan menggunakan metode *analytic hierarchy processes*. Kemiringan lereng pada penelitian ini memberikan pengaruh paling besar, yaitu sekitar 60%, sedangkan faktor geologi memiliki pengaruh sekitar 21%. Asumsi yang digunakan untuk faktor geologi ini didasarkan bahwa lithologi yang ada di Kecamatan Wadaslintang ini rata-rata karakteristiknya sama. Tidak ada litologi yang sangat dominan dalam mempengaruhi terjadinya longsor di daerah ini. Faktor karakteristik tanah memiliki pengaruh yang kecil, hanya sekitar 13%. Hal ini diakibatkan pada perhitungan *factor of safety* di Kecamatan Wadaslintang ini dihasilkan nilai dengan rentan yang relatif pendek sehingga pengklasifikasian untuk karakteristik ini masih pada tipe nilai yang hampir sama. Pada faktor jenis penggunaan lahan memiliki pengaruh sangat kecil, hanya sekitar 6%. Hal ini dinilai sangat kondisional di lapangan. merupakan peta ancaman longsor di Kecamatan Wadaslintang ditampilkan pada Gambar 9.

Pada lahan terbangun (pemukiman) konsentrasi banyak berada di daerah dengan topografi datar sampai landai.

Meskipun banyak pemukiman yang berada di daerah dengan topografi berbukit. Namun skala peta yang digunakan dalam pemetaan jenis penggunaan lahan ini tidak bisa merekam dari kedetailan jenis penggunaan lahan, sebagian besar tertutup oleh adanya vegetasi. Tipe pemukiman yang ada di Kecamatan Wadaslintang ini juga memiliki tipe lahan pemukiman pedesaan, dimana pada lahan terbangun masih memiliki halaman yang bervegetasi dari sedang hingga rapat. Hasil yang diperoleh, ancaman longsor paling tinggi berada di desa-desa; Medono, Gumelar, Mergolangu, Giyambong, Cepedak, Trimulyo, Sumberrejo, Erorojo, Kumenjing, dan Tirip. Sedangkan ancaman longsor menengah terjadi di sekitar desa-desa; Somoge, Kaligowong, dan Lancar. Sebagian dari lokasi penelitian ini memiliki jenis penggunaan lahan berupa tubuh air (Waduk Wadaslintang). Sehingga tubuh air ini tidak masuk dalam klasifikasi meskipun pada perhitungannya tetap dilakukan mengingat penelitian ini bersifat spasial.

Penataan Wilayah Tambang

Wilayah Pertambangan (WP) terdiri atas WUP, WPR dan/atau Wilayah Pencadangan Negara (WPN). WUP terdiri atas WUP mineral radioaktif, mineral logam, batubara, mineral bukan logam, dan batuan. Penyusunan rencana WUP berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2010 harus memenuhi kriteria: memiliki formasi batuan pembawa, baik di darat maupun lepas pantai; memiliki singkapan geologi untuk mineral, batubara dan batuan; memiliki potensi sumber daya mineral atau batubara; memiliki 1 atau lebih jenis mineral termasuk mineral ikutannya dan/atau batubara; tidak tumpang tindih dengan WPR dan/atau WPN; merupakan wilayah yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pertambangan secara berkelanjutan; merupakan kawasan peruntukan pertambangan sesuai rencana tata ruang. Mengacu pada UU no 4/2009 dan PP no 23/2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara, Izin Usaha Pertambangan (IUP) dan Izin Pertambangan Rakyat (IPR)

mempunyai batasan luasan seperti terlihat pada Tabel 4.

Dalam PERDA No 2 Tahun 2011 tentang RTRW Kabupaten Wonosobo 2011-2031 pasal 39 menyatakan bahwa Kawasan Peruntukan Pertambangan mencakup kawasan pertambangan mineral bukan logam dan batuan serta kawasan pertambangan panas bumi. Kawasan pertambangan bukan logam dan batuan mencakup luasan sekitar 194 ha di kecamatan kecamatan Watumalang, Mojotengah, Garung, Sukaharjo, Kalibawang, Kertek dan Wadaslintang. Andesit berada di kecamatan-kecamatan Watumalang, Mojotengah dan Garung. Batu belah di Sokoharjo dan Watumalang, sirtu berada di Kertek, Wadaslintang dan bentonit di Kecamatan Kalibawang. Di Kecamatan Wadaslintang peruntukan wilayah tambangnya hanya berupa sirtu yang berada di sekitar Sungai Luk Ulo. Di lokasi ini tidak termasuk kawasan lindung, namun peruntukannya lebih banyak sebagai kawasan hutan produksi, hutan rakyat, pertanian, hortikultura, perkebunan, peternakan dan perikanan. Pada sisi lain Kecamatan ini juga merupakan kawasan resiko longsor. Keberadaan sebaran potensi bahan tambang dimungkinkan untuk dijadikan sebagai WUP ataupun WPR namun harus mempertimbangkan keberadaan ancaman longsor. Dalam penyusunan Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK) jika akan memperluas wilayah pertambangan perlu dilakukan proses tumpang susun antara sebaran potensi mineral bukan logam dan batuan

dengan sebaran ancaman bencana tanah longsor. Wilayah pertambangan yang disarankan adalah pada areal yang mempunyai potensi bahan tambang dengan luasan sesuai PP no 23/2010 namun berada pada areal dengan ancaman bencana longsor rendah hingga sedang. Pada areal dengan ancaman bencana longsor tinggi tidak diperbolehkan untuk melakukan penambangan karena sangat potensial terhadap terjadinya longsor.

Potensi batu mulia seluas 3,45 ha yang semuanya berada di Sungai Luk Ulo bisa dimanfaatkan, karena berada pada areal dengan tingkat ancaman bencana rendah dan sedang. Mineral bukan logam berupa Kaolin dengan potensi seluas 17,26 ha merupakan areal tambang yang mudah longsor. Wilayah Pertambangan yang disarankan berada pada areal dengan ancaman bencana longsor rendah sampai sedang seluas 14,76 ha. Diabas yang merupakan batuan beku dan memenuhi syarat sebagai bahan pondasi bangunan dijumpai pada areal 42,84 ha, namun yang layak untuk ditambang berada pada areal 35,29 ha. Breksi yang merupakan areal dengan potensi terluas 1.440,6 ha, sebagian besar berada pada lokasi dengan ancaman bencana tinggi sehingga luas areal yang bisa dijadikan wilayah pertambangan adalah 838,92 ha. Luas potensi tanah merah 42,56 ha dengan luas wilayah tambang yang disarankan hanya 32,29 ha, luas potensi batupasir 737,6 ha dengan luas areal yang disarankan 523,4 ha.

Tabel 4. Perhitungan ancaman longsor dengan Metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* di Kecamatan Wadaslintang

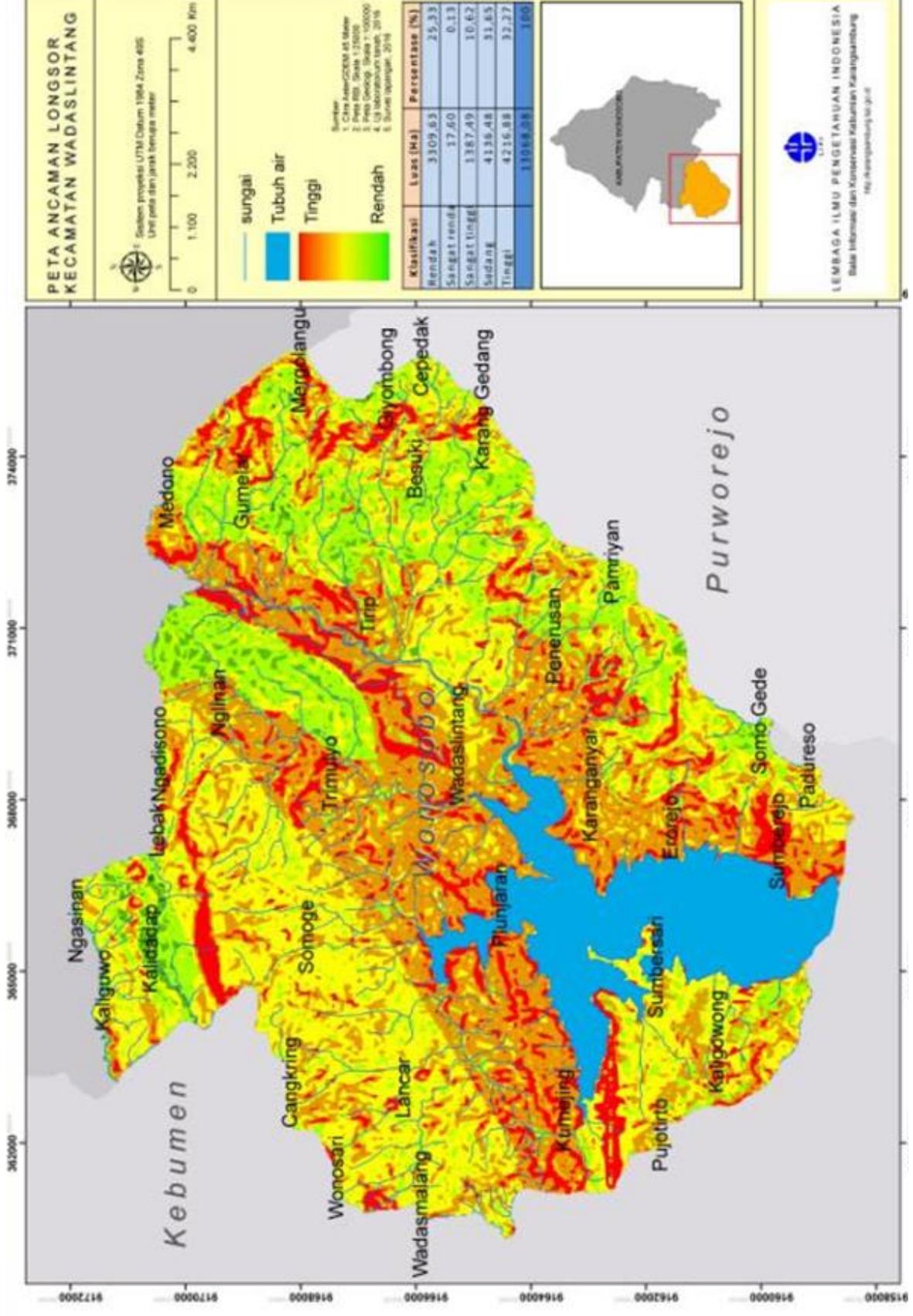
Keterangan	Kemiringan	Geologi	Tanah	Penggunaan Lahan
Kemiringan	1,00	4,00	5,00	7,00
Geologi	0,25	1,00	2,00	4,00
Tanah	0,20	0,50	1,00	3,00
Pengg. Lahan	0,14	0,25	0,33	1,00
	1,59	5,75	8,33	15,00
Keterangan	Kemiringan	Geologi	Tanah	Penggunaan Lahan
Kemiringan	0,63	0,70	0,60	0,47
Geologi	0,16	0,17	0,24	0,27
Tanah	0,13	0,09	0,12	0,20
Pengg. Lahan	0,09	0,04	0,04	0,07
	1,00	1,00	1,00	1,00
Jumlah	Jumlah per rerata	Pengaruh (%)	Pembulatan (%)	Urutan
2,39	0,60	59,75	60	1 (kemiringan)
0,84	0,21	20,94	21	2 (geologi)
0,53	0,13	13,31	13	3 (tanah)
0,24	0,06	6,00	6	4 (penggunaan lahan)
	1,00	100	100,00	

Tabel 5. Batasan Wilayah Pertambangan (Ansori C; Hastria, 2012)

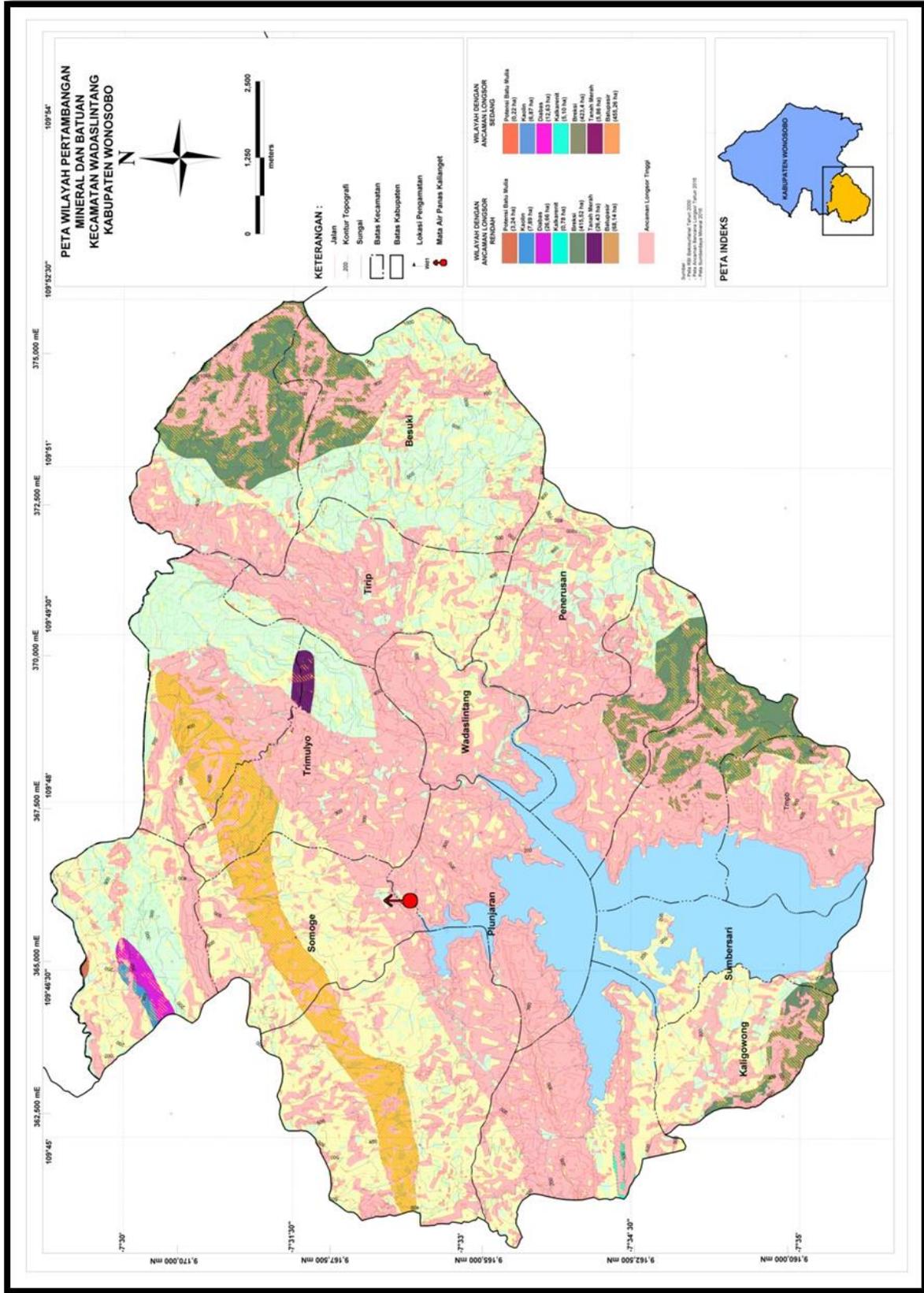
	Komoditas	Eksplorasi		Operasi Produksi	
		Minimal (ha)	Maksimal (ha)	Minimal (ha)	Maksimal (ha)
IUP	Logam	5.000	10.000	-	5.000
	Batubara	5.000	15.000	-	5.000
	Non Logam	500	1000	-	20
	Batuan	5	500	-	10
IPR	Pemohon		Eksplorasi		Operasi Produksi
	Perorangan	-	-	-	1
	Kel. Masyarakat	-	-	-	5
	Koperasi	-	-	-	10

Tabel 6. Luas wilayah pertambangan di daerah penelitian

Komoditas Tambang	Luas Potensi (ha)	Luas Potensi Pada Ancaman bencana		Luas WP (ha)	% Pengurangan Luas
		Rendah (ha)	Sedang (ha)		
Batu mulia	3,45	3,23	0,22	3,45	0
Kaolin	17,26	7,89	6,87	14,76	14,484
Diabas	41,84	22,66	12,63	35,29	15,655
Kalkarenit	22,51	0,78	5,1	5,88	73,878
Breksi	1440,6	415,52	423,4	838,92	41,766
Tanah Merah	42,56	26,43	5,86	32,29	24,131
Batu pasir	737,6	68,14	455,26	523,4	29,040



Gambar 10. Peta ancaman longsor di Kecamatan Wadaslintang



Gambar 11. Peta wilayah pertambangan mineral bukan logam dan batuan di Kecamatan Wadaslintang

KESIMPULAN

Kondisi geologi Kecamatan Wadaslintang tersusun oleh batuan kompleks melange, Formasi Totogan, anggota tuff Formasi Waturanda, Formasi Waturanda, Formasi Penosogan, anggota breksi Formasi Peniron, Formasi Peniron dan intrusi diabas. Potensi tambangnya berupa kaolin, diabas, kalkarenit, breksi andesit, tanah merah, batupasir dan batu mulia. Kemiringan lereng mempunyai pengaruh 60% terhadap ancaman longsor, batuan 21%, tanah 13% dan penggunaan lahan 6%. Berdasarkan sebaran ancaman longsor yang terjadi pada zone tinggi maka luasan Wilayah Pertambangan rata-rata berkurang 28% dengan prosentase pengurangan terluas pada bahan tambang kalkarenit/batu lempeng sebesar 73,88% akibat sebarannya pada kemiringan terjal serta faktor geologi, breksi 41,77% yang lebih dikontrol oleh keberadaannya pada kelerengan terjal. Sedangkan batu mulia prosentase pengurangannya 0%, karena sebarannya berada pada dataran alluvial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas terlaksananya penelitian ini penulis mengucapkan terima kasih pada Kepala Balai Informasi dan Konservasi Kebumihan Karangsembung LIPI yang telah memberikan pendanaan penelitian serta seluruh anggota tim.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1989. SNI 03-0394-1989. Batu alam untuk bahan bangunan, Mutu dan Cara Uji. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Anonim, 2014; Peta Sebaran Komoditas Tambang Kabupaten Wonosobo, BAPPEDA Wonosobo (tidak dipublikasikan)

Asikin, S., Handoyo, A., Busono, H., Gafoer, S., 1992. Peta Geologi Lembar Kebumen, Jawa (*Geologic Map of The Kebumen Quadrangle, Jawa*), Lembar (*Quadrangle*) 1401-1, Skala (Scale) 1:100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Departemen Pertambangan dan Energi, Bandung

Ansori, C., Hadiwisastra, S., 2002; Karakteristik Fragmen Endapan Olistostrome di Karangsembung, Kebumen; Buku Geologi Jawa Tengah – Yogyakarta, Publikasi Khusus IAGI Komda Jateng-DIY, Yogyakarta

Ansori, C., Hastria, 2012; Potensi Bahan Tambang, Penataan Wilayah Usaha Pertambangan (WUP) dan Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR) di Kebumen; Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara, Kementrian ESDM, Bandung, Vol 8. No 3, September 2012, ISSN :1979-6560.

Condon, W. H., Pardyanto, L., Ketner, K., B. Amin, T. C. Gafoer, S., Samodra, H., 1996 Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan (*Geological Map of The Banjarnegara and Pekalongan Sheet, Jawa*), Lembar (*Quadrangle*) 1408-4 dan 1409-1, Skala (Scale) 1:100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Departemen Pertambangan dan Energi, Bandung.

Suyanto, F.X., Roskamil; 1975; *The hydrology and hydrocarbon aspect of south central java*; Proceeding IAGI; Bandung

Karnawati D., 2003; Manajemen Bencana Gerakan Tanah, Diktat Kuliah, Jurusan Teknik Geologi UGM.

Saaty T.L., 1980; *The Analytic Hierarchy Process*, Mc.Graw-Hill Book Company, New York

Soeria-Atmadja, R., Maury, R.C., Bellon, H., Pringgopawiro, H., Polve, M., Priadi, B., 1990; *Tertiary Magmatic Belt in Jawa*; Journal of Southeast Asian Earth Sciences, Vol 4, No 3, pp 171-187.

Suhala, S., dan Arifin, M. , 1997. *Bahan Galian Industri*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung, 366 hal.

Diterima	: 29 September 2017
Direvisi	: 09 Oktober 2017
Disetujui	: 29 November 2017