

ANALISIS KESESUAIAN LAHAN DAN DAYA TAMPUNG UNTUK PERUMAHAN DI KAWASAN RAWAN BANJIR DAN LONGSOR DI DESA SIDOREJO, KECAMATAN GODEAN SERTA ARAHAN PENGELOLAANNYA

**Asha Uswatun Hasanah Fardede^{1*}, Hetty Nurjamiatun Khasanah¹,
Putri Pintauli Nababan¹, Rio Azurizqi Rafianto¹**

¹Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

*Email korespondensi: 114210028@student.upnyk.ac.id

Asal Negara: Indonesia

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang pesat di kawasan perkotaan mendorong peningkatan kebutuhan lahan untuk berbagai aktivitas, terutama permukiman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian lahan dan daya dukung lingkungan terhadap pengembangan permukiman di Bukit Pandawa, Desa Sidorejo, Kecamatan Godean, Kabupaten Sleman. Metode yang digunakan mencakup analisis spasial dan survei lapangan dengan mempertimbangkan beberapa parameter fisik lahan, yaitu kemiringan lereng, kedalaman tanah, tekstur, kandungan kerikil, drainase, dan potensi banjir. Salah satu contoh yang mencolok terjadi di Bukit Pandawa, Desa Sidorejo, Kecamatan Godean, Sleman, di mana wilayah perbukitan yang merupakan bagian dari Punggungan Bukit Gunung So direkayasa untuk mendukung pembangunan perumahan. Padahal, wilayah tersebut memiliki litologi batuan piroklastik yang telah mengalami pelapukan lanjut, ditambah kemiringan lereng yang curam, sehingga berpotensi tinggi terhadap bahaya longsor. Ketidaksesuaian lahan dengan penggunaan sebagai permukiman tanpa pengolahan lereng yang tepat dapat membahayakan keselamatan dan keberlanjutan pembangunan. Oleh karena itu, analisis kesesuaian dan daya dukung lahan menjadi penting dalam perencanaan tata ruang, guna memastikan penggunaan lahan yang aman, berkelanjutan, dan sesuai dengan karakteristik fisik wilayah.

Kata kunci: Arahkan Pengelolaan, Banjir, Kesesuaian Lahan, Longsor, Perumahan

ABSTRACT

Abstract: Rapid population growth in urban areas has driven an increase in the need for land for various activities, especially settlements. This study aims to analyze the suitability of land and environmental carrying capacity for settlement development in Bukit Pandawa, Sidorejo Village, Godean District, Sleman Regency. The methods used include spatial analysis and field surveys by considering several physical parameters of the land, namely slope, soil depth, texture, gravel content, drainage, and flood potential. One striking example occurs in Bukit Pandawa, Sidorejo Village, Godean District, Sleman, where the hilly area which is part of the Gunung So Ridge is engineered to

support housing development. In fact, the area has a pyroclastic rock lithology that has undergone advanced weathering, plus a steep slope, so it has a high potential for landslide hazards. The unsuitability of land for use as a settlement without proper slope management can endanger the safety and sustainability of development. Therefore, analysis of land suitability and carrying capacity is important in spatial planning, in order to ensure safe, sustainable land use, and in accordance with the physical characteristics of the area.

Keywords: Management Direction, Flood, Land Suitability, Landslide, Housing

PENDAHULUAN

Perkembangan suatu daerah umumnya beriringan dengan peningkatan jumlah penduduk. Jumlah penduduk yang semakin meningkat berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan lahan dan mendukung aktivitas dan kegiatan yang menunjang kehidupan (Saputri, et al.,2023). Perkotaan merupakan daerah yang cepat mengalami perubahan penggunaan lahan dan perkembangan pesat baik jumlah penduduk maupun sarana prasarannya. Menurut undang-undang No.26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Kawasan perkotaan adalah wilayah yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial dan kegiatan ekonomi (Nurpiena, 2015).

Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman (2025) Kepadatan penduduk Kabupaten Sleman mencapai 1.190.034 jiwa pada tahun 2024 dan mengalami pertumbuhan penduduk yang cukup signifikan. Hal tersebut berdampak pada peningkatan kebutuhan lahan untuk dijadikan sebagai permukiman. Tekanan Penduduk terhadap lahan merupakan perbandingan antara jumlah penduduk dengan

luas lahan minimal untuk dapat hidup dengan layak. Tekanan penduduk ini berkaitan dengan daya dukung lahan yang merupakan kemampuan suatu lingkungan untuk mendukung kehidupan.

Permasalahan yang muncul di daerah kota termasuk kabupaten Sleman adalah pengalihfungsian lahan akibat pemekaran kota. Salah satu contoh daerah yang dialih fungsikan lahan dari perbukitan menjadi perumahan yaitu di Bukit Pandawa, Desa Sidorejo, Kecamatan Godean, Kabupaten Sleman, DIY. Daerah penelitian ini merupakan wilayah Punggungan Bukit Gunung So yang direkayasa dan dibuat landai dan mampu mendukung konstruksi bangunan dan lereng terjal yang perlu adanya pengolahan lebih lanjut.

Kesesuaian lahan dengan penggunaan lahan tentunya harus memenuhi ketentuan yang berlaku seperti kemiringan lereng, litologi batuan. Bronto, dkk (2014) menyebutkan bahwa litologi batuan di daerah penelitian ini tersusun atas litologi batuan piroklastik gunung api dengan tingkat pelapukan yang lanjut menjadi tanah lempung dan tertutup vegetasi lebat. Kondisi batuan yang sudah lapuk akibat paparan sinar matahari dan hujan serta kemiringan lerengnya menjadikan wilayah ini rawan terjadi longsor dan dirasa kurang aman jika dijadikan

sebagai permukiman atau perumahan tanpa adanya arahan pengelolaan lereng yang tepat.

Arahan pengelolaan terhadap daerah rawan longsor dapat dilakukan rekayasa dengan menggunakan bronjong, tembok penahan, sumuran tiang, teknik penguatan lahan tanah dan dinding penopang isian batu (Departemen Pekerjaan Umum, 2005). Sedangkan untuk banjir dengan cara memaksimalkan penyerapan air ke tanah, menghilangkan sedimentasi dan memperbesar kapasitas tampung sungai dan membangun tanggul dan bendungan.

METODE

Lokasi penelitian dilakukan di Bukit Pandawa, Desa Sidorejo, Kecamatan Godean, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara geografis, wilayah penelitian terdapat pada X = 420355 mT - 420949 mT dan Y = 9143975 mU - 9143281 mU. Wilayah penelitian memiliki luas 8.670,43 m² atau 0,867043 ha. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Penelitian dilakukan pada tanggal 17 Mei 2025.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis kesesuaian lahan untuk kawasan perumahan serta arahan pengelolaannya. Metode yang digunakan yaitu studi literatur, survei lapangan, dan wawancara. Metode studi

literatur dilakukan untuk menganalisis berbagai sumber pustaka yang relevan dengan topik atau masalah tertentu. Metode survei dilakukan untuk mengetahui kondisi dan keadaan eksisting di daerah penelitian dengan menggunakan aplikasi Handy GPS untuk mendapatkan data parameter kesesuaian lahan, data rona lingkungan hidup dan *cross check* data sekunder dengan kondisi eksisting. Wawancara dilakukan dengan wawancara secara langsung kepada warga di lokasi penelitian.

Kesesuaian lahan sebagai kawasan perumahan ditentukan berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan. Kesesuaian lahan untuk kawasan permukiman berdasarkan Umar (2016) yaitu: lereng, banjir, drainase, batuan kerikil, tekstur, dan kedalaman efektif. Kriteria kesesuaian lahan untuk permukiman dapat dilihat pada Tabel 1.

Indikator/ Bobot	Sub Indikator	Harkat	Skor
Lereng (%)	0-8	4	62
	8-16	3	46,5
	16-27	2	31
	>27	1	15,5
Banjir	Tanpa	3	76,2
	Jarang	2	50,8
	Sering	1	25,4
Drainase	Baik	3	96,3
	Sedang	2	64,2
	Agak buruk	1	32,1
Batuan Kerikil	Sedikit	3	32,6
	Sedang	2	16,4
	Banyak	1	8,2
Tekstur/ Besarnya butir	Agak kasar	3	25,8
	Agak halus	2	17,2

	Halus	1	8,6
Kedalaman Efektif	Dangkal (<15 m)	3	30,6
	Sedang (15-25 m)	2	20,4
	Dalam (25-50 m)	1	10,2

Sitorus (2004) kelas kesesuaian lahan untuk permukiman dapat dibedakan atas empat kategori, yaitu: sangat sesuai (S1), sesuai (S2), sesuai marginal (S3), dan tidak sesuai (N).

Tabel 2 Kelas Interval Kesesuaian Lahan untuk Kawasan Permukiman

Kelas Kesesuaian	Kelas Interval	Indeks Kesesuaian untuk Kawasan Permukiman
Sangat Sesuai (S1)	2666-324	Zona permukiman sangat sesuai
Sesuai (S2)	211-265	Zona permukiman sesuai
Sangat Manginal (S3)	156-210	Zona permukiman sesuai marginal
Tidak Sesuai (N)	100-155	Zona permukiman tidak sesuai

(Sumber: Sitorus, 2004)

Rona Lingkungan

Rona lingkungan hidup terdiri dari 3 komponen utama, diantaranya geofisik kimia, biotis dan sosial.

Geofisik-Kimia Iklim

Wilayah penelitian tergolong dalam iklim tropis basah dengan rata-rata curah hujan tahunan sebesar 2.345 mm, sebagaimana tercantum dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Kelurahan Sidorejo Tahun 2021–2026. Tingginya intensitas curah hujan ini turut memengaruhi kondisi hidrologi setempat dan menjadi faktor penting dalam perencanaan penggunaan lahan, khususnya untuk kawasan permukiman.

Bentuk lahan

Bentuk lahan yang ada di daerah penelitian sebelum adanya perumahan berupa punggung dengan lereng yang curam hingga sedang. Setelah adanya pembukaan lahan untuk perumahan, sebagian sisi lereng punggung di potong agar menjadi lebih landai untuk dibangun perumahan, namun menghasilkan lereng yang curam hingga sangat curam di lereng bagian atas Bentuk lahan yang berupa lereng punggung dan dataran tersebut tersusun oleh satuan batuan beku dasit dan endapan aluvium (Sungkowo, 2024).

Tanah

Tanah di kawasan Bukit Pandawa, Godean, Sleman, Yogyakarta, merupakan hasil pelapukan dari batuan beku intrusi seperti diorit serta batuan sedimen breksi dan batu pasir. Berdasarkan karakteristik geologi tersebut, jenis tanah yang dominan di wilayah ini adalah Latosol dan Regosol. Tanah Latosol terbentuk dari pelapukan batuan yang kaya akan mineral seperti besi dan aluminium, bertekstur lempung hingga lempung berpasir, dengan warna kemerahan atau coklat tua. Tanah ini umumnya

subur, memiliki struktur yang baik, dan cukup stabil jika didukung oleh vegetasi yang memadai.

Tanah Regosol merupakan tanah muda yang bertekstur lebih kasar dan berpasir, terbentuk dari material vulkanik atau sedimen kasar seperti breksi. Regosol bersifat kurang subur dan mudah tererosi, terutama pada area dengan kemiringan lereng yang curam seperti di Bukit Pandawa. Di beberapa titik, tanah di kawasan ini juga mengandung banyak kerikil dan fragmen batuan besar, serta memiliki kedalaman tanah yang relatif dangkal.

Batuan

Kawasan Bukit Pandawa tersusun atas litologi berupa Batupasir Formasi Nanggulan dengan hasil analisa petrografi berupa Argillaceous Lithic Wacke (Gilbert, 1954) dan Lithic Wacke (Gilbert, 1954), breksi Formasi Kebo-Butak, Litodem Diorit dengan hasil analisa petrografi Quartz Monzodiorite (IUGS, 1974).

Tata Air

Tata air pada wilayah penelitian sistem tata air berupa aliran sungai yang mengalir di sepanjang kawasan permukiman. Aliran sungai tersebut dilengkapi dengan saluran drainase dari beton. Hal ini menunjukkan adanya sistem tata air yang bersifat alami namun dimodifikasi secara teknis.

Biotis Flora

Flora pada daerah penelitian terbagi menjadi tanaman pertanian, tanaman keras serta tanaman buah-buahan.

Tabel 3 Flora Daerah Penelitian

No	Nama Lokal	Nama Latin
1	Padi	<i>Oriza Sativa</i>
2	Singkong	<i>Manihot Esculenta</i>
3	Cabai	<i>Capsicum Annum</i>
4	Mangga	<i>Mangifera Indica</i>
5	Rambutan	<i>Nephelium Lappaceum</i>
6	Pisang	<i>Musa Paradisiaca</i>

(Sumber: Survei Lapangan, 2025)

Fauna

Fauna yang terdapat di daerah penelitian terbagi menjadi hewan liar dan hewan peliharaan. Hewan liar banyak ditemukan pada area persawahan, sedangkan hewan peliharaan ditemukan di pemukiman warga.

Tabel 4 Fauna Daerah Penelitian

No	Nama Lokal	Nama Latin
1	Burung	<i>Aves</i>
2	Kucing	<i>Felis Catus</i>
3	Ayam	<i>Gallus Domesticus</i>
4	Sapi	<i>Bos Taurus</i>
5	Kambing	<i>Capra Aegagrus Hircus</i>

(Sumber: Survei Lapangan, 2025)

Sosial Demografi

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan warga setempat, diketahui bahwa di

kawasan Bukit Pandawa terdapat kurang lebih 48-50 K atau sekitar 200-300 warga.

Sosial Ekonomi

Mata pencaharian masyarakat setempat berupa bertani, menjaga warung kecil di sekitar permukiman, serta kegiatan pengrajin batu bata dengan memanfaatkan sumber daya lokal.

Sosial Budaya

Masyarakat Godean masih melestarikan tradisi budaya Jawa, seperti tradisi wiwitan yang merupakan ritual syukur menjelang panen padi. Selain itu, terdapat rumah tradisional Jawa di Dusun Ngrenak, Desa Sidomoyo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kesesuaian lahan sebagai kawasan perumahan dilakukan dengan mengamati 6 parameter sebagai berikut:

Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng yang ada di daerah penelitian berdasarkan penentuan kelas kesesuaian lahan untuk permukiman yaitu:

Tabel 5 Hasil Kelas Kemiringan Lereng

No	Kelas	Kriteria (%)	Klasifikasi	Luas Area (ha)
1	S1	0-8	Lereng Landai	3,727
2	S2	8-25	Lereng Agak Curam	5,897
3	S3	25-40	Lereng Curam	3,382

4	N1	>40	Lereng Sangat Curam	1,757
5	N2	-	-	-

(Sumber: Data Sekunder, 2020)

Berdasarkan Tabel 3 kemiringan lereng daerah penelitian terdiri dari empat kelas kemiringan lereng, Perumahan berada pada kemiringan lereng kelas S2 agak curam dengan kriteria 8-25% dengan skor 46,5. Berdasarkan kriteria dan standar kawasan peruntukan permukiman yang menjelaskan bahwa lahan dengan kemiringan lereng 8-25% perlu dilakukan rekayasa teknis agar sesuai dengan standar. Lereng dengan kemiringan lereng sangat curam berpotensi terjadinya gerakan massa (*rock fall*).

Berdasarkan survei lapangan yang dilakukan, pada lokasi penelitian terdapat banyak longsor dan gerakan massa tanah yang dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3. Longsor atau *Rock Fall* perlu dilakukan pengelolaan terhadap lereng untuk mengatasi atau meminimalisir dampak yang mungkin terjadi. Bahaya longsor atau *Rock Fall* termasuk ke dalam kelas N1 atau erosi berat.



Gambar 2. Longsor Lokasi 1



Gambar 3. Longsor Lokasi 2

Banjir

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang dikaji oleh Nuraini, Rika (2022), Desa Sidorejo, kecamatan Godean termasuk dalam kategori tingkat bahaya banjir sedang. Pengklasifikasian ini diperoleh dari hasil *overlay section* (tumpang susun peta) dari beberapa parameter berupa kemiringan lereng, penggunaan lahan, curah hujan dan jenis tanah. Berdasarkan hasil wawancara dengan warga dapat diketahui bahwa daerah penelitian jarang terjadi banjir.

Curah hujan merupakan salah satu faktor utama yang memicu terjadinya banjir di daerah penelitian. Banjir bukan merupakan bencana yang sering terjadi, namun pada saat musim penghujan tiba, volume air akan meningkat dan melebihi kapasitas daya tampung saluran air dan berpotensi meluap ke daerah pemukiman warga. Untuk mengantisipasi hal tersebut, warga setempat melakukan mitigasi berupa penempatan karung berisi pasir di tepi-tepi sungai sebagai penghalang sementara dari limpasan air. Pengerukan juga dilakukan guna menghindari sedimentasi yang dapat menghambat aliran sungai.

Drainase

Berdasarkan survei lapangan yang telah dilakukan terhadap drainase yang ada di daerah penelitian, dapat diketahui bahwa drainase

bersifat permanen dan dalam kondisi yang kurang baik dengan skor 64,2. Kondisi ini disebabkan karena banyaknya sedimen yang terbawa dari lereng yang lebih tinggi masuk ke dalam saluran drainase, sehingga drainase tertutup oleh sedimen sehingga air tidak dapat meresap dengan baik.



Gambar 4. Drainase

Batuan Kerikil

Berdasarkan survei lapangan, di daerah penelitian khususnya di Bukit Pandawa terdapat batuan kerikil dalam jumlah yang sedang dengan skor 16,4. Hal ini disebabkan oleh pelapukan batuan yang terjadi sehingga banyak fragmen lepas, termasuk kerikil dan bongkah kecil yang terbawa dari atas ke lereng bawah.

Tekstur atau Besar Butir

Kerikil termasuk dalam kategori ukuran butir antara 2 mm hingga 64 mm, yang menunjukkan bahwa proses pelapukan fisik telah menghasilkan fragmen batuan yang cukup besar dengan skor 25,8. Kehadiran bongkah kecil juga mengindikasikan adanya gaya gravitasi dan erosi yang turut membantu memindahkan material dari puncak bukit ke lereng bawah. Tekstur kasar umumnya ditemukan pada daerah dengan pelapukan intensif.

Kedalaman Efektif

Berdasarkan data sekunder yang digunakan, kedalaman muka air tanah yang ada di daerah penelitian sangat dangkal, yaitu antara 1-3 m. Kedalaman air tanah kurang dari 15 m yang berarti termasuk kedalam kelas kesesuaian lahan S1 dengan skor 30,6.

Kelas Interval Kesesuaian Lahan untuk Kawasan Permukiman

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kesesuaian lahan untuk kawasan permukiman didapatkan hasil sebesar 234,3 berada pada kelas interval 211-265 termasuk kedalam kelas sesuai (S2).

Daya Dukung dan Daya Tampung Permukiman

Daya dukung permukiman mengacu pada kapasitas lingkungan untuk menopang keberadaan permukiman, dengan memperhatikan faktor-faktor seperti lahan, air, dan infrastruktur. Sementara itu, daya tampung permukiman merujuk pada jumlah penduduk yang dapat diakomodasi oleh suatu area tanah, dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti kepadatan penduduk, ruang terbuka, dan fasilitas umum.

Daya dukung permukiman dihitung menggunakan rumus:

$$DDPm = (LPm / JP) / \alpha$$

$$DDPm = (5.940,97 \text{ m}^2 / 200) / 26 \text{ m}^2$$

$$DDPm = 1,14$$

DDPm 1,14 = 1 Daya Dukung Permukiman Optimal

Daya dukung permukiman = 1 memiliki arti bahwa daya dukung permukiman di wilayah

penelitian masih tergolong memadai. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi lahan dan sumber daya lingkungan di daerah tersebut relatif mendukung aktivitas permukiman.

Perhitungan daya dukung permukiman untuk bencana longsor:

$$LPm = LW - (LKL + LKRB)$$

$$LPm = 8.670,43 - (849,49 + 1.879,97)$$

$$LPm = 5.940,97 \text{ m}^2$$

Setelah memperoleh nilai daya dukung lahan permukiman, maka dapat dihitung Jumlah Penduduk Optimal (JPO) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Jpo = DDPm \times JP$$

Keterangan :

Jpo = Jumlah Penduduk Optimal

JP = Jumlah Penduduk

DDPm = Daya Dukung Permukiman

$$= 1,14$$

$$JP = 200$$

$$Jpo = 1,14 \times 200$$

$$Jpo = 228 \text{ jiwa}$$

Berdasarkan hasil analisis perhitungan jumlah penduduk optimal yang diperkenankan bermukim yaitu sebanyak 228 jiwa. Dengan demikian, jika dibandingkan dengan jumlah penduduk aktual pada saat ini sebanyak 200 jiwa, maka dapat disimpulkan bahwa jumlah penduduk yang diperkenankan bermukim sebanyak 228 jiwa.

Arahan Pengelolaan

Arahan pengelolaan terhadap daerah rawan longsor dapat dilakukan rekayasa dengan menggunakan bronjong, tembok penahan, sumuran tiang, teknik penguatan lahan tanah dan dinding penopang isian batu (Departemen

Pekerjaan Umum, 2005). Sedangkan untuk banjir dengan cara memaksimalkan penyerapan air ke tanah, menghilangkan sedimentasi dan memperbesar kapasitas tampung sungai dan membangun tanggul dan bendungan.

KESIMPULAN

Hasil analisis kesesuaian lahan di Bukit Pandawa, Desa Sidorejo, Kecamatan Godean, menunjukkan bahwa wilayah tersebut termasuk dalam kelas kesesuaian S2 dengan kemiringan lereng antara 8–25%. Potensi banjir tergolong sedang dan jarang terjadi, sehingga diperlukan mitigasi saat musim hujan. Fungsi drainase menurun akibat sedimentasi dan memerlukan perawatan rutin. Kedalaman muka air tanah yang dangkal mendukung ketersediaan air bagi permukiman. Daya dukung permukiman bernilai 1,14, menandakan kapasitas mendukung hingga 228 jiwa, melebihi populasi saat ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Jika memang ada, tuliskan Ucapan Terima Kasih di sini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman. 2025. *Kepadatan Menurut Kecamatan (2023-2024)*.

Bronto, S., Antonius, R., Pudjo, A., & Malia, A. 2014. Longsoran Raksasa Gunung Api Merapi Yogyakarta-Jawa Tengah. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, Vol. 15 No. 4 November 2014 hal. 165 – 183. <http://dx.doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v15i4.56>

Nurpiena, Dea Siti. 2015. *Perencanaan Kota : Pengertian Kota, Perkotaan, Bagian Wilayah Kota, Kawasan Fungsional*. Surabaya : Teknologi Sepuluh November.

Saputra, D., Noerhayati, E., & Ingsih, I. S. (2023). Studi Perencanaan Desain Pengolahan Air Limbah Perumahan Putri Delta Astri Kota Kendal. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 13 (2): 213-223. ISSN. 2337-7720.

Sitorus, S.R.P., 2004. *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Edisi Ketiga. Penerbit Tarsito. Bandung.

Umar, I., 2016. *Mitigasi Bencana Banjir pada Kawasan Permukiman Di Kota Padang Provinsi Sumatera Barat*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.

Umar, I., Pramudya, B., & Barus, B (2017). Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Kawasan Permukiman dengan Metode Multi Criteria Evaluation di Kota Padang. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol. & No.2: 148-154