

ANALISIS KARAKTERISTIK LAHAN DI KAWASAN LERENG MARAPI KABUPATEN AGAM

Iqbal¹, Ratna Wilis²

^{1,2}Universitas Negeri Padang

Alamat e-mail : mi22912862@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the characteristics or physical conditions of the land in relation to the fertility of horticultural agricultural land in the Marapi slope area of Agam Regency. This study uses a quantitative descriptive approach, where data is collected in the form of figures from laboratory analysis to evaluate soil fertility. Sampling was carried out using the purposive sampling technique, with data analysis using the matching method. The results of the data analysis show that (1) The characteristics of the land in the study area consist of pre-tertiary, tertiary, and quaternary rocks. The slope is divided into 4 classes, namely: flat, gentle, steep, and very steep. The landforms are divided into six types, namely old volcanic plains, upper volcanic plains, middle volcanic plains, lower volcanic plains, tectonic mountains, and volcanic plateaus. The soil types are divided into six types, namely haplic andosols, district gleisols, and eutric gleisols, district cambisols, eutric cambisols, and gleic cambisols. Land use consists of primeval forests, plantations/gardens, settlements, rice fields, shrubs, and fields.

Keywords: Land Characteristics, Horticulture.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : karakteristik atau kondisi fisik lahan terhadap kesuburan lahan pertanian hortikultura di kawasan lereng Marapi Kabupaten Agam. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif metode deskriptif dimana data dikumpulkan berupa angka-angka dari analisis laboratorium untuk mengevaluasi kesuburan tanah. Pengambilan sampel dengan teknik *Purposive Sampling*, dengan analisis data menggunakan metode *matching*. Hasil analisis data memperlihatkan bahwa (1) Karakteristik lahan di daerah penelitian tersusun dari batuan pra tersier, tersier, dan kuarter. Kemiringan lereng terbagi menjadi 4 kelas yaitu : datar, landai, curam, dan sangat curam. Bentuk lahan terbagi menjadi 6 yaitu dataran volkan tua, dataran volkan atas, dataran volkan tengah, dataran volkan bawah, pegunungan tektonik dan plateau volkan. Jenis tanah terbagi menjadi 6 yaitu andosol haplik, gleisol distrik, dan gleisol eutrik, kambisol distrik, kambisol eutrik, dan kambisol gleik. Penggunaan lahan terdiri dari hutan rimba, perkebunan/kebun, pemukiman, sawah, semak belukar, dan ladang.

Kata Kunci: Karakteristik Lahan, Hortikultura.

A. Pendahuluan

Bencana alam merupakan peristiwa yang dapat terjadi sewaktu-waktu dan memberikan dampak besar bagi masyarakat. Sebagai negara yang sering terjadi bencana alam, di Indonesia terdapat salah satu daerah yang memiliki potensi bencana alam cukup tinggi yaitu provinsi Sumatera Barat. Dimana jika dilihat secara geografis, Sumatera Barat terletak di sepanjang Pegunungan Barisan dan berbatasan langsung dengan Samudera Hindia (TimBPS Sumbar, 2023), sedangkan berdasarkan kondisi geologisnya, Sumatera Barat didominasi oleh pegunungan, Lembah dan dataran tinggi sehingga menyebabkan wilayah ini rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi, longsor, dan banjir bandang (galodo) (Tim BMKG, 2023).

Salah satu gunung api aktif di Indonesia adalah Gunung Marapi yang terletak di Provinsi Sumatera Barat. Gunung yang terletak di antara Kabupaten Agam, Kabupaten Tanah Datar, dan Kota Padang Panjang ini memiliki ketinggian 2.891 meter di atas permukaan laut (mdpl). Gunung Marapi sudah mengalami erupsi

berulang kali sejak tahun 1800-an hingga sekarang. Erupsi ini menyebabkan terjadinya banyak kerusakan pada sektor pertanian berupa gagal panen dan rusaknya lahan milik warga.

Pada tahun 2024 tidak hanya terjadi bencana alam gunung marapi tetapi terjadi juga bencana banjir bandang lahar dingin dan tanah longsor di Kabupaten Tanah Datar dan Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Bencana alam ini terjadi akibat intensitas hujan tinggi di hulu Gunung Marapi dan memicu aliran lahar hujan. Hujan dengan intensitas sedang hingga lebat menyebabkan air hujan menyerap dan menggerus endapan material vulkanik yang kemudian membentuk aliran lahar. Ditambah lagi wilayah lereng gunung yang curam mempercepat aliran lahar dingin karena memungkinkan air hujan yang mengalir untuk menggerus material vulkanik dengan lebih cepat dan kuat. Getaran gempa kecil juga berperan dalam mengganggu stabilitas lereng gunung, yang dapat menyebabkan longsor dan penumpukan material di daerah hulu sungai. Kombinasi dari

faktor-faktor tersebut menyebabkan terjadinya banjir lahar dingin yang menyebabkan kerusakan besar dan menimbulkan korban jiwa serta kerugian materi yang besar (Arif,2019 ; Prastiyan, A. E., & Solikin, A., 2022).

Kualitas tanah merupakan isu krusial yang memiliki dampak signifikan pada skala global, baik dari aspek produksi pangan yang berkelanjutan maupun dalam menjaga kualitas lingkungan dan keseimbangan ekosistem. Penilaian kualitas kesuburan tanah melalui penggunaan indikator-indikator tertentu merupakan pendekatan strategis yang dapat mendukung pengembangan rekomendasi pengelolaan tanah yang lebih efektif dan berbasis ilmiah (Tomczyk et al., 2024).

Salah satu daerah dengan potensi besar di sektor hortikultura adalah Sumatera Barat. Daerah ini memiliki keunggulan ekonomi di berbagai sektor, termasuk pertanian hortikultura. Komoditas utama yang mendominasi produksi hortikultura Sumatera Barat meliputi bawang merah, kubis, cabai keriting, tomat, dan terong. Beberapa komoditas mengalami peningkatan produksi pada tahun 2022 dibandingkan

dengan tahun sebelumnya. Misalnya, produksi bawang merah meningkat dari 200.365,6 ton pada tahun 2021 menjadi 209.100,2 ton pada tahun 2022, sedangkan produksi cabai keriting meningkat dari 115.705 ton menjadi 128.217,8 ton, dan tomat dari 97.287,6 ton menjadi 120.416,4 ton. Di sisi lain, beberapa produk seperti kubis, terong, kembang kol, dan bawang putih mengalami penurunan produksi (BPS Sumatera Barat, 2023).

Kesuburan tanah merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi produktivitas subsektor hortikultura. Tanah yang subur memiliki kandungan unsur hara yang mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Sukarma, 2019). Namun demikian, di kawasan lereng Gunung Marapi, kesuburan tanah rentan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti aktivitas vulkanik, kondisi iklim mikro, dan praktik pertanian yang dilakukan di daerah tersebut. Proses erosi dan pengendapan tanah di lereng gunung turut menjadi tantangan yang signifikan dalam menjaga kesuburan tanah (Yulianti, 2021).

Pada lahan pertanian, tingkat kesuburan tanah bervariasi, baik pada lahan yang telah diusahakan maupun

yang belum. Kebutuhan unsur hara tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan produksinya bergantung pada kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara. Sebagaimana dinyatakan oleh Pinatih et al. (2015, dalam Nganji et al., 2023:224), kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara merupakan faktor utama yang menentukan kebutuhan tanaman. Oleh sebab itu, pengelolaan tanah yang bijaksana dengan mempertimbangkan keseimbangan unsur hara menjadi langkah penting dalam mendukung keberlanjutan produksi pertanian.

Dalam upaya mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal, kesuburan lahan memegang peranan yang sangat penting, terutama dalam budidaya tanaman hortikultura. Pemenuhan kebutuhan hara tanaman menjadi salah satu faktor kunci keberhasilan. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan pemahaman mendalam mengenai tingkat kesuburan lahan serta keseimbangan hara yang terkandung di dalamnya. Untuk itu penulis akan mengangkatkan penelitian dengan judul "Analisis Tingkat Kesuburan pada Lahan Pertanian Hortikultura di

Kawasan Lereng Marapi, Kabupaten Agam"

B. Metode Penelitian

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini Adalah deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menganalisis kandungan kimia tanah di laboratorium departemen ilmu tanah dan sumber daya lahan Unand. Data hasil dari analisis laboratorium kemudian di olah dengan metode *matching* yaitu dengan membandingkan hasil analisis kandungan kimia tanah dengan standar kandungan kimia tanah menurut pusat penelitian Tanah Bogor.

C. Hasil Penelitian Kondisi Geografis Daerah Penelitian

1. Keadaan Iklim

Iklim Adalah keadaan rata-rata cuaca pada periode waktu yang lama dan meliputi wilayah yang luas. Cuaca Adalah rata-rata keadaan udara pada suatu wilayah yang sempit dalam waktu yang relatif pendek. Unsur-unsur iklim yang dipakai dalam penelitian ini Adalah curah hujan dan temperatur.

Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan rata-rata bulanan yang diperoleh dari Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit

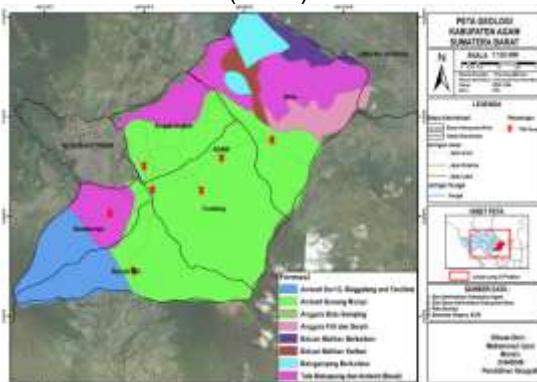
Kototabang-Palupuh dengan rata-rata hujan pada daerah penelitian yaitu 3.013 mm/tahun. Sedangkan untuk temperatur rata-rata yaitu 21,60-22,80 °C.

2. Geologi

Formasi batuan yang dijumpai pada daerah Kabupaten Agam dapat digolongkan kepada Pra Tersier, Tersier, dan Kuarter yang terdiri dari batuan endapan permukaan, sedimen, metamorfik, vulknaik dan intrusi. Berdasarkan peta geologi lereng Marapi di Kabupaten Agam sebagian besar terdiri dari batuan Qama (andesit dari Gunung Marapi) dan Qpt (tufa batuan apung dan andesit (basal). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta geologi dibawah ini :

Tabel 1.Tabel Luas Batuan Lereng Marapi

Simbol	Formasi	Luas (Km ²)
Qama	Andesit dari gunung marapi	123
Qpt	Tufa batu apung dan andesit (basal)	47



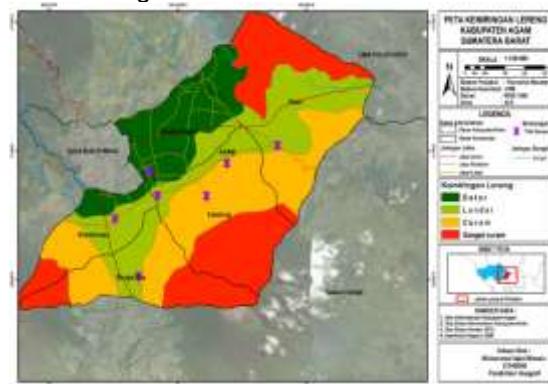
Gambar 1.Peta Geologi Lereng Marapi
Kab Agam

3. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng terbentuk akibat dari perbedaan ketinggian suatu daerah dengan daerah lain yang berbeda. Kemiringan lereng pada Kabupaten Agam terbagi menjadi 4 jenis kemiringan lereng seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Luas Kemiringan lereng Marapi

No	Jenis Lereng	Luas (Km ²)
1	Datar	40
2	Landai	58
3	Curam	66
4	Sangat Curam	66



Gambar 2.Peta Kemiringan Lereng Marapi Kab.Agam

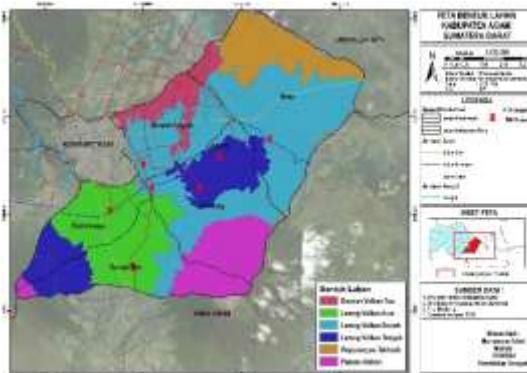
4. Bentuk Lahan

Bentuk lahan (*landform*) merupakan suatu unit geomorfologis yang dikategorikan berdasarkan karakteristik seperti elevasi, kelandaian, orientasi, stratifikasi, paparan batuan, dan jenis tanah. Adapun bentuk lahan di Kabupaten Agam terbagi menjadi 6 bentuk lahan seperti tabel dibawah ini.

Tabel 3. Luas Bentuk Lahan Lereng Marapi

No	Bentuk Lahan	Luas (Km ²)
1	Dataran Volkan Tua	13
2	Lereng Volkan Atas	40

3	Lereng Volkan Tengah	32
4	Lereng Volkan Bawah	92
5	Pegunungan Tektonik	23
6	Plateau Volkan	26



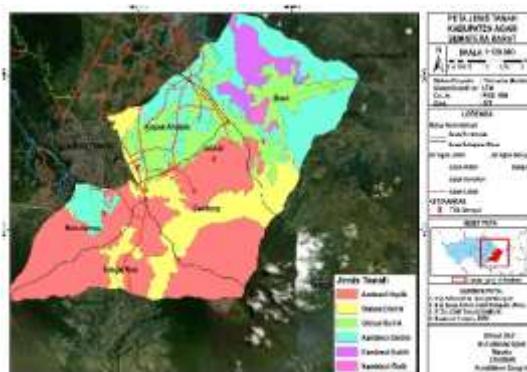
Gambar 3.Peta Kemiringan Lereng Marapi Kab.Agam

5. Jenis Tanah

Tanah merupakan lapisan teratas bumi. Tanah memiliki ciri khas dan sifat-sifat yang berbeda antara tanah di suatu lokasi dengan lokasi yang lain. Berdasarkan peta jenis tanah Lereng Marapi Kab.Agam terdapat 6 jenis tanah, yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Luas Jenis Tanah Lereng Marapi

No	Jenis Tanah	Luas (Km ²)
1	Andosol Haplik	87
2	Gleisol Distrik	50
3	Gleisol Eutrik	36
4	Kambisol Distrik	38
5	Kambisol Eutrik	1
6	Kambisol Gleik	11



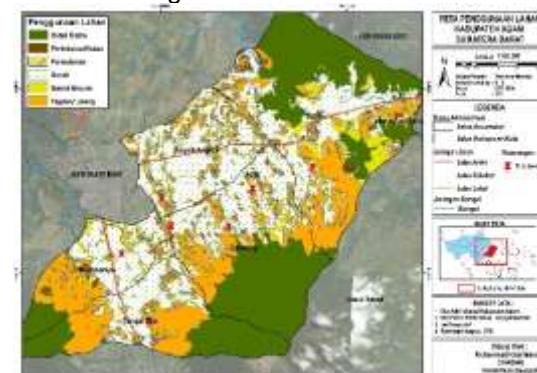
Gambar 4.Peta Kemiringan Lereng Marapi Kab.Agam

6. Penggunaan Lahan

Menurut Lurfi Rayes (2007:162), penggunaan lahan adalah penggolongan penggunaan lahan secara umum seperti pertanian tada hujan, pertanian beririgasi, padang rumput, kehutanan atau daerah rekreasi. Penggunaan lahan pada daerah penelitian Kabupaten Agam berdasarkan peta penggunaan lahan dapat di lihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5. Penggunaan Lahan Lereng Marapi

No	Penggunaan Lahan	Luas (Km ²)
1	Hutan	69
2	Kebun	2
3	Pemukiman	17
4	Sawah	77
5	Semak belukar	8
6	Ladang	56



Gambar 5.Peta Penggunaan Lahan Lereng Marapi Kab.Agam

D. Hasil

1. Karakteristik Fisik Lahan

a. Jenis Batuan

Batuan induk ialah batuan yang berasal dari pengendapan magma (batuan beku) yang selanjutnya menjadi sumber utama bahan

pembentukan batuan dan tanah melalui proses pelapukan, erosi serta sedimentasi. Berikut jenis batuan induk daerah penelitian.

Tabel 6. Jenis Batuan

Nagari	Simbo	Simbol Satuan Lahan
Koto Laweh	Qama	V1,III,Qama,And,Ldng
Lasih	Qama	V1,III,Qama,And,Ldng
Bukik Batabuah	Qama	V1,I,Qama,Glei,Ldng
Koto Tinggi	Qama	V1,III,Qama,Glei,Ldng
Batu Palano	Qama	V1,II,Qama,And,Ldng
Pasia	Qama	V1,II,Qama,And,Ldng
Ladang Laweh	Qama	V1,II,Qama,And,Ldng

b. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng terbentuk akibat dari perbedaan ketinggian suatu daerah dengan daerah lain yang berbeda. Berikut kemiringan lereng daerah penelitian.

Tabel 7. Kemiringan Lereng

Nagari	Kemiringan Lereng	Simbol Satuan Lahan
Koto Laweh	25-40%	V1,III,Qama,And,Ldng
Lasih	25-40-%	V1,III,Qama,And,Ldng
Bukik Batabuah	8-14%	V1,I,Qama,Glei,Ldng
Koto Tinggi	8-14%	V1,III,Qama,Glei,Ldng
Batu Palano	8-14%	V1,II,Qama,And,Ldng
Pasia	0-8%	V1,II,Qama,And,Ldng
Ladang Laweh	8-14%	V1,II,Qama,And,Ldng

c. Bentuk Lahan

Bentuk lahan (*landform*) merupakan suatu unit geomorfologis yang dikategorikan berdasarkan karakteristik seperti elevasi, kelandaian, orientasi, stratifikasi, paparan batuan, dan jenis tanah. Berikut bentuk lahan daerah penelitian.

Tabel 8. Bentuk Lahan

Nagari	Bentuk Lahan	Simbol Satuan Lahan
Koto Laweh	Lereng Volkan Tengah	V1,III,Qama,And,Ldng
Lasih	Lereng Volkan Tengah	V1,III,Qama,And,Ldng
Bukik Batabuah	Lereng Volkan Bawah	V1,I,Qama,Glei,Ldng
Koto Tinggi	Lereng Volkan Bawah	V1,III,Qama,Glei,Ldng
Batu Palano	Lereng Volkan Atas	V1,II,Qama,And,Ldng
Pasia	Lereng Volkan Bawah	V1,II,Qama,And,Ldng
Ladang Laweh	Lereng Volkan Atas	V1,II,Qama,And,Ldng

d. Jenis Tanah

Tanah merupakan lapiran teratas bumi. Tanah memiliki ciri khas dan sifat-sifat yang berbeda antara tanah di suatu lokasi dengan lokasi yang lain. Berikut jenis tanah pada daerah penelitian.

Tabel 9. Jenis Tanah

Nagari	Jenis Tanah	Simbol Satuan Lahan
Koto Laweh	Andoso I Haplik	V1,III,Qama,And,Ldng
Lasih	Andoso I Haplik	V1,III,Qama,And,Ldng
Bukik Batabuah	Gleisol Distrik	V1,I,Qama,Glei,Ldng
Koto Tinggi	Gleisol Eutrik	V1,III,Qama,Glei,Ldng

Batu Palano	Andoso I Haplik	V1,II,Qama,And,Ldn g
Pasia	Gleisol Distrik	V1,II,Qama,And,Ldn g
Ladang Laweh	Andoso I Haplik	V1,II,Qama,And,Ldn g

e. Penggunaan Lahan

Menurut Lurfi Rayes (2007:162), penggunaan lahan adalah penggolongan penggunaan lahan secara umum seperti pertanian tada hujan, pertanian beririgasi, padang rumput, kehutanan atau daerah rekreasi. Berikut penggunaan lahan pada daerah penelitian.

Nagari	Penggunaan Lahan	Simbol Satuan Lahan
Koto Laweh	Tegalan/Lad ang	V1,III,Qama,And, Ldng
Lasih	Tegalan/Lad ang	V1,III,Qama,And, Ldng
Bukik Batabu ah	Tegalan/Lad ang	V1,I,Qama,Glei,L dng
Koto Tinggi	Tegalan/Lad ang	V1,III,Qama,Glei, Ldng
Batu Palano	Tegalan/Lad ang	V1,II,Qama,And, Ldng
Pasia	Tegalan/Lad ang	V1,II,Qama,And, Ldng
Ladang Laweh	Tegalan/Lad ang	V1,II,Qama,And, Ldng

E. Pembahasan

Bahan Induk, Kabupaten Agam didominasi oleh beberapa batuan yang dikelompokkan ke dalam pra tersier, tersier, dan kuarter, mencakup batuan endapan, sedimen, metamorf, vulkanik, dan intrusi. Bantuan vulkanik seperti andesit dari Gunung Marapi mempunyai peran yang sangat

penting sebagai bahan induk tanah. Batuan vulkanik kaya akan mineral yang mudah lapuk dan menghasilkan tanah dengan potensi kesuburan alami yang tinggi.

Kemiringan lereng, yang terdapat di Lereng Marapi Kabupaten agam terbagi menjadi 4 kategori yaitu : datar, landai, curam, dan sangat curam. Kemiringan lereng merupakan faktor yang vital dan sangat mempengaruhi proses geomorfologi seperti erosi, drainase dan stabilitas massa tanah. Untuk parameter yang digunakan dalam penelitian PU 2007. Data yang didapat dilapangan berdasarkan Permen, PU 2007 kemiringan lereng yang ada di Lereng Marapi Kabupaten Agam tepatnya di daerah sampel yang diambil memiliki 4 variasi yaitu datar dengan ketinggian 0-8% landai dengan ketinggian 8-14%, curam dengan ketinggian 25-40% dan sangat curam dengan ketinggian 40>%.

Jenis Tanah, Terdapat 3 jenis tanah yang mendominasi di lokasi penelitian diantaranya andosol haplik, kambisol distrik dan gleisol eutrik. Jenis tanah andosol terbentuk dari bahan vulkanik muda memiliki sifat gembur, bewarna gelap, dan kaya akan bahan organik. Sedangkan

untuk jenis tanah gleisol menunjukkan kondisi tanah jenuh air dan proses reduksi, umumnya pada posisi topografi rendah. Jenis tanah andosol merupakan tanah yang sangat mendukung pertanian hortikultura karena memiliki kemampuan menyerap air tinggi, aerasi baik, dan kandungan hara yang relatif tinggi (Hardowigeno,2015). Akan tetapi sifat amorf mineralnya membuat tanah ini mudah mengalami fikasi fosfor (P), sehingga ketersediaan (P) sering sekali rendah (Winarso,2023).

Penggunaan Lahan, di Kabupaten Agam terdiri atas hutan (69km²), perkebunan (17km²), sawah (77km²), semak belukar (8km²), kebun (2km²) dan ladang (56km²). Lahan pertanian hortikultura terdapat pada satuan lahan ladang yang berada di kecamatan candung, baso, sungai pua, dan banuhampu. Menurut Nizar et al.(2024), transformasi lahan dari hutan menjadi lahan pertanian di wilayah vulkanik sering kali meningkatkan.

Berdasarkan hasil analisis diatas, setiap kondisi lahan (karakteristik lahan) memberikan pengaruh atau menunjukkan sifat-sifat yang menjadi faktor terjadinya degradasi daerah lereng Marapi

Kabupaten Agam. Dengan demikian kondisi fisik lahan (karakteristik lahan) merupakan faktor lahan secara keseluruhan merupakan penyumbang harkat terbesar untuk terjadinya degradasi pada lahan daerah penelitian.

F. Kesimpulan

Karakteristik lahan pertanian yang berada di lereng gunung marapi tersusun dari batuan pra tersier, tersier dan kuarter. Kemiringan lereng terbagi menjadi 4 kelas dari datar hingga sangat curam. Bentukan lahan yang ada di lokasi penelitian terbagi menjadi 6 yaitu dataran volkan tua, dataran volkan atas, dataran volkan bawah, dataran volkan tengah, pegunungan tektonik dan plateau volkan. Jenis tanah pada lokasi penelitian terbagi menjadi 6 yaitu tanah andosol haplik, gleisol distrik, dan gleisol eutrik, kambisol distrik, kambisol eutrik, dan kambisol gleik. Untuk penggunaan lahan pada lokasi penelitian terdiri dari hutan rimba, perkebunan/kebun, pemukiman, sawah, semak belukar, dan ladang.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal :

Amini, Z., Dwirayani, D., & Eviyati, R. (2020). Pemanfaatan Pupuk

Organik Takakura Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy. *Agrosintesa Jurnal Ilmu Budidaya Pertanian*, 3(2), 63-70.

Arif, M. (2019). Analisis Wilayah Berpotensi Banjir Daerah Sumatera Barat Untuk Pelaksanaan Pembelajaran Geografi Berorientasi Bencana Alam. *Jurnal kepemimpinan dan pengurusan sekolah*, 4(1), 53-60.

Djaenudin, D., et al. (2011). Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Fauzan, F., Istijono, B., Ismail, F. A., Hakam, A., Narny, Y., Agista, G. A., ... & Guci, C. M. (2025). Assessment of Damaged Infrastructure Due To Flash Floods and Landslides in Tanah Datar And Agam Regencies, West Sumatra Province: Asesmen Infrastruktur Yang Rusak Akibat Bencana Banjir Bandang dan Tanah Longsor di Kabupaten Tanah Datar dan Agam, Provinsi Sumatera Barat. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(3), 906-913.

Khairad, F. (2020). Analisis Wilayah Sentra Produksi Komoditas Unggulan Pada Sub Sektor Tanaman Pangan Dan Tanaman Hortikultura Di Kabupaten Agam. *Agrifo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 5(1), 60-72.

Murnita, Taher, Y. A. (2021). Dampak Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza sativa L.*). *Jurnal Menara Ilmu*, 15(2), 67-76.

Nganji, M. U., & Sudarma, I. M. A. (2023). Analisis status kesuburan tanah pada lahan budidaya rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. Moot) dengan perlakuan pupuk bokashi sludge biogas berbeda. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 223-229.

Prastiyanji, A. E., & Solikin, A. (2022). Mekanisme Pelaksanaan Anggaran Kegiatan Rehabilitasi Dan Rekonstruksi Pascabencana Di Kabupaten Purworejo. *Jurnal Bisnis & Akuntansi Unsurya*, 7(1).

Rachmadiyanto, A. N., Wanda, I. F., Rinadio, D. S., & Magandhi, M. (2020). Evaluasi Kesuburan Tanah Pada Berbagai Tutupan Lahan Di Kebun Raya Bogor. *Buletin Kebun Raya*, 23 (2), 114-125.

Saputra, G. E., et al. (2024). Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Sistem Panas Bumi pada Gunung Marapi Sumatera Barat Berdasarkan Data Gayaberat Citra Satelit GGMplus. *Jurnal Geofisika*, 1(1), 1-10.

Tomczyk, P., Wdowczyk, A., Wiatkowska, B., Szymańska-Pulikowska, A., & Kuriqi, A. (2024). Fertility and quality of arable soils in Poland: spatial-temporal analysis of long-term monitoring. *Ecological Indicators*, 166, 112375.

Yulianti, N., et al. (2021). Analisis Kesuburan Tanah pada Lahan Hortikultura di Lereng Gunung Marapi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8(2), 433-442.

Rayes Lutfi. 2007. Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan. ANDI, Yogyakarta.

Hadjowigeno S. 2015. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.

Winarso Su. 2005. Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Jogjakarta.