



## KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN KIMIA TANAH PADA LAHAN PERTANAMAN PADI LADANG DI KABUPATEN BUTON UTARA

### Soil morphological and chemical characteristics in upland rice cultivation on North Buton Regency

LA ODE RUSTAM\*) dan SYAMSU ALAM

*Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari*

#### INFO ARTIKEL

##### Keywords:

*Oryza sativa L.*  
*soil characteristic*  
*soil horizon*  
*soil survey*  
*upland rice*

\*Korespondensi

Email:

[laoderustam@uho.ac.id](mailto:laoderustam@uho.ac.id)

#### ABSTRACT

Soil characteristics determine the potential yield of cultivated plants. Soil morphological characteristics generally differ between depths and locations, so different management efforts are required. This study aimed to determine the morphological characteristics of the soil in each layer and between sub-districts on upland rice cultivation land in North Buton Regency. The research method is based on free survey observations with an area administration approach to upland rice cultivation. Soil observation is carried out by drilling. Drilling is carried out to a depth of 120 cm or up to a layer of soil parent material. Qualitative soil descriptions have been carried out directly in the field to obtain an overview of soil morphological characteristics between layers and locations. The results showed the morphological characteristics of the soil on upland rice cultivation in North Buton Regency, where soil colors are generally brown (ranging from dark brown to yellowish brown; Hue 7.5-10 YR with low value and chroma respectively). Soil texture generally includes fine to medium texture, ranging from clay, silt to loam, except for the slightly coarse-textured Bonegunu area (sandy loam) in the subsoil layer. Soil consistency generally includes firm in moist conditions, plastic and sticky in wet conditions. Soil organic matter content is generally moderate, except for the Kambowa area which is low. While the soil pH levels, both between depths and locations, are in the slightly acidic category. It is necessary to pay attention to the differences in pedogenesis factors between locations in the management of upland rice cultivation in the North Buton Regency to realize optimal and sustainable productivity.

Sitasi: Rustam, L.O. & Alam, S. (2023). Karakteristik Morfologi Tanah pada Lahan Pertanian Padi Ladang di Kabupaten Buton Utara. Jurnal Agroteknos, 13(1), 1-6.

#### PENDAHULUAN

Tanah merupakan media tumbuh tanaman yang memiliki karakteristik morfologi, fisika dan kimia yang berbeda-beda. Perbedaan karakteristik tanah pada setiap

wilayah memiliki pengaruh yang berbeda pula terhadap kemampuannya mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman (Juhos *et al.*, 2015). Tanah yang baik memiliki gambaran karakteristik morfologi tanah yang dapat dimati secara langsung dengan hasil yang cepat

di lapangan. Adapun karakteristik morfologi tanah yang dapat diamati diantaranya berupa horison, kedalaman lapisan, tekstur, warna dan konsistensi (Tufaila *et al.*, 2014; Ridha *et al.*, 2022). Selain itu, beberapa karakteristik kimia tanah juga dapat ditentukan secara cepat di lapangan seperti kadar bahan organik dan pH tanah (Wulansari *et al.*, 2022). Lebih lanjut Yusoff *et al.* (2017) mengungkapkan bahwa pengamatan morfologi termasuk karakteristik kimia tanah sangat memudahkan untuk memperoleh informasi dalam waktu singkat terkait produktivitas dan upaya pengelolaan tanah, termasuk untuk pertanaman padi.

Budidaya tanaman padi bertujuan untuk meningkatkan produksi, pendapatan dan kesejahteraan masyarakat khususnya petani di pedesaan dan juga untuk memperluas kesempatan kerja. Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan produksi baik melalui intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi, maupun rehabilitasi lahan pertanian (Tufaila & Alam, 2014; Huanza *et al.*, 2022), termasuk produksi padi di wilayah Kabupaten Buton Utara. Program ekstensifikasi dilakukan dengan cara mencari lokasi baru yang potensial dan sesuai untuk dikembangkan sebagai areal budidaya tanaman padi yang baru. Pengembangan tersebut perlu didukung oleh informasi karakteristik tanah khususnya morfologi dan kimia tanahnya.

Kabupaten Buton Utara salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Tenggara yang wilayahnya meliputi sebagian Pulau Buton bagian utara. Luas daratan Kabupaten Buton Utara yaitu seluas 1.923,03 km<sup>2</sup>. Lahan dengan potensi tersebut sedang dilakukan upaya pengembangan tanaman padi khususnya padi organik. Keberhasilan usaha pertanian tidak saja ditentukan oleh ketersediaan lahan dan potensi irigasi, tetapi juga sangat tergantung pada tingkat kesuburan tanah. Kesuburan tanah rendah akan memerlukan input yang banyak sehingga biaya usahatani menjadi lebih mahal. Survei karakteristik tanah diperlukan agar dapat memberikan alternatif pengelolaan terbaik yang lebih efisien (Suheri *et al.*, 2018).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik morfologi dan kimia tanah pada setiap lapisan maupun antar wilayah kecamatan pada lahan pertanaman padi di Kabupaten Buton Utara.

## BAHAN DAN METODE

**Waktu dan Tempat.** Penelitian dilaksanakan di wilayah administrasi kecamatan Kabupaten Buton Utara. Penelitian berlangsung bulan Oktober sampai Desember tahun 2020.

**Bahan dan Alat.** Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Peta Administrasi Kabupaten Buton Utara, contoh tanah, kertas lakmus, aquades dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10%. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu GPS (*Geografic Positioning System*), bor tanah, Buku Munsel Soil Colour Chart, pisau lapangan, meteran kain, kamera digital dan alat tulis menulis.

**Metode Penelitian.** Metode penelitian survey berdasarkan jarak observasi survey bebas dengan pendekatan administrasi wilayah pada pertanaman padi. Pengamatan tanah dilakukan dengan cara pemboran, pemboran dilakukan sampai kedalaman 120 cm atau sampai lapisan bahan induk. Deskripsi karakteristik morfologi tanah dilakukan secara langsung mengikuti panduan Tufaila & Alam (2013). Kadar bahan organik dan pH tanah ditentukan secara kualitatif, pendekatan warna tanah dan reaksinya terhadap hydrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10%) digunakan untuk penentuan kadar bahan organik, sedangkan pH (H<sub>2</sub>O) tanah ditentukan menggunakan kertas lakmus sebagai indikator. Data tanah yang diperoleh kemudian dicatat dalam formulir isian yang meliputi kondisi karakteristik morfologi tanah.


**Analisis Data.** Analisis data dilakukan dengan mentabulasikan hasil pengamatan karakteristik morfologi tanah yang selanjutnya dibandingkan antar lapisan dalam satu data pemboran serta membandingkan antar data pemboran untuk berbagai wilayah administrasi pada lahan pertanaman padi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN


### Hasil

Karakterisasi tanah dalam penelitian ini dilakukan pada enam kecamatan sebagai sentra pengembangan tanaman padi di Kabupaten Buton Utara. Adapun data karakteristik morfologi tanah yang diperoleh sebagaimana disajikan pada Tabel 1 hingga Tabel 6


Tabel 1. Morfologi Tanah Kec. Wakorumba Utara

	A	0-22 cm; 10 YR 3/3 (Coklat Gelap); Lempung Berdebu (SiL); Teguh, Agak Plastis, Agak Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	AB	22-57 cm; 10 YR 4/4 (Coklat); Lempung Liat Berdebu (SiCL); Teguh, Agak Plastis, Agak Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	B1	57-75 cm; 10 YR 4/4 (Coklat); Lempung Berliat (CL); Teguh, Agak Plastis, Agak Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	B2	75-92 cm; 10 YR 4/4 (Coklat); Lempung Berliat (CL); Teguh, Agak Plastis, Agak Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam


Tabel 2. Morfologi Tanah Kec. Kulisusu Utara

	A	0-21 cm; 10 YR 4/6 (Coklat); Liat Berdebu (SiC); Teguh, Plastis, Lekat; Bahan Organik Rendah (+); pH Agak Masam;
	AB	21-42 cm; 10 YR 5/8 (Coklat Kekuningan); Liat Berdebu (SiC); Teguh, Agak Plastis, Agak Lekat; Bahan Organik Rendah (+); pH Agak Masam;
	B1	42-69 cm; 10 YR 5/6 (Coklat Kekuningan); Liat (C); Sangat Teguh, Sangat Plastis, Lekat; Bahan Organik Rendah (+); pH Agak Masam;
	B2	69-100 cm; 10 YR 5/6 (Coklat Kekuningan); Liat (C); Sangat Teguh, Sangat Plastis, Lekat; Bahan Organik Rendah (+); pH Agak Masam

Tabel 3. Morfologi Tanah Kecamatan Kulisusu

	A	0-29 cm; 7,5 Y 4/3 (Coklat Kehitaman); Lempung Berdebu (SiL); Teguh, Sangat Plastis, Agak Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	AB	29-57 cm; 7,5 Y 4/3 (Coklat Kehitaman); Lempung Berdebu (SiL); Teguh, Sangat Plastis, Agak Lekat; Bahan Organik Sedang; pH Agak Masam;
	B1	57-101 cm; 7,5 Y 4/3 (Coklat Kehitaman); Lempung Berdebu (SiL); Teguh, Sangat Plastis, Agak Lekat; Bahan Organik Sedang; pH Agak Masam;
	B2	101-121 cm; 7,5 Y 4/3 (Coklat Kehitaman); Lempung Berdebu (SiL); Teguh, Sangat Plastis, Lekat; Bahan Organik Sedang; pH Agak Masam


Tabel 4. Morfologi Tanah Kec. Kulisusu Barat

	A	0-16 cm; 10 YR 2/2 (Coklat Kehitaman); Liat Berdebu (SiC); Teguh, Plastis, Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	AB	16-40 cm; 10 YR 2/2 (Coklat Kehitaman); Liat Berdebu (SiC); Teguh, Plastis, Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	B1	40-70 cm; 10 YR 2/2 (Coklat Kehitaman); Liat Berdebu (SiC); Teguh, Plastis, Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	B2	70-98 cm; 10 YR 3/3 (Coklat Gelap); Liat Berdebu (SiC); Teguh, Plastis, Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam

Tabel 5. Morfologi Tanah Kecamatan Bonegunu

	A	0-20 cm; 7,5 YR 2/3 (Coklat Kehitaman); Lempung Liat Berdebu (SiCL); Teguh, Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	AB	20-52 cm; 7,5 YR 2/3 (Coklat Kehitaman); Liat Berdebu (SiC); Teguh, Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	B1	52-95 cm; 7,5 YR 3/2 (Coklat Kehitaman); Lempung Berpasir (SL); Teguh, Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam;
	B2	95-120 cm; 7,5 YR 3/2 (Coklat Kehitaman); Lempung Berpasir (SL); Teguh, Lekat; Bahan Organik Sedang (++); pH Agak Masam

Tabel 6. Morfologi Tanah Kecamatan Kambowa

	A	0-16 cm; 10 YR 2/3 (Coklat Kehitaman); Lempung Berliat (CL); Teguh, Plastis, Lekat; Bahan Organik Rendah (+); pH Agak Masam;
	AB	16-45 cm; 10 YR 5/4 (Coklat Kekuningan Pudar); Lempung Liat Berdebu (SiCL); Teguh, Plastis, Lekat; Bahan Organik Rendah (+); pH Agak Masam;
	B1	45-89 cm; 10 YR 6/4 (Coklat Kekuningan Pudar); Liat Berdebu (SiC); Teguh, Plastis, Lekat; Bahan Organik Rendah (+); pH Agak Masam;
	B2	89-120 cm; 10 YR 6/2 (Coklat Kuning Keabuan); Liat Berdebu (SiC); Teguh, Plastis, Lekat; Bahan Organik Rendah (+); pH Agak Masam

## Pembahasan

Berdasarkan hasil survei diperoleh kondisi karakteristik tanah yang beragam antar lokasi. Keragaman morfologi tanah ini dipengaruhi oleh perbedaan proses dan faktor pembentuk tanah yang terjadi antar lokasi studi. Menurut Alam *et al.* (2020) keragaman tanah dapat terjadi akibat intensitas proses genesis yang berbeda meskipun memiliki faktor pembentuk tanah yang relatif sama, yang berpengaruh pada perbedaan morfologi seperti kedalaman tanah ataupun ketebalan horizon, komposisi tekstur, pH bahkan produksi tanamannya.

Warna tanah pada lahan pertanaman padi di wilayah Kecamatan Wakorumba Utara memiliki warna Coklat Gelap sampai Coklat di seluruh lapisan. Secara morfologi, ini menunjukkan warna tanah yang cenderung seragam di seluruh lapisan. Warna tanah serupa juga ditemukan pada lahan pertanaman padi di Kecamatan Kulisusu Barat, Kecamatan Kulisusu dan Kecamatan Bonegunu yang memiliki warna Coklat Kehitaman dan Coklat Gelap di seluruh lapisan tanah. Warna tanah pada lahan pertanaman padi ladang ditemukan berbeda di wilayah Kecamatan Kulisusu Utara dan Kecamatan Kambowa, hasil yang diperoleh menunjukkan warna tanah di wilayah tersebut

coklat sampai coklat kekuningan. Warna tanah cenderung kekuningan dengan semakin bertambahnya kedalaman tanah. Hal ini sesuai dengan laporan Riwandi *et al.* (2013), warna tanah gelap pada lapisan permukaan dan semakin terang dengan bertambahnya kedalaman tanah. Hasil pengamatan menunjukkan aktivitas budidaya tanaman padi cenderung dilakukan pada tanah-tanah yang memiliki warna gelap, dimana pada tanah-tanah berwarna gelap cenderung memiliki kadar bahan organik lebih tinggi. Menurut Ferdeanty *et al.* (2019) bahwa warna tanah gelap pada lapisan permukaan disebabkan oleh kandungan C-organik tinggi dan semakin rendah dengan bertambahnya kedalaman tanah. Kadar bahan organik, makin tinggi bahan organik maka warna tanah gelap dan makin stabil serta warna tanah makin hitam (humus). Keberadaan mineral feldspar, kaolin, kapur dan kwarsa menyebabkan warna putih. Kandungan besi (Fe) dalam bentuk hematite, magnetit, atau limonit memberikan warna merah, coklat atau kuning. Kandungan lengas (kelembaban) tinggi membuat tanah warnanya lebih kelam (Sartohadi *et al.*, 2012).

Tekstur tanah pada lahan pertanaman padi di wilayah Kecamatan Wakorumba Utara

memiliki tekstur lempung berdebu sampai liat berdebu menunjukkan tekstur tanah di wilayah ini semakin halus dengan semakin bertambahnya kedalaman tanah. Kondisi ini hampir ditemukan di seluruh wilayah pertanaman padi dimana tekstur tanah cenderung halus dan semakin halus dengan bertambahnya kedalaman tanah. Tekstur yang semakin halus dapat mendukung reaksi kimia dalam tanah yang juga membantu proses penyediaan hara bagi tanaman (Usowicz & Lipiec, 2017). Hasil berbeda hanya terdapat di wilayah Kecamatan Bonegunu dimana tekstur tanah di wilayah ini adalah lempung berdebu sampai lempung berpasir menunjukkan tekstur tanah semakin kasar dengan semakin bertambahnya kedalaman tanah. Masih kasarnya tekstur tanah di wilayah ini dipengaruhi oleh tingkat perkembangan tanahnya, menurut Alam *et al.* (2011), pada tanah baru berkembang pengaruh bahan induk masih dominan, seiring perkembangan tanah maka komposisi tekstur halus menjadi lebih tinggi. Tekstur tanah merupakan salah satu sifat tanah yang memiliki peran penting terhadap proses kimia dalam tanah. Menurut Abdul Khalil *et al.* (2015) tekstur tanah berperan terhadap pergerakan dan ketersediaan udara, unsur hara dan air, sehingga mempengaruhi produksi tanaman. Selain itu, tekstur juga memiliki efek signifikan terhadap efisiensi penyerapan hara tanaman. Menurut Hanafiah (2005) bahwa fraksi liat bermuatan listrik aktif sebagai situs pertukaran anion dan kation, sehingga fraksi liat lebih berperan secara kimia ketimbang secara fisik. Tanah bertekstur lempung berdebu lebih aktif dalam proses mineralisasi di dalam tanah dibanding tekstur pasir berlempung (Najmadeen, 2011).

Konsistensi tanah pada lahan pertanaman padi di wilayah pengamatan memiliki konsistensi yang serupa pada setiap kedalaman tanah maupun antar lokasi pertanaman padi pada berbagai wilayah administrasi. Hasil pengamatan konsistensi tanah pada kondisi lembab memiliki nilai yang serupa di semua kecamatan yaitu teguh, sedangkan pada konsistensi dalam keadaan basah memiliki hasil yang berbeda-beda yaitu plastis sampai sangat plastis dan agak lekat sampai lekat. Kondisi ini akan berdampak pada perakaran tanaman sehingga perlu mendapat perhatian terkait pengolahan tanahnya.

Konsistensi tanah banyak dipengaruhi oleh tekstur tanah yang didominasi tekstur liat (Sefiana *et al.*, 2022). Tingginya fraksi liat pada partikel tanah menyebabkan matriks partikel tanah berikatan sangat kuat (Kohnke (1968) dalam Rajamuddin & Sanusi, 2014).

Bahan organik pada lahan pertanaman padi memiliki kadar bahan organik yang berbeda yaitu sedang dan rendah. Lahan pertanaman padi yang memiliki bahan organik sedang terdapat di Kecamatan Wakorumba Utara, Kulisusu, Bonegunu dan Kulisusu Barat. Lahan pertanaman padi yang memiliki kadar bahan organik rendah yaitu terdapat di Kecamatan Kulisusu Utara dan Kambowa. Perbedaan kadar bahan organik dalam tanah ini ini, erat kaitannya dengan sistem budidaya yang diterapkan masyarakat Buton Utara selama ini. Menurut Ying *et al.* (2018), sistem perladangan berpindah dalam budidaya padi ladang berpengaruh pada dinamika kadar C organik tanah, yang pada akhirnya juga berdampak pada ketersediaan air dan nutrisi dalam tanah. Bahan organik berperan penting meningkatkan kadar air pada pertanaman padi ladang. Menurut Arsyad (2010) bahan organik dapat menambat air 2-3 kali bobotnya, bahkan bahan organik dapat menambat air sampai 20 kali lipat bobotnya sendiri (Stevenson (1994) dalam Notohadiprawiro, 1998).

pH Tanah pada lahan pertanaman padi memiliki kriteria agak masam pada setiap lapisan dan serupa pada berbagai lahan pertanamana padi di berbagai wilayah kecamatan. Kondisi pH tanah demikian masih mendukung untuk produksi padi ladang, karena menurut Freitas *et al.* (2016) tanaman padi ladang termasuk toleran terhadap pH yang rendah. Hal senada juga telah dilaporkan oleh Fageria & Baligar (2001), bahwa pH tanah >5,6 termasuk optimal bagi tanaman padi ladang. Menurut Abdul Khalil *et al.* (2015) pH di dalam tanah berperan penting dalam mempermudah penguraian bahan organik yang berujung pada peningkatan keberadaan hara fosfor, mangan dan kalsium di dalam tanah. Selain itu, pH juga mempengaruhi sifat fisika tanah, dimana pada pH yang lebih tinggi bentuk agregasi partikel tanah menjadi lebih besar. pH yang optimal merupakan indikator siklus hara, semakin tinggi pH tanah maka akan meningkatkan adsorpsi nutrisi dalam tanah.

## SIMPULAN

Karakteristik morfologi tanah pada lahan pertanian padi di Kabupaten Buton Utara yaitu warna tanah coklat gelap hingga coklat kekuningan; tekstur tanah halus (liat) hingga sedang (lempung); konsistensi tanah pada saat lembab adalah teguh dan pada saat basah plastis hingga sangat plastis dan agak lekat hingga lekat. Karakteristik kimia tanah pada lahan pertanian padi di Kabupaten Buton Utara yaitu bahan organik termasuk kategori rendah hingga sedang, pH tanah seluruhnya termasuk kategori agak masam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Khalil, H.P.S., Hossain, M.S., Rosamah, E., Azli, N.A., Saddon, N., Davoudpoura, Y., ... Dungani, R. (2015). The role of soil properties and its interaction towards quality plant fiber: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 1006-1015.
- Alam, S., Purwanto, B.H., Hanudin, E., & Putra, E.T.S. (2020). Soil diversity influences oil palm productivity in ultramafic ecosystems, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(11), 5521-5530.
- Alam, S., Sunarminto, B.H., & Siradz, S.A. (2011). Perkembangan Tanah dari Lapukan Batuan Ultrabasa pada Dua Toposekuen di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*, 1(3), 119-126.
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Fageria, N.K., & Baligar, V.C. (2001). Improving Nutrient Use Efficiency of Annual Crops in Brazilian Acid Soils for Sustainable Crop Production. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 32(7-8), 1303-1319.
- Ferdeanty, Sufardi, & Arabia, T. (2019). Karakteristik Morfologi dan Klasifikasi Tanah Andisol di Lahan Kering Kabupaten Aceh Besar. *JIM*, 4(4), 666-676.
- Freitas, L.B. de, Fernandes, D.M., Pivetta, L.A., & Maia, S.C.M. (2016). Tolerance of upland rice cultivars to aluminum and acidic pH. *Rev Bras de Engen Agríc e Ambiental*, 20(10), 886-890.
- Huanza, M., Adriani, D., & Damayanthi, D. (2022). Identifikasi Dampak Sosial Ekonomi pada Berbagai Program Terkait Intensifikasi Pertanian Padi di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. *Jurnal KaliAgri*, 3(2), 70-79.
- Juhos, K., Szabó, S., & Ladányi, M. (2015). Influence of soil properties on crop yield: a multivariate statistical approach. *Int. Agrophys.*, 29, 433-440.
- Najmadeen, H.H. (2011). Effects of Soil Organic Matter, Total Nitrogen and Texture on Nitrogen Mineralization Process. *Journal of Al-Nahrain University*, 14(2), 144-151.
- Notohadiprawiro, T. (1998). *Tanah dan Lingkungan*. Dirjen DikTi DEPDIKBUD. Jakarta.
- Rajamuddin, U.A. & Sanusi, I. (2014). Karakteristik Morfologi dan Klasifikasi Tanah Inceptisol pada Beberapa Sistem Lahan di Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan. *Jurnal Agroland*, 2(2), 81-85.
- Ridha, N., Hemon, M.T., Namriah, Zulfikar, Rustam, L.O., & Alam, S. (2022). Karakteristik Morfologi Tanah dari Berbagai Bahan Induk di Desa Wakoila Kecamatan Sawerigadi Kabupaten Muna Barat. *Berkala Ilmu-Ilmu Pertanian - Journal of Agricultural Sciences*, 2(1), 25-32.
- Riwandi, Mukhlis, & Sembiring, M. (2013). Morfologi dan Klasifikasi Tanah Lereng Utara Gunung Sinabung Kabupaten Karo Sumatera Utara. *J Online Agroteknologi*, 2(1), 324-332.
- Sartohadi, J., Jamulya, & Dewi, N.I.S. (2012). *Pengantar Geografi Tanah*. Pustaka Pelajar.
- Sefiana, R.R., Ma'shum, M., Padusung, & Tejowulan, S. (2021). Tingkat Nilai Konsistensi Tanah Pada Berbagai Macam Lahan Terdegradasi di Daerah Kayangan Kabupaten Lombok Utara. *Journal of Soil Quality and Management*, 1(2), 18-22
- Suheri, N.A., Mujiyo, & Widijanto, H. (2018). Land Suitability Evaluation for Upland Rice in Tirtomoyo District, Wonogiri Regency, Indonesia. *SAINS TANAH*, 15(1), 46-53.
- Tufaila, M. & Alam, S. (2013). *Panduan Survey Tanah*. Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Tufaila, M. & Alam, S. (2014). Karakteristik Tanah dan Evaluasi Lahan untuk Pengembangan Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Oheo Kabupaten Konawe Utara. *Agriplus*, 24(02), 184-194.
- Tufaila, M., Syaf, H., Karim, J., & Indriyani, L. (2014). Karakteristik Morfologi dan Klasifikasi Tanah Luapan Banjir Berulang di Kabupaten Konawe Selatan. *Agriplus*, 24(3), 195-204.
- Usowic, B., & Lipiec, J. (2017). Spatial variability of soil properties and cereal yield in a cultivated field on sandy soil. *Soil and Tillage Research*, 174, 241-250.
- Wulansari, R., Athallah, F.N.F., & Pambudi, S.W.L. (2022). Status Kesehatan Tanah dengan Metode Selidik Cepat di Areal Pertanian Teh. *Jurnal Ecosolum*, 11(2), 168-178.
- Ying, H. S., Wasli, M. E. bin, & Perumal, M. (2018). Soil Characteristics under Intensified Shifting Cultivation for Upland Rice Cultivation in Upland Sabal, Sarawak, Malaysia. *BIOTROPIA*, 25, 72-83.
- Yusoff, K.H.M., Abdu, A., Sakurai, K., Tanaka, S., & Kang, Y. (2017). Soil morphological and chemical properties in homegardens on sandy beach ridges along the east coast of Peninsular Malaysia. *Soil Sci Plant Nutr*, 63(4), 357-368.