

**THE STATE OF SOIL
CHEMICAL FERTILITY
IN PINEAPPLE
AGROTOURISM LAND,
BOLAANG
MONGONDOW
REGENCY**

**Kondisi Kesuburan Kimia
Tanah Di Lahan Agrowisata
Nanas Kabupaten Bolaang
Mongondow**

**Adinda Putri Sudjono Wasir^{1*},
Zetly E. Tamod², Tommy D.
Sondakh¹**

¹Program Studi Agroteknologi,
Fakultas Pertanian Universitas Sam
Ratulangi, Manado, 95115
Indonesia

²Dosen Jurusan Tanah Fakultas
Pertanian Universitas Sam
Ratulangi Manado, Manado 95115
Indonesia

*Corresponding author:
indasudjono@gmail.com

Abstract

Soil is a natural resource mostly from the surface of the planet earth that is capable of growing plants and has properties as a result of the influence of climate and living organisms that act on the parent material in certain relief conditions. This shows that an area can have different soil properties. This study aims to Based on the results of research that has been carried out in the pineapple agro-tourism area of Bolaang Mongondow Regency, it shows that the nutrient content of the land is low - very low, while the soil pH on the land is neutral. Thus, efforts to increase nutrient fertility at locations in the area can be done through fertilization of both organic and anorganic fertilizers. determine the chemical fertility of the soil (pH, KTK, N, P, K, Ca and C-organic).

Key words: Agrotourism Land, Soil Fertility

Abstrak

Tanah adalah sumber daya alam yang sebagian besar berasal dari permukaan planet bumi yang mampu menumbuhkan tanaman dan memiliki sifat sebagai akibat pengaruh iklim dan organisme hidup yang bertindak atas bahan induk dalam kondisi relief tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa suatu daerah dapat memiliki sifat tanah yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan agrowisata nanas Kabupaten Bolaang Mongondow menunjukkan bahwa kandungan unsur hara tanah rendah – sangat rendah, sedangkan pH tanah pada tanah tersebut adalah netral. Dengan demikian, upaya peningkatan kesuburan hara pada lokasi-lokasi di kawasan dapat dilakukan melalui pemupukan baik pupuk organik maupun anorganik. menentukan kesuburan kimia tanah (pH, KTK, N, P, K, Ca dan C-organik).

Kata Kunci : Lahan Agrowisata, Kesuburan Tanah

PENDAHULUAN

Tanah merupakan media yang berguna dalam menunjang pertumbuhan tanaman, suatu tanaman yang tumbuh akan bergantung pada tanah di karenakan tanah sebagai tempat tersedianya air dan unsur hara. Dari segi epidemiologi, sifat-sifat tanah yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman, serta berbagai usaha yang dilakukan untuk memperbaiki sifat tanah seperti dilakukan pemupukan, pengapuran dan lain-lain (Rosalina dan Maipauw, 2018).

Berdasarkan sifat tanah yang berkaitan dengan tanaman yaitu sifat fisik dan sifat kimia tanah. Sifat fisik tanah antara lain tekstur dan struktur tanah. Sifat kimia tanah antara lain pH tanah dan kandungan unsur hara. Kandungan hara terdiri dari nitrogen , phosphor, kalium dan bahan organik. Sifat fisik dan kimia tanah sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang di budidayakan. Kekurangan unsur hara tanah dapat di perbaiki melalui pemberian pupuk organik dan anorganik baik fisika, kima dan biologi tanah. Penyerapan unsur hara

sangat di pengaruhi oleh kerapatan akar yang tinggi serta rambut-rambut akar yang panjang (Marschner, 1995).

Nanas (*Ananas comocus* L. Merr) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang menjadi produk buah yang banyak di ekspor. Di Indonesia tanaman ini di budidayakan secara konvensional oleh karena itu nanas yang menjadi tanaman yang memiliki nilai jual yang tinggi. Tanaman nanas dapat tumbuh di daerah tropis dengan ketinggian tempat 100 -800 mdpl dengan suhu terletak antara 10 °C sampai dengan 16 °C.

Di Kabupaten Bolaang Mongondow khususnya desa lobong dan sekitarnya, merupakan salah satu sentra produksi nanas oleh pemerintah Kabupaten Bolaang Mongondow dan ditetapkan sebagai daerah Agrowisata Nanas. Berdasarkan data BPS tahun 2015 tercatat sebesar 3.166 ton kemudian pada tahun 2016 turun menjadi 2.537 ton, sebagian besar lahan pertanian di wilayah diberdayakan oleh masyarakat untuk penanaman komoditi hortikultura nanas, selain itu di wilayah Desa Lobong dan sekitarnya terdapat beberapa sejumlah tanaman hortikultura, khususnya buah-buahan serta tanaman pangan dan perkebunan lainnya, seperti : Mangga, Manggis, Pisang, Rambutan, Langsat, Durian, Kelapa, dan sebagainya. Desa Lobong dan sebagian desa lolak merupakan salah satu daerah produksi nanas di Sulawesi Utara.

Dari hasil pengamatan di lapangan bahwasannya kualitas buah nanas (rasa manis) cukup baik, namun dari segi kuantitas dan bentuk serta bentuk ukuran buahnya masih kurang naik (kecil). Oleh karena itu berdasarkan uraian di atas maka perlu di lakukan penelitian tentang keadaan kimia tanah untuk mengetahui bagaimana perbandingan keadaan kesuburan kimia tanah seperti : Keadaan beberapa unsur hara (pH, KTK, N, P, K, Ca, C-Organik) pada lahan yang berbeda yang di tanami nanas di desa lobong dan sekitarnya.

Tanah yang baik adalah tanah yang menyediakan unsur-unsur tersebut dengan lengkap untuk menunjang pertumbuhan tanaman. asal nutrisi atau makanan yang dibutuhkan oleh tanaman baik itu unsur hara yang tersedia pada alam (organik) maupun yg sengaja di tambahkan. Ketersediaan unsur hara sangat menentukan kualitas tanaman, yang mencakup pertumbuhan, perkembangan serta produktifitas tanaman. Untuk mengetahui suatu unsur hara berada dalam keadaan kekurangan, optimal atau kelebihan dapat dipengaruhi menggunakan cara menghubungkan antara jumlah hara yg tersedia pada jaringan tanaman menggunakan respon pertumbuhan tumbuhan secara grafikal. Unsur hara telah tersedia di alam, baik di udara juga di tanah sebagai media tanam, tetapi terkadang ketersediaan unsur hara tadi tidak mencukupi dan tidak bisa memenuhi kebutuhan tanaman. terdapat 16 jenis unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan untuk menunjang pertumbuhannya. tiga diantaranya sudah tersedia diudara dan air, yaitu Oksigen (O), Hidrogen (H), dan Karbon (C). Secara garis besar, unsur hara di bedakan menjadi 2, unsur hara makro serta mikro.

Pada jaringan tanaman menggunakan respon pertumbuhan tumbuhan secara grafikal. Unsur hara telah tersedia di alam, baik di udara juga di tanah sebagai media tanam, tetapi terkadang ketersediaan unsur hara tadi tidak mencukupi dan tidak bisa memenuhi kebutuhan tanaman. terdapat 16 jenis unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan untuk menunjang pertumbuhannya. tiga diantaranya sudah tersedia diudara dan air, yaitu Oksigen (O), Hidrogen (H), dan Karbon (C). Secara garis besar, unsur hara di bedakan menjadi 2, unsur hara makro serta mikro.

METODE

Penelitian ini di laksanakan di Desa Lobong dan Passi (Kecamatan Passi

Barat), serta di Desa Pindol (Kecamatan Lolak) Kabupaten Bolaang Mongondow. Analisis sampel tanah (pH, N, P, K, Ca, C-org) di lakukan di Laboratorium Ekofisiologi Balit Palma dan analisis KTK tanah di lakukan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. Penelitian ini di lakukan selama tiga bulan dari bulan Mei hingga Juli 2022.

Alat dan bahan yang di gunaka di lapangan yaitu bor tanah, cangkul, sekop, parang/pisau, kantong plastic, meteran/mistar, kamera, GPS, penumpuh tanah (palu), mortar, ayakan 2mm, alat tulis menulis. Alat dan Bahan yang di gunakan di laboratorium yaitu Sampel tanah, Air/Aquades, Zat kimia yang di gunakan dalam analisis pH, KTK, N, P, K, Ca, C-Organik.

Penelitian ini di lakukan dengan metode survey lahan, untuk menentukan titik lokasi. Pengambilan sampel tanah di tentukan dengan *purposive sampling*. Pengambilan sampel tanah berdasarkan keadaan kemiringan lahan , dan sampel di ambil sebanyak tiga sampel tanah pada setiap lokasi, yaitu bagian atas, tengah, dan bawah lereng selanjutnya sampel tanah yang di ambil untuk di analisis kandungan haranya N, P, K, Ca, C-Organik serta pH, di Laboratorium Ekofisiologi Balit Palma kelurahan Mapanget. KTK di Laboratorium Kimia dan Kesuburan tanah Fakultas Pertanian. Penelitian ini di awali dengan survey dan sampel tanah di ambil sebanyak tiga titik dengan tiga lokasi, sampel tanah yang di ambil kemudian di isi di kantong plastik sampel dan di bawa ke laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis pH, KTK, N, P, K, Ca, C-Organik Tanah

Hasil Analisis Derajat Keasaman (pH)

Hasil analisis pH tanah di lokasi penelitian dapat di lihat pada table 1.

Dapat di ketahui bahwa sifat kimia tanah secara khusus pH tanah di daerah tersebut menunjukkan sesuai, karena pertumbuhan tanaman nanas dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 4,5-6,5 (Lisdiana, 1997). Masam, netralnya suatu pH pada tanah di sebabkan makin kebawah lereng makin rendah pH pada tanah, di duga karena pada bagian bawah lereng terjadi pemupukan bahan organik yang bersifat asam. Kemasaman tanah merupakan salah satu faktor yang sangat penting karena terdapat hubungan antara unsur hara serta sifat-sifat tanah. Ph tanah di pengaruhi oleh banyak faktor, termasuk curah hujan, jenis tanah, bahan organik, dan penggunaan pupuk. Usaha untuk memperbaiki pH tanah salah satunya dengan menambahkan pupuk yang mengandung kapur.

Hasil Analisis Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Dari tabel 2 dapat di lihat secara kualitatif bahwa KTK di lokasi penelitian adalah rendah. Namun dapat di lihat dari segi kuantitas, maka terdapat perbedaan jumlah yang berbeda dimana pada lereng bagian atas cenderung lebih tinggi dari pada bagian bawah lereng. Hal ini di sebabkan kemiringan lereng dimana semakin ke bawah lereng makin banyak tanah tererosi yang dapat menumpuk jumlah KTK.

Hasil Analisis Nitrogen (N)

Dari hasil analisis (table 3) di ketahui bahwa hasil kandungan nitrogen rendah hingga sangat rendah. Hal ini terjadi karena unsur hara nitrogen adalah unsur yang bersifat mudah larut dalam air dan unsur yang mudah hilang di dalam tanah akibat erosi dan di serap oleh tanaman.

Fungsi Nitrogen adalah memperbaiki pertumbuhan vegetative tanaman (tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N akan berwarna lebih hijau). Kekurangan N pada lahan dapat di perbaiki dengan penambahan pupuk urea.

Tabel 1. Hasil Analisis Derajat Keasaman (pH)

No	Kode Lab	PH H ₂ O	Kriteria
1	Lobong I	6.6	Netral
2	Lobong II	6.6	Netral
3	Lobong III	6.9	Netral
4	Pindol I	6.1	Agak Masam
5	Pindol II	6.1	Agak Masam
6	Pindol III	6.1	Agak Masam
7	Passi I	7.1	Netral
8	Passi II	6.9	Netral
9	Passi III	6.4	Agak Masam

Ket : Penilaian sifat-sifat kimia tanah berdasarkan Kriteria Balai Penelitian Tanah, 2009.

Tabel 2. Hasil Analisis Kapasitas Tukar Kation

No	Kode sampel	KTK NH ₄ Ac. Me/100g tanah	Kriteria
1	Lobong 1	17,54	Rendah
2	Lobong 2	15,76	Rendah
3	Lobong 3	16,56	Rendah
4	Pindol 1	14,67	Rendah
5	Pindol 2	13,45	Rendah
6	Pindol 3	15,12	Rendah
7	Passi 1	14,45	Rendah
8	Passi 2	15,13	Rendah
9	Passi 3	14,12	Rendah

Ket : Penilaian Sifat-sifat kimia tanah berdasarkan Kriteria Pusat Penelitian Tanah 1983.

Tabel 3. Hasil Analisis N-total

No	Kode Sampel	N Tanah	
		%	Kriteria
1	Lobong I	0.19	Rendah
2	Lobong II	0.19	Rendah
3	Lobong III	0.17	Rendah
4	Pindol I	0.10	Sangat Rendah
5	Pindol II	0.12	Rendah
6	Pindol III	0.11	Rendah
7	Passi I	0.17	Rendah
8	Passi II	0.18	Rendah
9	Passi III	0.16	Rendah

Ket : Penilaian sifat-sifat kimia tanah berdasarkan Kriteria Balai Penelitian Tanah, 2009.

Hasil Analisis Phospor (P)

Hasil analisis data yang di peroleh kriteria fosfor tanah memiliki kandungan sangat tinggi (tabel 4). Hal ini menunjukkan keadaan yang cukup untuk mempercepat pertumbuhan pada tanaman, fosfor berperan dalam pembelahan sel, pembentukan bunga serta mempercepat

pematangan dan perkembangan akar (Hardjowigeno, 2007). Apabila tanaman kekurangan fosfor maka pertumbuhannya akan terganggu dan berakibat pada produksi yang tidak optimal.

Hasil Analisis Kalium (K)

Dari hasil di ketahui bahwa kandungan kalium yang di serap oleh

tanaman tersedia Tabel 5. Kalium yang terlarut dan kalium yang di pertukarkan di dalam tanah adalah kalium yang di anggap tersedia, dengan keadaan ini tanaman nanas mendapatkan suplai unsur hara kalium yang memadai baik bagi pertumbuhan maupun produksi.

Hasil Analisis Kalsium (Ca)

Hasil analisis di ketahui bahwa hasil kandungan nitrogen sangat rendah (table 6). Hal ini di karenakan tanaman nanas masih toleran terhadap pH masam hingga sangat masam (<4,5), selain itu ketersediaan unsur hara masih dalam taraf mencukupi untuk pertumbuhan tanaman nanas sehingga tidak mengganggu proses pertumbuhan tanaman nanas. Tanaman nanas membutuhkan unsur nitrogen dan kalium rendah hingga empat bulan setelah

tanam sehingga tanaman nanas tidak menunjukkan gejala defisiensi hingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman nanas (Bartholomew *et al*, 2003).

Hasil Analisis C-Organik (C-Org)

Hasil analisis yang ditunjukkan pada table 7 di ketahui bahwa di setiap sampel tanah mempunyai kandungan C-organik rendah hingga sangat rendah. Tanah yang menagndung bahan organik adalah tanah yang mempunyai humus yang tebal, tanah seperti ini mempunyai sifat fisik yang baik seperti kemampuan menyerap dan mengumpulkan air yang tinggi dan memiliki porositas yang tinggi, selain itu menyangga unsur hara yang di lepaskan dari proses kimia akibat pencucian (Sondakh dkk, 2018).

Tabel 4. Hasil Analisis Phosfor Tanah

No	Sampel	Kadar P ₂ O ₅ tersedia (ppm)/ Olsen	Kriteria
1	Lobong I	42	Sangat Tinggi
2	Lobong II	12	Sedang
3	Lobong III	21	Sangat Tinggi
4	Pindol I	32	Sangat Tinggi
5	Pindol II	15	Sedang
6	Pindol III	94	Sangat Tinggi
7	Passi I	7	Rendah
8	Passi II	8	Rendah
9	Passi III	40	Sangat Tinggi

Ket : Penilaian sifat-sifat kimia tanah berdasarkan Kriteria Balai Penelitian Tanah, 2009.

Tabel 5. Hasil Analisis Kalium Tanah

No	Sampel	Kadar K (%)	Kriteria
1	Lobong I	0.07	Sangat Rendah
2	Lobong II	0.06	Sangat Rendah
3	Lobong III	0.23	Rendah
4	Pindol I	0.91	Tinggi
5	Pindol II	1.07	Sangat Tinggi
6	Pindol III	1.28	Sangat Tinggi
7	Passi I	0.18	Rendah
8	Passi II	0.18	Rendah
9	Passi III	0.20	Rendah

Ket : Penilaian sifat-sifat kimia tanah berdasarkan Kriteria Balai Penelitian Tanah, 2009

Tabel 6. Hasil Analisis Kadar Kalsium (Ca) Tanah

No	Kode Lab	Ca (%)	Kriteria
1	Lobong I	0.12	Sangat Rendah
2	Lobong II	0.48	Sangat Rendah
3	Lobong III	1.22	Sangat Rendah
4	Pindol I	0.08	Sangat Rendah
5	Pindol II	0.08	Sangat Rendah
6	Pindol III	0.11	Sangat Rendah
7	Passi I	0.64	Sangat Rendah
8	Passi II	0.89	Sangat Rendah
9	Passi III	0.60	Sangat Rendah

Ket : Penilaian sifat-sifat kimia tanah berdasarkan Kriteria Balai Penelitian Tanah, 2009.

Tabel 7. Hasil Analisis Kadar C-Organik Tanah

No	Kode Lab	Kadar C-Organik (%)	Kriteria
1	Lobong I	1.81	Rendah
2	Lobong II	1.58	Rendah
3	Lobong III	1.42	Rendah
4	Pindol I	0.86	Sangat Rendah
5	Pindol II	1.00	Sangat Rendah
6	Pindol III	0.54	Sangat Rendah
7	Passi I	1.31	Rendah
8	Passi II	1.36	Rendah
9	Passi III	1.19	Rendah

Ket : Penilaian sifat-sifat kimia tanah berdasarkan Kriteria Balai Penelitian Tanah, 2009

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis penelitian keadaan kesuburan kimia tanah pada lahan agrowisata nanas di Desa Lobong, Pindol dan Passi Kabupaten Bolaang Mongondow menunjukkan bahwa kadar pH tanah di lokasi tersebut sesuai untuk pertumbuhan tanaman nanas, KTK memiliki kadar kandungan dengan kriteria rendah, Nitrogen memiliki nilai kandungan rendah, Fosfor dan Kalium memiliki kondisi sangat tinggi- rendah, Kalsium memiliki nilai kandungan sangat rendah, C-organik memiliki nilai kandungan rendah hingga sangat rendah.

Saran

1. Dari hasil penelitian perlu di adakan penelitian lanjutan di lapangan, guna

untuk mengetahui dosis dan cara pemupukan pada tanah untuk tanaman di wilayah agrowisata nanas Kabupaten Bolaang Mongondow.

2. Perlu di lakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui data respon tanaman serta data pertumbuhan produksi tanaman nanas di lahan agrowisata nanas Kabupaten Bolaang Mongondow.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. 2013. Konservasi tanah dan karbon untuk mitigasi perubahan iklim mendukung keberlanjutan pembangunan pertanian. Pengembangan Inovasi Pertanian, 6(1), 23-33.

- Azmul, A., Y. Yusran., dan I. Irmasari . 2016. Sifat kimia tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan di sekitar Taman Nasional Lore Lindu (Studi Kasus Desa Toro Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah). *Jurnal Warta Rimba*, 4(2).
- Bartholomew, D. P., R. E. Paull dan K. G. Rohrbach. 2003. *The Pineapple: Botany, Production and Uses*. CABI Publishing, Wallingford, UK. 1-301.
- Budi, S. dan Sari, S. 2015. *Ilmu dan Implementasi Kesuburan Tanah*. Umm Press. Malang. 54-140.
- Dewanto, Frobel, G., J.J.M.R. Londok., R.A.V. Tuturoong., dan W. B. Kaunang. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik Dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *jurnal Zootek ("Zootek"Journal)*, Vol.32, No. 5 : 158–171 (Januari 2013). ISSN 0852-2626. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Dikti. 1991. *Kesuburan Tanah*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Easterwood, G. W. 2002. Calcium's Role in Plant Nutrition. *Fluid Journal. National Agronomy, Hydro Agri North America, Inc. Tampa, Florida*. 36 (1): 1-3.
- Hakim, N., Nyakpa, M. Y., Lubis, A. M., Nugroho, S. G., Saul, M. R., Diha, M. A., dan Bailey, H. H. (1986). *Dasar-dasar ilmu tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hanafiah, A.K. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Pers. Jakarta. 24-303. Handayanto, E., N. Muddarisna., dan A. Fiqri. 2017. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Hardjowigeno, S dan Widiatmaka. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Mukhlis, 2014. *Analisis Tanah Tanaman*. Edisi Kedua. USU Press, Medan.
- Bartholomew, D. P., R. E. Paull dan K. G. Rohrbach. 2003. *The Pineapple: Botany, Production and Uses*. CABI Publishing, Wallingford..
- Izzudin. 2012. *Perubahan Sifat Kimia dan Biologi Tanah Pasca Kegiatan Perambahan di Areal Hutan Pinus Reboisasi Kabupaten Humbang Hasundutan Provinsi Sumatera Utara*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kole, C. 2011. *Wild Crop Relatives : Genomic and Breeding Resources, Tropical and Subtropical Fruits*. Verlag Berlin Heidelberg : Springer.
- Kumalasari, S. W., J. Syamsiyah., dan S. Sumarno. 2013. *Studi Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Berbagai Komposisi Tegakan Tanaman di Sub DAS Solo Hulu*. *Sains Tanah-Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 8(2), 119-124.
- Lisdiana dan Soemadi,W. 1997. *Budidaya Nenas Pengolahan dan Pemasaran*. Aneka Ilmu. Semarang.
- Marschner, H., 1995. *Mineral nutrition of higher plants*. 2nd (eds) Academic Press. New York, 15-22.
- Mas'ud, P. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa Bandung. Maulidi dan E. Mustamir. 2012. *Upaya Peningkatan Hasil Tanaman Nanas di Lahan Gambut*. *J. Perkebunan dan Lahan Tropika*. 2(2) : 32-38.
- Natalia, R., S. Anwar., A. Sutandi., B. Nugroho., dan P. Cahyono. 2018. *Karakteristik Kimia dan Fisika Tanah di Area Pertanaman Nanas dengan*

- Perbedaan Tingkat Produksi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 20(1), 13-18.
- Nelvia., A. Sutikno., dan R. S. Haryanti. 2012. Sifat Kimia Tanah Inceptisol dan Respon Selada terhadap Aplikasi Pupuk Kandang dan Trichoderma. *Jurnal Teknobiologi*, 3(2): 139-143.
- Pemerintah Kabupaten Bolaang Mongondow. 2022. Perubahan Atas Peraturan Daerah Kabupaten Bolaang Mongondow Nomor 6 Tahun 2017 Tentang RPJMD Kabupaten Bolaang Mongondow 2017- 2022. Kotamobagu, Indonesia.
- Pinatih, I. D. A. S. P., T. B. Kusmiyarti., dan Susila, K. D. 2015. Evaluasi status kesuburan tanah pada lahan pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(4), 282-292.
- Prasetyaningtyas K. 2022. Buletin Hujan Bulanan Juli 2022. Pusat Informasi Perubahan Iklim Kedeputian Bidang Klimatologi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. www.bmkg.go.id, 15 Juli 2022.
- Ricky, R., dan R. Rois. 2021. Analisis Sifat Fisika Tanah Pada Lahan Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Di Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Agrotekbis Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(5), 1067.
- Roidah Syamsu Ida. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo* Vol. 1.No.1 Tahun 2013. <http://jurnal-unita.org/index.php/bonorowo/article/download/5/5>. 14 Juli 2022.
- Rosalina, F., dan N. J. Maipauw. 2019. Sifat kimia tanah pada beberapa tipe vegetasi. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 11(1), 1-9.
- Salam, A. K. 2020. *Ilmu Tanah*. Global Madani Press. Bandar Lampung, Indonesia.
- Saridevi, G. A. A. R., I. W. D. Atmaja., dan I. M. Mega. 2013. Perbedaan sifat biologi tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan di tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2(4), 215.
- Septiyani, E. 2019. Pengaruh Karakteristik Fisika Dan Kimia Tanah Terhadap Pertumbuhan Sawi di Desa Bahway Kecamatan Balik Bukit Kabupaten Lampung Barat. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Sipahutar, A. H., P. Marbun, dan Fauzi. 2014. Kajian C-Organik, N dan P Humitropepts pada Ketinggian Tempat yang Berbeda di Kecamatan Lintong Nihuta. *Agroekoteknologi*, 2(4): 1332-1338.
- Soedarya. 2009. *Agribisnis Nenas*. Bandung : CV. Pustaka Grafika. Bandung.
- Sondakh, T. D., Sumampow, D. M., dan Polii, M. G. 2018. Perbaikan sifat fisik dan kimia tailing melalui pemberian amelioran berbasis bahan organik. *Eugenia*, 23(3).
- Syofiani, R., S. D. Putri., dan N. Karjunita. 2020. Karakteristik sifat tanah sebagai faktor penentu potensi pertanian di Nagari Silokek Kawasan Geopark Nasional. *Jurnal Agrium*, 17(1).
- Tan, K. H. 1991. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- The Dairy Soils and Fertiliser Team. 2013. *Dairy Soils and Fertiliser Manual, Australian Nutrient Management Guidelines*. Department of Primary Industries, Victorian State Government, Melbourne, Victoria, Australia.

- www.fertsmart.dairyaustralia.com.
18 Juli 2022.
- Trisianto, A. 2017. Penetapan Nitrogen Total Metode Kjeldahl. Laporan Penelitian. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- White, P.J. dan R. B. Martin. 2003. Review Article: Calcium in Plants. *Annals of Botany*. 92 (4): 487-511.
- Wilson, W., Supriadi, S., & Guchi, H. 2015. Evaluasi sifat kimia tanah pada lahan kopi di Kabupaten Mandailing Natal. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2), 642-648.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan kualitas Tanah. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Yufdy, M, Prama dan A. Jumberi. 2006. Pemanfaatan Hara Air Laut Untuk Memenuhi Kebutuhan Tanaman. www.dpi.nsw.gov.au. 15 Juli 2022.