

Pengaruh Bahan Organik Rumput Laut Cokelat (*Sargassum polycystum*) Terhadap Karakteristik Fisik Inceptisol

Alvius Umbu Yewa¹, Uska Peku Jawang², Lusia Danga Lewu³

^{1,2,3} Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Agroteknologi.

*Corresponding Author: 1

Abstract: *This study aims to determine the effect of the organic matter of brown seaweed (*Sargassum polycystum*) and the dose with the highest average yield on the physical properties of inceptisols. This study used a completely randomized design with 4 treatments and repeated 4 times. The treatments were P0 (control), P1 (5 tons/ha), P2 (10 tons/ha), and P3 (15 tons/ha). Based on the research results, it was found that organic matter from brown seaweed (*Sargassum polycystum*) had a significant effect on the physical characteristics of inceptisol permeability, but did not affect the physical characteristics of inceptisols, namely wind-dried moisture content, field capacity, bulk density, specific gravity, and soil porosity. The dose of 15 tons/ha is the highest average dose that can change the physical properties of inceptisol permeability.*

Keywords: *Inceptisol, Bokashi Fertilizer, *Sargassum polycystum*, Soil Physical Properties.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek bahan organik rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) dan dosis dengan hasil rata-rata tertinggi terhadap sifat fisik inceptisol. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap dgn 4 perlakuan dan diulang 4 kali. Perlakuan yang dilakukan yaitu P0 (control), P1 (5 ton/ha), P2 (10 ton/ha), dan P3 (15 ton/ha). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahan organik dari rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) berpengaruh signifikan terhadap karakteristik fisik permeabilitas inceptisol, tetapi tidak berpengaruh terhadap karakter fisik inceptisol yaitu kadar lengas kering angin, kadar lengas kapasitas lapang, berat isi, berat jenis, dan porositas tanah. Dosis 15 ton/ha merupakan dosis rata-rata tertinggi yang dapat mengubah sifat fisik permeabilitas inceptisol.

Kata kunci: Inceptisol, Bahan Organik, *Sargassum polycystum*, Sifat Fisik Tanah.

PENDAHULUAN

Inceptisol merupakan jenis ordo tanah yang muda, dimana perkembangan profil mudah rapuh bila dibandingkan dengan jenis ordo lainnya. Perkembangan profilnya yang masih muda mengakibatkan ordo tanah ini dikategorikan pada tingkat kesuburan rendah, serta mudah kehilangan hara. Ketaren *et al.* (2014) menjabarkan, akibat pembentukannya dan pelapukan bahan induknya yang cepat, inceptisols merupakan jenis tanah yang sangat potensial untuk pengembangan pertanian. Pada kedalaman 20-50 sentimeter, inceptisol memiliki persentase tanah liat kurang dari 8 persen. Inceptisol, dikategorikan cukup lapuk dan tercuci. Jenis tanah ini mencakup hampir 4% dari total wilayah tropis, atau 207 juta ha. Pengaruh musim hujan dan kemarau yang panjang dapat mempengaruhi tingkat pelapukan dan pencucian, sebagian besar tanah inceptisol mengalami pelapukan sedang dan mengalami pencucian. Karakteristik tanah inceptisols memiliki ketebalan 1-2 meter, warna hitam atau coklat tua, tekstur pasir, lanau, dan liat, struktur gembur, konsistensi gembur, pH 5,0 smpai 7,0, kandungan bahan organik cukup tinggi (antara 10% dan 31%), kandungan hara sedang hingga tinggi, dan produktivitas tanah sedang hingga tinggi. Holilullah *et al.* (2015), kandungan mineral dan bahan organik didalam tanah, inilah yang menyebabkan perbedaan warna antar lapisan.

Entisol, Inceptisol, Ultisol, dan Andisol adalah beberapa ordo tanah kering yang berkembang di lahan kering. Secara kualitas, tanah kering ini sangat bervariasi sehingga membuat karakteristik tanah kering menjadi sangat beragam. Sebagian besar tanah yang terdapat di lahan kering memiliki tingkat kesuburan tanah yang kurang, demikian temuan penelitian yang dilakukan di berbagai daerah. pH tanah yang rendah, kandungan C organik yang minim, nutrisi yang tidak memadai, KTK dan KB yang rendah, fiksasi fosfat yang tinggi, masalah erosi, dan kurangnya ketersediaan air adalah masalah umum dalam sistem pertanian lahan kering Muyassir *et al.* (2012). Penambahan

rumput laut sebagai bahan organik lokal, merupakan salah satu cara untuk memperbaiki sifat fisik tanah. Pengomposan dapat di gunakan untuk membuat pupuk organik dari *Sargassum polycystum*, seperti yang telah dilakukan di Eropa maupun Asia. Rumput laut coklat digunakan untuk proses pengomposan, yang melibatkan pencampuran rumput laut dan pasir, dibiarkan terurai, lalu digali lagi untuk digunakan.

Rumput laut belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan pokok pembuatan pupuk organik (biofertilizer) hingga saat ini. Rumput laut dari jenis *Laminaria sp.*, *Sargassum*, Genus *Turbinaria sp.*, *Eucheuma sp.*, *Gracilaria* dapat dimanfaatkan sebagai kompos alami. Rumput laut dapat dimanfaatkan sebagai kompos alami, karena kaya akan nutrisi skala besar Nitrogen, Phosphat Kalium, Calsium, Magnesium dan nutrisi mikro Zat besi, Boron, Tembaga, Zinc dan Mangan yang di butuhkan untuk pertumbuhan tumbuhan juga mengandung Zat Pengatur Tumbuh seperti Auksin, Sitokinin, Giberelin, Etilen dan Asam Absat. Utomo & Asmawit, (2012) mengutarakan, pupuk organik rumput laut mengandung bahan organik dan anorganik yang membantu proses fotosintesis dan meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil pengujian industri rumput laut dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik alami tanah, karena kandungan bahan alamnya yang tinggi. Menurut Afif (2011) lihat Siswanto & Widowati, (2018) industri rumput laut menghasilkan 6,4% bahan organik dari hasil sampling. Aplikasi unsur hara bahan organik dianggap sebagai metode alternatif untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

Pupuk organik berbahan dasar rumput laut memiliki keunggulan dibandingkan pupuk organik lainnya yaitu dalam hal kandungan hormon pemacu tumbuhnya yang tinggi. Hormon ini ditujukan untuk merangsang pertumbuhan pada tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh, berbuah atau berbunga lebih cepat, lebih banyak atau lebih besar. Kandungan hormon auksin pupuk organik cair yang dihasilkan dari rumput laut hasil pengomposan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik komersial lainnya, D.I Grow (PT. Diamond Interest International), dengan kandungan tertinggi didapatkan dari pupuk cair rumput laut *E.cottonii*, yaitu sebesar 1128 ppm. Ganggang cokelat (*Sargassum polycystum*) tampaknya menjadi bahan yang memungkinkan untuk dijadikan pupuk organik. Selain karena ketersediaannya yang cukup melimpah di garis pantai Indonesia yang sangat panjang, ganggang cokelat yang telah dijadikan kompos dapat meningkatkan kesuburan tanah Sertua *et al.* (2014). Penambahan pupuk organik dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air, meningkatkan aktivitas kehidupan biologi tanah, meningkatkan KTK, mengurangi fiksasi fosfat oleh Al dan Fe pada tanah masam sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah.

METODE PENELITIAN

Waktu pelaksanaan penelitian dari bulan Maret-Mei 2023, media inceptisol dan bahan organik rumput laut coklat diperoleh di lokasi Kecamatan Haharu Kabupaten Sumba Timur. Kegiatan penelitian dilakukan di rumah plastik Kelurahan Prailiu, Kecamatan Kambera, Kabupaten Sumba Timur. Analisis karakteristik fisik inceptisol diuji di laboratorium MIPA Terpadu Universitas Kristen Wira Wacana Sumba.

Rancangan perlakuan yang dilakukan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu factor yaitu 4 perlakuan dan ulangan sebanyak empat kali dengan dosis P0 = Tanah Kontrol, P1 = 5 ton/ha, P2 = 10 ton/ha, dan P3 = 15 ton/ha. Data yang di peroleh di diolah menggunakan Excel dan SPSS 21 untuk uji Anova dengan taraf signifikan 5%, bila ada pengaruh akan di lakukan uji lanjut BNT/LSD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekstur Inceptisol

Permukaan tanah adalah perbandingan antara butiran pasir, residu dan tanah yang menunjukkan seberapa kasar atau halusnyanya tanah tersebut. Berdasarkan hasil analisis laboratorium

terhadap media tanah pengamatan yang diambil di Desa Kadahang Kecamatan Haharu memiliki komposisi fraksi pasir sebesar 55,67%, debu 37,25%, dan liat 7,08%, sehingga dengan komposisi tersebut dikategorikan bertekstur lempung berpasir. Tanah lapisan atas yang berpasir memiliki ciri khas bila dipegang akan terasa kasar di bagian telapak tangan. Hanafiah, (2013) lihat Salawangi *et al.* (2020) tanah yang tertimbun pasir akan memiliki pori-pori berukuran besar (full scale) yang disebut more poreus, tanah yang tertimbun residu akan memiliki satu ton pori sedang, sedangkan tanah yang tertimbun tanah akan memiliki pori kecil atau tidak poreus. Dengan demikian untuk mengurangi testur tanah lempung berpasir dapat tanggulasi dengan cara pencampuran bahan organik. Penambahan bahan organik kedalam tanah akan memper kecil ruang pori-pori didalam tanah berpasir sehingga tidak mudah kehilangan air, begitupun dengan tanah berdebu dan tanah liat. Penambahan bahan organik akan akan memperbaiki agregat tanah yang memiliki pori-pori makro.

Kadar Lengas Inceptisol Kering Angin

Jumlah air didalam pori-pori tanah, termasuk yang menutupi partikel tanah, merupakan kadar air tanah. Antara kadar air kapasitas lapang dan kadar air kering angin, KA tanah adalah apa yang dapat diakses tanaman Anggraeni *et al.* (2022). Berdasarkan hasil pengamatan bahwa kadar lengas tanah inceptisol tanpa perlakuan yaitu 0,444 sedang berturut-turut perlakuan bahan organik yaitu 0,416, 0,416, 0,391. Dari hasil ini menunjukan bahwa penambahan bahan organik dapat menurunkan kadar lengas kering angin inceptisol. Berdasarkan tabel 1. uji anova terlihat dari, perlakuan bahan organik rumput laut (*Sargassum polycystum*), tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan kadar lengas tanah kering angin, di tunjukan dengan nilai P yang lebih besar dari pada nilai significant 0,05. Tidak adanya pengaru terhadap perubahan kadar lengas tanah kering angin di perkirakan pada saat proses pemotongan atau pada saat rumput laut di caca kemungkinan gel dalam rumput laut ikut terpotong sehingga mengurangi daya ikat air-Nya. Sinulingga & Darmanti, (2007) Semakin banyak bubuk rumput laut *Gracilaria verrucosa* yang diberikan, semakin banyak pula air yang diserap, karena mengandung gel yang dapat mengikat air.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar lengas berat kering	
Perlakuan	Nilai Kadar Lengas Berat Kering
P0	04441
P1	04159
P2	04162
P3	03909

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 0,05.

Kadar Lengas Inceptisol Kapasitas Lapang

Kemampuan tanah untuk menahan air dikenal sebagai kadar air kapasitas lapang, dan dianggap setara dengan kadar air batas lapangan. Haridjaja *et al.* (2013), kadar air batas lapang didefinisikan sebagai jumlah air yang ada di lapangan ketika air rembesan telah berhenti atau hampir berhenti karena gravitasi. Sebelumnya, tanah telah sepenuhnya jenuh. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa kadar lengas kapasitas lapang inceptisol tanpa perlakuan yaitu 0,356 sedang berturut-turut perlakuan bahan organik yaitu 0,383, 0,382, 0,367. Dari hasil ini menunjukan bahwa penambahan bahan organik dapat meningkatkan kadar lengas kapasitas lapang inceptisol. Berdasarkan tabel 2, pad taraf signifikansi 0,05, hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan dengan pupuk rumput laut coklat tidak berpengaruh terhadap karakteristik kapasitas lapang tanah yang berhubungan dengan kadar air. Tidak adanya pengaruh, kemungkinan karena proses pengeringan yang terlalu lama sehingga dapat mengurangi kadar air pada rumput laut tersebut, atau juga bisa disebabkan karena jumlah bahan organik yang di aplikasikan terlalu sedikit sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Manteu *et al.* (2018) melaporkan bahwa proses pengeringan mempengaruhi tinggi rendahnya kadar air rumput laut.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar lengas kapasitas lapang

Perlakuan	Nilai Kadar Lengas Kapasitas Lapang
P0	0,35600
P1	0,38250
P2	0,38200
P3	0,36725

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 0,05.

Bobot Isi

Salah satu cara untuk mengukur kerapatan tanah adalah dengan menggunakan satuan beratnya. Semakin rendah kerapatan maka tanah akan semakin gembur, sedangkan semakin tinggi kerapatan maka tanah akan semakin padat. Pemberian bahan organik rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) diperkirakan akan mengurangi berat jenis tanah inceptisol sehingga dapat menahan laju drainase dan menahan air dalam jangka waktu yg lama. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Utomo *et al.* (2015), penambahan BO didalam tanah akan menurunkan kepadatan tanah dan berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme tanah karena bahan organik memberikan energi. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa bobot isi inceptisol tanpa perlakuan yaitu 0,6128 sedang berturut-turut perlakuan bahan organik yaitu 0,5393, 0,5693, 0,5588. Dari hasil ini menunjukkan dgn pertambahan BO dapat menurunkan berat isi inceptisol. Berdasarkan tabel 3 hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan bahan alam rumput laut (*Sargassum polycystum*) tidak berpengaruh terhadap penurunan ketebalan massa tanah, terlihat nilai P lebih besar dibandingkan dengan nilai signifikan 0,05. Diduga pengeringan rumput laut yang terlalu kering menyebabkan kandungan air pada bahan organik tidak dapat mengurangi berat isi tanah sehingga perlakuan dengan pupuk organik rumput laut tidak berpengaruh.

Tabel 3. Nilai rata-rata bobot isi

Perlakuan	Nilai Bobot Isi
P0	0,6128
P1	0,5393
P2	0,5693
P3	0,5588

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 0,05.

Berat Jenis

Berat jenis adalah Rasio berat suatu volume bahan pada suatu suhu terhadap berat volume air yang sama pada suhu tersebut dikenal sebagai BJ. Berat jenis adalah massa tanah kering yang mengisi ruang dalam lapisan tanah. Gravitasi eksplisit tanah sangat penting dalam menentukan proporsi berat dan selanjutnya untuk menentukan jumlah pori-pori. Berdasarkan hasil penelitian berat jenis tanah dapat di peroleh hasil perlakuan bahan organik *Sargassum polycystum* tidak ada pengaruh terhadap berat jenis tanah. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa berat jenis inceptisol tanpa perlakuan yaitu 2,8175 sedang berturut-turut perlakuan bahan organik yaitu 2,3300, 2,3500, 0,3575. Dari hasil ini menunjukkan bahwa penambahan bahan organik dapat menurunkan berat jenis inceptisol. Hal ini dapat dilihat pada tabel analisis sidik ragam berat jenis pada tabel 4 yang menunjukkan bahwa perlakuan bahan organik rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum*) tidak berpengaruh terhadap perubahan berat jenis tanah inceptisol. Terlihat bahwa nilai $P = 0,72$ lebih besar daripada Nilai signifikansi 0,05. Sehingga dgn demikian maka tidak dilakukan uji lanjut. Tdk ada nya pengaruh perlakuan bahan organik rumput laut diprediksi bahwa pemberian bahan organik yang terlalu sedikit sehingga belum mampu meningkatkan berat jenis tanah. Surya Zannah Hasibuan, (2015) pemberian bahan organik tidak berpengaruh terhadap berat jenis tanah karena keadaan berat jenis lebih banyak dipengaruhi oleh nilai miniral tanah. Penegasan tersebut menurut,

Toruan *et al.* (2013), agregat dngan berat jenis rendah memiliki volume yang besar, membutuhkan lebih banyak bahan organik untuk berat yang sama. Sejumlah besar bahan organik juga diperlukan untuk agregat dengan pori-pori besar.

Tabel 4. Nilai rata-rata berat jenis

Perlakuan	Nilai Berat Jenis
P0	2,8175
P1	2,3300
P2	2,3500
P3	2,3575

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 0,05.

Porositas

Faktor yang dapat menggambarkan sifat fisik tanah adalah porositasnya. Hardjowigeno, (2003) lihat Siregar *et al.* (2013), salah satu unsur yang mempengaruhi nilai porositas tanah adalah tekstur tanah. Tanah yang kaya akan pasir memiliki pori besar, sehingga menghasilkan porositas yang rendah. Tekstur tanah Inceptisol lebih berpori daripada tanah Ultisol dan Andept karena kandungan pasirnya lebih rendah. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa berat jenis inceptisol tanpa perlakuan yaitu 0,7825 sedang berturut-turut perlakuan bahan organik yaitu 0,7700, 0,7575, 0,7650. Hasil ini menunjukkan penurunan nilai porositas. Hasil analisis variansi dpt di lihat pada tabel 5, dan karna nilai P lebih besar darinilai taraf signifikan yaitu 0,05 maka tidak dilakukan uji tambahan. Kemungkinan tidak signifikansinya perlakuan bahan organik terhadap peningkatan porositas tanah diperkirakan karena dosis perlakuan bahan organik yang terbatas atau sangat sedikit sehingga belum mampu meningkatkan porositas tanah. Avivi *et al.* (2014) menambahkan bahwa tekstur tanah yang buruk dan kadar bahan organik yang tidak memadai akan berdampak terhadap porositas tanah yang buruk. Jadi untuk lebih mengembangkan porositas tanah harus dimungkinkan dengan menambahkan bahan organik alami.

Tabel 5. Nilai rata-rata porositas

Perlakuan	Nilai Porositas
P0	7825
P1	7700
P2	7575
P3	7650

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 0,05.

Permeabilitas

Pengukuran permeabilitas tanah memiliki kelebihan dan kekurangan di laboratorium maupun di lapangan, antara lain kemudahan penggunaan dan keakuratan hasil. Dalam irigasi dan drainase, tingkat permeabilitas merupakan parameter penting Siregar *et al.* (2013). Pada tabel 6 dapat dilihat perubahan terhadap keporian tanah yang cenderung memiliki kecepatan penetrasi pada tanah Inceptisols. Laju penetrasi yang tinggi pada tanah Inceptisol diakibatkan olekarna porositas tanah yang sangat besar. Berdasarkan hasil penelitian laju permeabilitas, tanah cenderung dianggap bahwa perlakuan bahan organik alami rumput laut (*Sargassum polycystum*) dapat secara signifikan mempengaruhi kecepatan penetrasi dalam tanah inceptisol.

Berdasarkan tabel 6. Analisis variansi data membuktikan bahwa perlakuan bahan organik rumput laut cokelat (*Sargassum polycystum*) dapat memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju permeabilitas tanah inceptisol yang di ambil di Desa Kadahang Kecamatan Haharu. Hal ini dibuktikan dengan diperoleh nilai P lebih kecil dari pada nilai signifikan 0,05. Tabel nilai rata-rata dari pengukuran laju permeabilitas tanah inceptisol menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata

antara P3 = 15 ton/ha dan P0 = tanah kontrol atau tanpa perlakuan. Namun tidak berbeda nyata antara P1 = 5 ton/ha, P2 = 10 ton/ha, dan P3 = 15 ton/ha. Adanya pengaruh terhadap uji permeabilitas tanah disebabkan karena penambahan bahan organik rumput laut hal ini dapat dilihat pada P0 dan P3. Rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam bidang pertanian karena kemampuannya dalam menyerap dan menyimpan air Sinulingga & Darmanti (2007), terutama seperti pada tanah berpasir yang memiliki ukuran partikel tanah yang cukup besar.

Tabel 6. Nilai rata-rata permeabilitas tanah

Perlakuan	Nilai Permeabilitas
P0	50,341 ^a
P1	19,835 ^b
P2	20,518 ^b
P3	16,267 ^b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 0,05.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa pupuk bokhasi rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) berpengaruh significant terhadap permeabilitas tanah inceptisol, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar lengas tanah kering angin, kadar lengas tanah kapasitas lapang, berat isi, berat jenis, dan porositas tanah. Perlakuan 15 ton/ha merupakan dosis tertinggi yang dapat mengubah sifat fisik permeabilitas inceptisol. Sehingga dengan adanya pengaruh perlakuan bahan organik terhadap tanah inceptisol, maka tanah inceptisol dapat dikategorikan baik untuk dijadikan sebagai media tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, R., Mahrup, Kusnarta, I., & Silawibawa, P. (2022). Variasi Regim Lengas dan Suhu Tanah Pada Lahan yang Mengalami Penutupan Awan Rendah Berbasis Peta Terra Modis di Pulau Lombok. *Journal of Soil Quality and Management*, 1(1), 7–15.
- Avivi, Anastasia, I., & Izatti, M. (2014). Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Padat dan Organik Cair Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amarantus tricolor* L.). *Jurnal Akademika Biologi*, 3(2), 1–10.
- Haridjaja, O., Baskoro, D. P. T., & Setianingsih, M. (2013). Perbedaan Nilai Kadar Air Kapasitas Lapang Berdasarkan Metode Alhricks, Drainase Bebas, Dan Pressure Plate Pada Berbagai Tekstur Tanah Dan Hubungannya Dengan Pertumbuhan Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 15(2), 52.
- Holilullah, H., Afandi, A., & Novpriansyah, H. (2015). Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Produksi Rendah dan Tinggi di PT Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(2), 278–282.
- Ketaren, s. e. (2014). Klasifikasi Inceptisol Pada Ketinggian Tempat yang Berbeda di Kecamatan Lintong Nihuta Kabupaten Hasundutan. *program studi agroteknologi, fakultas pertanian usu, medan 20155*.
- Manteu, S. H., Nurjanah, & Nurhayati, T. (2018). 291864134. *Karakteristik Rumput Laut Cokelat (Sargassum Polycystum dan Padina Minor) dari Perairan Pohuwato Provinsi Gorontalo Shindy*, 21, 405.
- Muyassir, Sufardi, & Iwan Saputra. (2012). Perubahan Sifat Fisika Inceptisol Akibat Perbedaan Jenis dan Dosis Pupuk Organik. *Lentera*, 12(1), 1–8.
- Salawangi, A. C., Lengkong, J., & Kaunang, D. (2020). Kajian Porositas Tanah Lempung Berpasir dan Lempung Berliat yang Ditanami Jagung dengan Pemberian Kompos. *Cocos*, 1–9.
- Sinulingga, M., & Darmanti, S. (2007). Kemampuan Mengikat Air oleh Tanah Pasir yang Diperlakukan dengan Tepung Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. *Ejournal Undip*, 32–38.

- Siregar, N. A., Sumono, & Munir, A. P. (2013). Kajian Permeabilitas Beberapa Jenis Tanah Di Lahan Percobaan Kwala Bekala USU Melalui Uji Laboratorium dan Lapangan. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 1(4), 138–143.
- Siswanto, B., & Widowati. (2018). Pengaruh Limbah Industri Agar-Agar Rumput Laut Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Inceptisol Kecamatan Pandaan Pasuruan Bambang. *Buana Sains*, 18(1), 57–66.
- Surya Zannah Hasibuan, A. (2015). Pemanfaatan Bahan Organik dalam Perbaikan Beberapa Sifat Tanah Pasir Pantai Selatan Kulon Progo. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 3(1), 31–40.
- Sertua, H. J., Lubis, A., & Marbun, P. (2014). Aplikasi Kompos Ganggang Cokelat (*Sargassum polycystum*) Diperkaya Pupuk. *Online Agroekoteknologi*, 2(2337), 1538–1544.
- Toruan, A. L., Kaseke, O. H., Kereh, L. F., & Sendow, T. K. (2013). Pengaruh Porositas Agregat Terhadap Berat Jenis Maksimum Campuran. *Jurnal Sipil Statik*, 1(3), 190–195. ADDIN Mendeley Bibliography CSL_BIBLIOGRAPHY
- Utomo, B. satya, Nuraini, Y., & Widiyanto. (2015). Kajian Kemantapan Agregat Tanah Pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik Di Perkebunan Kopi Robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(1), 111–117.
- Utomo, P. P., & Asmawit. (2012). Biofertilizer from West Kalimantan Seaweeds and Its Trialson Alluvial Soils. *Biopropal Industri*, 57–62.