

**APLIKASI ASAM HUMAT PADA PERTANAMAN SORGUM (*Sorghum
bicolor* (L.) Moench) DALAM MEMPERBAIKI RUANG PORI MAKRO
PADA TANAH PADAT**

(Skripsi)

Oleh

SINTA NARA BELLA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

**APLIKASI ASAM HUMAT PADA PERTANAMAN SORGUM (*Sorghum
bicolor* (L.) Moench) DALAM MEMPERBAIKI RUANG PORI MAKRO
PADA TANAH PADAT**

Oleh

SINTA NARA BELLA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

APLIKASI ASAM HUMAT PADA PERTANAMAN SORGUM (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH) DALAM MEMPERBAIKI RUANG PORI MAKRO PADA TANAH PADAT

Oleh

SINTA NARA BELLA

Menurunnya sifat fisik tanah salah satunya karena pemadatan tanah. Pengolahan tanah pada kondisi basah bisa mengakibatkan tanah menjadi padat. Pemadatan tanah akan mempertinggi volume pori sedang karena pori makro berubah menjadi pori sedang. Pori makro berada diantara kadar air kondisi jenuh (pF 0) dan kadar air kapasitas lapang (pF 2). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian asam humat dengan dosis yang berbeda terhadap pori makro tanah. Penelitian ini dilakukan dengan empat perlakuan dan dilakukan sebanyak lima kali ulangan sehingga terdapat dua puluh satuan percobaan. Kemudian untuk perlakuan yang digunakan yaitu asam humat berasal dari batubara dengan merek humitop yang berbentuk bubuk/serbuk dan dilarutkan dengan air. Analisis data dilakukan dengan membandingkan data berdasarkan hasil pengamatan dengan standar yang ada. Analisis data dilakukan secara kualitatif, data yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Penggunaan asam humat pada dosis 2000 ppm (P1) dalam waktu relatif singkat yaitu 90 HST mampu memperbaiki pori makro tanah.

Kata kunci : Tanah padat, ruang pori makro, *sand box*, asam humat.

ABSTRACT

THE APPLICATION OF HUMIC ACIDS IN SORGHUM BICOLOR (L.) MOENCH) IN IMPROVING MACRO PORE SPACE IN COMPACT SOIL

By

SINTA NARA BELLA

A decrease in the physical properties of the soil is one of them due to soil compaction. Soil tillage under wet conditions can cause the soil to become compacted. Soil compaction heightens the volume of medium pore because the macro pore turns into medium pore . Macro pore is between saturated condition water content (pF 0) and field capacity water content (pF 2). The purpose of this study was to know the effect of humic acid with different doses on soil macro pores. This study was conducted with four treatments and five replications so that there are twenty experimental units. Then for the treatment used is humic acid derived from coal with humitop brand in the form of powder/powder and dissolved with water. Data analysis is done by comparing data based on observations with existing standards. Data analysis was carried out qualitatively, the data obtained from the observations were then presented in the form of tables. The use of humic acid at a dose of 2000 ppm (P1) in a relatively short time that is 90 HST is able to improve soil macro pores.

Keywords : Solid soil, macro pore space, sand box, humic acid.

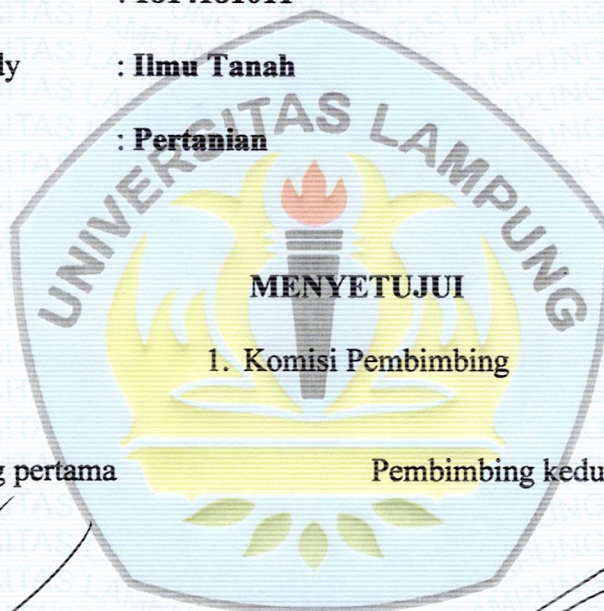
Judul Skripsi : **APLIKASI ASAM HUMAT PADA PERTANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) DALAM MEMPERBAIKI RUANG PORI MAKRO PADA TANAH PADAT**

Nama : **Sinta Nara Bella**

NPM : **1814181011**

Program Study : **Ilmu Tanah**

Fakultas : **Pertanian**



Pembimbing pertama

Pembimbing kedua

Dr. Ir. Afandi, M.P.
NIP 196611031988031003

Astriana Rahmi S., S.P., M.Si.
NIP 199001242019032016

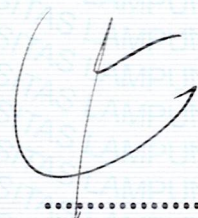
2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah

Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.
NIP 196611151990101001

MENGESAHKAN

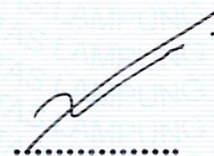
1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Afandi, M.P.**



.....

Sekretaris : **Astriana Rahmi S., S.P., M.Si.**



.....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**



.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi **09 September 2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Aplikasi Asam Humat Pada Pertanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Dalam Memperbaiki Ruang Pori Makro Pada Tanah Padat”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian DIPA Fakultas Pertanian Unila bersama dosen-dosen Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung yaitu:

1. Dr. Ir. Afandi, M.P. (NIDN 0002046405)
2. Dr. Ir. Didin Wiharso, M.Si. (NIDN 0005076107)
3. Dedy Prasetyo, S.P., M.Si. (NIDN 0021129104)
4. Winih Sekarningtyas Ramadhani, S.P. M.P. (NIDN 0005039402)

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai kaidah, norma, dan etika penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari ditemukan bahwa skripsi seluruhnya maupun sebagiannya bukan hasil karya saya sendiri, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 09 September 2022
Pembuat Pernyataan



Sinta Nara Bella
NPM 1814181011

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Sintia Nara Bella, dilahirkan di desa Sidodadi, Kecamatan Bandar Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah pada tanggal 25 April 2000 sebagai anak kedua dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Siyo Utomo dan Ibu Rajinem. Penulis memiliki kakak perempuan bernama Vina Estiana.

Penulis memulai pendidikan formal di SD Negeri 1 Cempaka Putih Kecamatan Bandar Surabaya Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2006-2008 dari kelas 1-2, kemudian pindah ke SD Negeri 3 Liman Benawi Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung pada tahun 2008-2012 Tengah. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Trimurjo pada tahun 2012-2015 dan selanjutnya menempuh pendidikan di SMA Kartikatama Metro pada tahun 2015-2018 di Kecamatan Metro Selatan Kota Metro. Penulis melanjutkan pendidikan kejenjang perguruan tinggi pada tahun 2018 dan terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam mengikuti kegiatan akademik dan organisasi. Untuk kegiatan akademik penulis pernah menjadi asisten dosen praktikum mata kuliah Kimia Dasar 2. Sedangkan untuk kegiatan organisasi, penulis pernah tergabung dalam organisasi Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Lampung (GAMATALA) sebagai anggota bidang Kominfo. Penulis juga tergabung dalam organisasi Koperasi Mahasiswa sebagai anggota di

Universitas Lampung. Selain itu penulis juga pernah berpartisipasi dalam beberapa kegiatan kuliah umum, webinar ataupun seminar baik intra universitas maupun ekstra universitas.

Pada bulan Februari sampai Maret 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Simbarwaringin, Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah. Kemudian pada bulan Agustus sampai September penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura, dan Perkebunan Lampung Selatan, tembusan BPP Dusun Sumber Sari Desa Mandah Kecamatan Natar dengan judul topik “Pemupukan Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays*) Di Desa Tanjung Sari, Kecamatan Natar, Lampung Selatan”.

*Dengan penuh rasa syukur serta rahmat dari Allah SWT kupersembahkan karya kecilku ini
kepada*

*Kedua orang tuaku tercinta Bapak Siyo Utomo dan Ibu Rajinem serta kakakku tersayang
Vina Estiana serta seluruh keluarga besar*

*Terima kasih atas seluruh kasih sayangnya yang telah memberikan doa, motivasi dan dukungan
yang tak terhingga kepadaku selama ini*

Serta

*Almamater Tercinta
Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung*

Dan perumpamaan-perumpamaan ini Kami buat untuk manusia; dan tiada yang memahaminya kecuali orang-orang yang berilmu.

-Al Ankabut: 43

Apabila hal yang yang kau senangi tidak terjadi maka senangilah apa yang terjadi

-Ali bin Abi Thalib

Barang siapa yang tidak mensyukuri yang sedikit, maka ia tidak akan mampu mensyukuri hal yang banyak

-HR. Ahmad

Hanya karena sesuatu tidak sesuai dengan rencanamu bukan berarti kamu tidak berguna

-Thomas Edison

Restu orang tua adalah Ridho Allah SWT

-Sinta Nara

Tak perlu berlari jika kau hanya mampu berjalan, berjalan lah dengan pelan karna kau akan sampai

-Sinta Nara

SANWACANA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul **“Aplikasi Asam Humat Pada Pertanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor (L.) Moench*) Dalam Memperbaiki Ruang Pori Makro Pada Tanah Padat”**. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian syarat utama dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian, pada jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan banyak terimakasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P. selaku dosen pembimbing pertama dan pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan saran serta motivasi kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses perkuliahan, penelitian hingga penulisan skripsi.
4. Ibu Astriana Rahmi S., S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan, saran dan kritik serta nasehat kepada penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran dan kritik yang membangun dalam penelitian dan penulisan skripsi.
6. Kedua orang tua saya Bapak Siyo Utomo dan Ibu Rajinem serta kakak saya Vina Estiana yang sangat saya cintai yang telah memberikan doa, motivasi, serta dukungan baik moral maupun finansial kepada penulis dalam menyelesaikan studi penulis di Universitas Lampung.
7. Maulidya Cahyani, Adinda Tiara S., Dyah Mila P., Rangga Febriansyah, Fazar Sidiq K., Linandu Darmawan, Prasetyo dan Nurwahidin selaku teman-teman tim penelitian yang telah mendukung dan membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian hingga penelitian terselesaikan.
8. Sahabat seperjuangan kuliah (alfatehah) Lisboa Karolyne S., Arisa Ayu A., Maulidya Cahyani, Adinda Tiara S., Erni Tristiana, Sekar Dwi P., dan Dyah Mila P., yang selalu memberikan hal aneh sekaligus membuat hari saya menyenangkan. Terimakasih segala kenangan dan semoga segala hal yang di impikan tercapai.
9. Sahabat seperjuangan kuliah Vivi Putri Handayani dan Bunga Kartini yang selalu memberikan semangat, dukungan.serta nasihat kepada saya.
10. Sahabat seperjuangan SMA Desi Ramalia, Shoffa Firda Rahmah, Risa Vikandari dan Yuliyana Dwi Anggraini dan sampai saat ini selalu memberikan dukungan dan menjadi tempat keluh kesah saya.
11. Sahabat seperjuangan SMP Lisa Okta Nopita Sari yang selalu ada di sisi saya dalam suka maupun duka.
12. Tak lupa terimakasih untuk diri sendiri yang telah mampu berusaha sebaik mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Seluruh teman-teman satu angkatan jurusan Ilmu Tanah 2018, kakak-kakak dan adik-adik jurusan Ilmu Tanah 2018 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang berperan selama perkuliahan hingga penulis menyelesaikan studi di Universitas Lampung.
14. Almamater tercinta Universitas Lampung

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa

skripsi ini masih banyak kekurangan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan yang membacanya. Terimakasih

Bandar Lampung, 2022

Penulis,

Sinta Nara Bella

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pemasakan Tanah	8
2.2 Asam Humat sebagai Bahan Pembunuh Tanah	10
2.3 Ruang Pori Tanah	11
2.4 Kegemburan Tanah	11
III. BAHAN DAN METODE	13

3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.4.1 Pengambilan Sampel Tanah.....	14
3.4.2 Persiapan Media Tanam.....	15
3.4.3 Penanaman	16
3.4.4 Pemeliharaan.....	16
3.4.5 Pemanenan	16
3.5 Pengamatan	17
3.5.1 Pori Makro Tanah	18
3.5.2 Struktur Tanah Secara Visual (Shepherd, 2008)	20
3.5.3 Distribusi Agregat.....	21
3.5.4 C-organik Tanah	22
3.6 Analisis Data dan Penyajian Hasil	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil.....	24
4.1.1 Tanah Awal dan Karakteristik Asam Humat.....	24
4.1.2 Ruang Pori Makro.....	26
4.1.3 Struktur Tanah	27
4.1.4 Distribusi Agregat.....	28
4.1.5 C-Organik	29
4.2 Pembahasan	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan.....	35

5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Bulk Density pada Berbagai Jenis Tekstur untuk Pertumbuhan Tanaman.....	9
Tabel 2. Klasifikasi Berat Isi atau Bulk Density	9
Tabel 3. Perlakuan Asam Humat pada tanaman sorgum	14
Tabel 4. Parameter Pengamatan Penelitian.....	18
Tabel 5. Kelas porositas tanah	20
Tabel 6. Persentase Ayakan Penilaian Struktur Tanah.	21
Tabel 7. Kriteria kelas distribusi agregat	22
Tabel 8. Kriteria penilaian C-organik (BPT,2009)	23
Tabel 9. Hasil Analisis Sampel Tanah Awal	24
Tabel 10. Hasil Analisis Ruang Pori Makro	26
Tabel 11. Hasil analisis struktur tanah	27
Tabel 12. Hasil Rata-Rata Analisis Agregat	28
Tabel 13. Hasil analisis C-organik	29
Tabel 14. Data Sampel Tanah Awal	45
Tabel 15. Hasil Analisis Ruang Pori Makro	46
Tabel 16. Hasil Presentase Analisis Struktur Tanah	47
Tabel 17. Hasil Analisis Agregat	51
Tabel 18. Hasil Analisis C-Organik	52
Tabel 19. Hasil Analisis Akar Tanaman	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skema Kerangka Pemikiran aplikasi asam humat pada pertanaman sorgum (<i>Sorghum Bicolor</i> (L.) Moench) dalam memperbaiki pori makro pada tanah padat	7
Gambar 2. Tata Letak Satuan Percobaan	14
Gambar 3. Tanah pejal dan dosis perlakuan aplikasi asam humat.....	16
Gambar 4. Fase Pertumbuhan Tanaman	17
Gambar 5. Pengujian Sampel Tanah dengan Sandbox	19
Gambar 6. Penentuan skor pada soil structure (Shepherd, 2008).	21
Gambar 7. Grafik D 50 struktur tanah	49
Gambar 8. Hasil Visual Struktur.....	49
Gambar 9. Grafik D 50 Agregat Tanah.....	52
Gambar 10. Hasil Pengamatan Visual Akar	54
Gambar 11. Sampel tanah setelah diberi perlakuan	56
Gambar 12. Sampel Tanah Perlakuan Asam Humat.....	56
Gambar 13. Tanah Penelitian “Kompak/Pejal” dan Kompos GGP.....	57
Gambar 14. LOB (Liquid Organic Biofertilizer) dan Kapur Dolomit.....	57
Gambar 15. Benih Sorghum.....	57
Gambar 16. Asam humat sebelum dan sesudah dilarutkan.....	58
Gambar 17. Tanah padat sebelum dan setelah ditanami	58
Gambar 18. Pengukuran pF 0 dan pF 2 pada sampel tanah dengan metode sandbox	58

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurunnya sifat fisik tanah salah satunya karena pemadatan tanah. Pengolahan tanah harus dilakukan dengan perencanaan yang baik. Pengolahan tanah pada kondisi lembab bisa mengakibatkan tanah menjadi padat. Untuk kelancaran pengerjaan pengolahan tanah dengan alat mekanis, maka diperlukan perhitungan yang tepat antara lain dengan melihat kondisi lahan yang akan diolah dalam hal ini tingkat kelembaban tanah, topografi dan pola pembajakan yang tepat (Hadi, 2012). Tanah yang diolah pada kondisi lengas yang berbeda akan menghasilkan kadar lengas yang berbeda-beda atau dengan kata lain tanah yang sama dan diolah dengan cara yang sama namun konsistensinya berbeda maka akan menghasilkan struktur tanah yang berbeda.

Pemadatan tanah adalah kondisi tanah dengan kerapatan isi tanah yang tinggi dan berkurangnya porositas tanah karena udara dalam pori-pori dikeluarkan secara mekanis sehingga tanah akan sulit ditembus akar. Nilai kerapatan isi menggambarkan kondisi struktur tanah, derajat pemadatan, jenis tanah secara umum (Afandi, 2020). Pemadatan tanah akan menyebabkan pertumbuhan akar tanaman terhambat karena daya tembus akar ke dalam tanah menjadi berkurang sehingga akan berdampak pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Kompaksi atau pemadatan tanah akan menurunkan porositas total, terutama menurunkan volume antar agregat. Tetapi kompaksi akan mempertinggi jumlah volume pori sedang karena pori makro berubah menjadi pori sedang (Afandi, 2020). Usaha untuk mengurangi terjadinya kepadatan tanah telah dilakukan antara lain dengan meminimalkan intensitas pengolahan tanah. Pengolahan tanah yang

efektif dan efisien akan mengurangi dampak pemadatan tanah. Selain itu juga dapat dilakukan pemberian bahan organik kedalam tanah.

Salah satu upaya mengatasi pemadatan adalah dengan penambahan bahan organik. Bahan organik selain sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman, juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Damanik, 2007). Ketersediaan bahan organik mempengaruhi aktivitas mikroorganisme tanah yang dapat membentuk biopori, struktur tanah dengan pori-pori di dalamnya. Bahan organik membantu pembentukan agregat tanah dengan membentuk granul-granul sehingga pori total tanah meningkat. Pemberian bahan organik akan mempengaruhi terciptanya peningkatan porositas tanah yang tinggi, sehingga kekerasan tanah dapat diatasi (Ardiansyah, 2015). Bobot isi tanah dan ruang pori total (porositas) tanah merupakan sifat-sifat fisik tanah yang digunakan untuk menilai kegemburan tanah. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan lahan dengan penambahan bahan organik.

Pemberian bahan organik ke dalam tanah harus dilakukan secara berkelanjutan karena bahan organik merupakan komponen yang penting untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas sifat-sifat tanah. Nita dkk, (2015) penambahan bahan organik pada tanah kasar, akan menurunkan pori makro dan meningkatkan pori sedang. Bahan organik juga sebagai pembentuk agregat tanah, berperan sebagai bahan perekat antar partikel tanah sehingga bahan organik penting dalam pembentukan struktur tanah. Bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah karena bahan organik dapat mengikat partikel tanah menjadi agregat yang mantap. Pembentukan agregat harus ada bahan perekat berupa liat, bahan organik tanah ataupun perekat lainnya seperti polivinil alkohol. Ikatan antar domain liat dengan polimer organik akan terjadi lewat perantara kation atau sering disebut jembatan kation. Tanah yang banyak kandungan bahan organik, memiliki persentase ruang pori yang lebih tinggi (Zulkarnain, 2018). Ruang pori dalam tanah menentukan kandungan udara dan air serta sebagai perbandingan tata udara dan air yang baik. Peningkatan kandungan bahan organik akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme, sehingga akan memicu perbaikan porositas dan agregat tanah.

Pemberian asam humat sebagai peran bahan organik lebih mudah dalam pemberian dan pengadaan. Asam humat merupakan ekstrak dari bahan organik diharapkan dapat menggantikan peran bahan organik untuk memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia, dan biologi tanah (Ihdaryati, 2011). Asam humat merupakan komponen bahan organik yang mewakili fraksi humus yang paling aktif dan dapat berinteraksi dengan partikel tanah melalui pengikatan dengan gugus aktifnya. Senyawa ini mempunyai gugus fungsional yang dapat melakukan ikatan dengan mineral tanah. Reaksi antara mineral tanah dengan bahan humat akan mendorong terjadinya agregasi dan pembentukan agregat yang stabil.

Asam humat juga dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman sehingga memungkinkan penyerapan nutrisi yang lebih baik. Bahan humat juga memiliki kemampuan untuk menstimulasi dan mengaktifkan proses biologi pada organisme hidup dalam tanah (Baskoro, 2010). Ketahanan penetrasi tanah merupakan cerminan mudah tidaknya tanah ditembus akar tanaman. Akar tanaman harus mampu menembus tanah tanpa hambatan agar dapat berkembang dengan baik. Penetrasi akar akan mengeluarkan eksudat-eksudat akar yang akan mengikat partikel tanah sehingga dapat membentuk agregat. Akar mampu memecah tanah yang padat menjadi tanah yang mempunyai struktur remah dan juga mampu mengikat struktur tanah yang kecil menjadi lebih besar ukurannya. Asam humat dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang menyebabkan kualitas tanah meningkat. Sehingga aerasi tanah menjadi lebih baik karena ruang pori tanah (porositas) bertambah akibat terbentuknya agregat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh pemberian asam humat dengan dosis yang berbeda terhadap pori makro tanah.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apakah dengan penambahan asam humat mampu memperbaiki pori makro pada tanah padat.
- 2) Berapakah dosis asam humat yang optimum dalam memperbaiki pori makro pada tanah padat.

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Untuk mengetahui pengaruh penambahan asam humat dalam memperbaiki pori makro pada tanah padat.
- 2) Untuk mengetahui dosis asam humat yang mampu memperbaiki pori makro pada tanah padat.

1.4 Kerangka Pemikiran

Pemadatan tanah akan menyebabkan menurunnya kualitas sifat fisik tanah. Rusaknya struktur tanah serta berkurangnya porositas tanah menjadi penyebab terjadinya degradasi tanah. Kekerasan tanah merupakan kemampuan tanah dalam menahan gaya-gaya dari dalam maupun luar tanah tanpa mengalami kerusakan, semakin dalam tanah maka kepadatan tanah pun akan semakin besar (Zulkarnain, 2018). Usaha perbaikan kualitas tanah sudah banyak dilakukan diantaranya yang sudah umum dilakukan adalah dengan pemberian bahan organik. Pengaruh positif bahan organik terhadap sifat sifat tanah karena peranan komponen-komponennya. Pemberian bahan organik kedalam tanah akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui suplai hara maupun secara tidak langsung melalui modifikasi sifat- sifat fisika tanah seperti stabilitas agregat dan porositas tanah, sehingga dari hal tersebut dapat memperbaiki lingkungan perakaran dan merangsang pertumbuhan tanaman (Darwish *et al.*, 1995). Asam humat merupakan salah satu bahan organik yang dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah serta asam humat mudah dalam

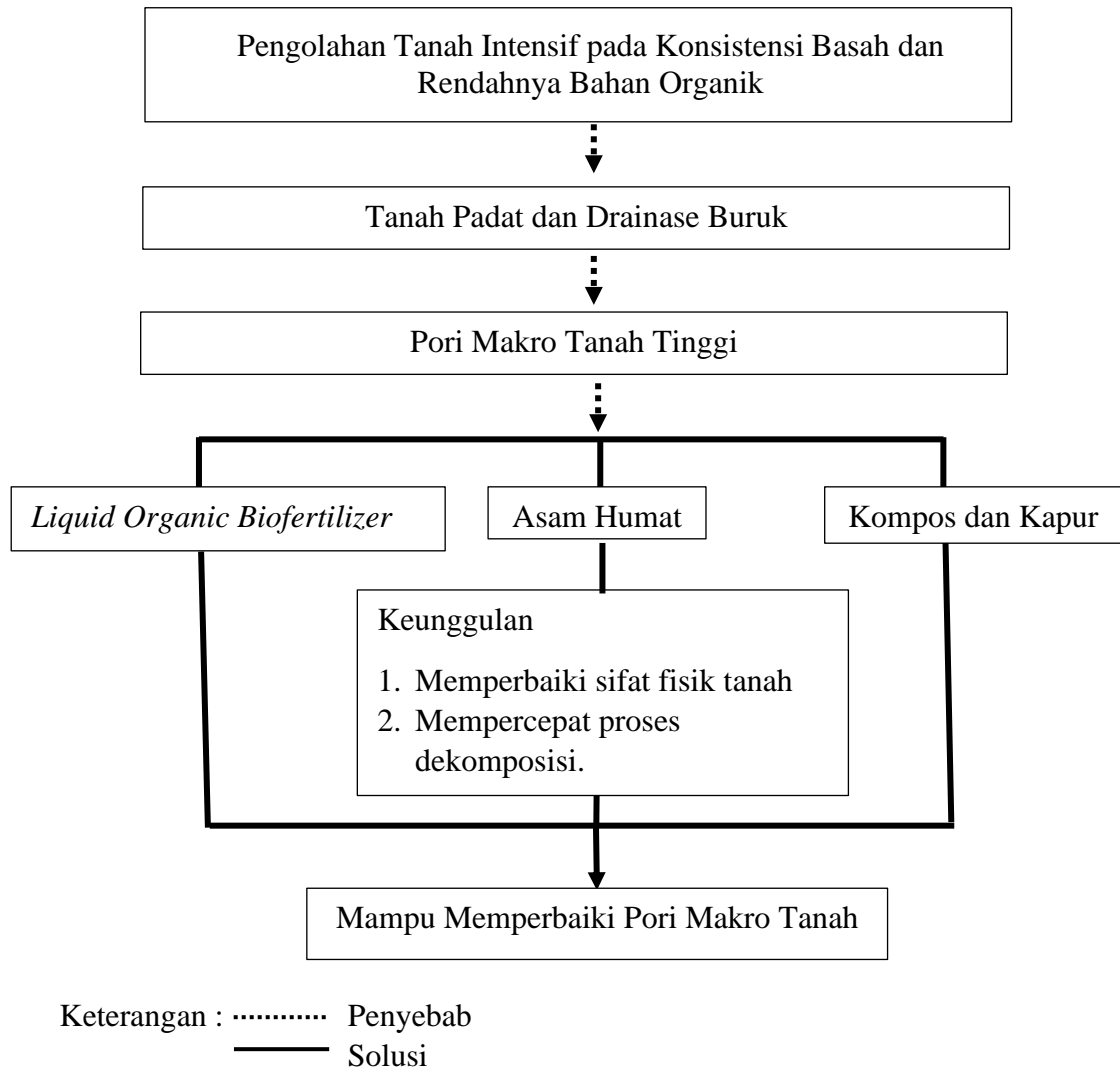
pengadaan dan pemberiannya. Demikian pula, aerasi tanah menjadi lebih baik karena ruang pori tanah (porositas) bertambah akibat terbentuknya agregat.

Dekomposisi lanjut bahan organik dalam tanah akan menghasilkan asam fulfik, asam humat dan asam humin yang tahan terhadap proses pelapukan dalam tanah. Ketiga bentuk senyawa organik ini bersama mikrobia tanah akan membentuk struktur tanah atau agregat tanah. Asam humat merupakan salah satu pembenah tanah yang digunakan dalam bidang pertanian karena dapat berpengaruh terhadap tanah (Saptiningsih dan Haryanti, 2015). Asam humat dapat memperbaiki sifat fisik tanah diantaranya : memperbaiki struktur tanah, pada kondisi tanah yang sangat padat/keras, dapat memperbaiki tingkat aerasi dan retensi air, sehingga dapat ditanami (Suwahyono, 2011). Asam humat bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah, karena mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Djufry dkk, 2014).

Pori tanah memegang peranan penting dalam menentukan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sistem pori tanah sangat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jumlah bahan organik, jenis dan jumlah liat, kelembaban, pemadatan tanah dan manajemen tanah. Pori tanah memiliki karakteristik yang menggambarkan jumlah, ukuran, distribusi, kontinuitas dan stabilitas pori tanah. Karakteristik pori tanah sangat berperan besar dalam menentukan pergerakan air dalam tanah dan mempengaruhi kemampuan tanah dalam meretensi air. Sebagai suatu sistem, masing-masing karakter akan saling mempengaruhi satu dengan lainnya. Setiap perubahan pada satu karakter akan mempengaruhi karakter yang lain. Bobot isi dan porositas tanah dapat berubah dan beragam tergantung pada keadaan struktur tanah, khususnya dalam hubungannya dengan proses pemadatan tanah dan penambahan bahan organik (Widiarto, 2008 dalam Darmayanti, 2012).

Akar tanaman tumbuh dan berkembang cepat pada tanah yang gembur, tetapi absorpsi air dan hara bisa terbatas karena kurangnya kontak antara akar dan partikel tanah atau larutan tanah. Penetrasi akar sangat berperan dalam pembentukan agregat tanah, karena akar-akar tanaman akan mengeluarkan eksudat-eksudat akar yang akan mengikat partikel-partikel tanah membentuk

agregat-agregat mikro menjadi agregat meso yang mempunyai ruang pori antara agregat tersebut. Akar tanaman tidak dapat berkembang dengan baik apabila tanah mengalami pemadatan, sehingga tanaman akan terganggu dalam menyerap air dan unsur hara. Pemberian bahan organik perlu dilakukan dapat mengoptimalkan kualitas fisik tanah sehingga tanaman bisa tumbuh optimal (Widodo dan Kusuma 2018). Susunan agregat tanah atau fragmen tanah memiliki pengaruh utama terhadap aerasi, ketersediaan air dan kekuatan tanah, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan akar dan tajuk yang pada akhirnya berpengaruh terhadap produksi tanaman (Zorita *et al.*, 2005). Kemantapan agregat tidak dapat dilepaskan dari sifat fisika lainnya. Perbedaan ukuran diameter agregat tanah memberikan hasil yang berbeda terhadap bobot isi tanah. Semakin kecil agregat tanah maka bobot isi tanah yang dihasilkan semakin besar, sehingga porositas berkurang. Kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Kerangka Pemikiran aplikasi asam humat pada pertanaman sorgum (*Sorghum Bicolor (L.) Moench*) dalam memperbaiki pori makro pada tanah padat

1.5 Hipotesis

- 1) Penambahan asam humat mampu memperbaiki pori makro pada tanah padat.
- 2) Penambahan asam humat dengan dosis optimum yaitu 2000 ppm/ha mampu memperbaiki ruang pori makro pada tanah padat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemadatan Tanah

Pemadatan adalah suatu proses dimana udara pada pori-pori tanah dikeluarkan dengan salah satu cara mekanis. Pemadatan tanah diakibatkan oleh pengolahan tanah yang tidak tepat. Pengolahan tanah akan menyebabkan struktur tanah yang remah pada lapisan atas, dan agak padat pada lapisan bawah. Tanah yang diolah pada kadar lengas yang tidak tepat akan menyebabkan pemadatan tanah sehingga terbentuk tanah yang mampat atau pejal dan tidak berstruktur (Afandi, 2020). Jika sebaran ukuran pori suatu tanah didominasi oleh pori berukuran besar (pori makro) maka pada umumnya tanah tersebut mempunyai kemampuan menyimpan lengas yang rendah, tetapi tanah ini memiliki kemampuan melewati air dan udara yang besar (Arifin, 2011 dalam Bakri dkk, 2022).

Afandi (2020) menambahkan struktur tanah masif dapat terbentuk akibat pemadatan tanah oleh pengolahan tanah pada saat basah. Pemadatan atau kekerasan tanah berhubungan erat dengan bobot isi, ruang pori total, dan kandungan bahan organik tanah. Semakin tinggi kandungan bahan organik maka semakin rendah bobot isi tanah, sehingga kekerasan tanah berkurang. Semakin tinggi bobot isi maka semakin padat tanah, sehingga semakin rendah porositas tanah (Arabia *et al*, 2012). Pemadatan tanah akan menyusun ulang partikel tanah, mengubah distribusi ukuran pori dan konektivitas yang mengarah ke penurunan tingkat infiltrasi, konduktivitas hidrolik jenuh dan porositas, menyebabkan peningkatan berat volume dan merubah sifat fisik tanah lainnya (Kautsar, 2017).

Bulk Density merupakan petunjuk kepadatan tanah. Makin padat suatu tanah makin tinggi *bulk density*, yang berarti makin sulit meneruskan air atau di tembus akar tanaman. Tanah yang lebih padat memiliki *bulk density* yang lebih besar dari tanah yang sama tetapi kurang padat (Tarigan dkk, 2015). Nilai berat isi tanah lebih besar dari $1,2 \text{ g.cc}^{-1}$ artinya tanah telah mengalami proses pemadatan (Saputra dkk, 2018) Nilai kepadatan tanah yang ideal untuk jenis tekstur tanah dapat dilihat pada Tabel 1. Dan untuk klasifikasi berat isi tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai Bulk Density pada Berbagai Jenis Tekstur untuk Pertumbuhan Tanaman

Tekstur Tanah	Nilai <i>Bulk Density</i> yang ideal untuk pertumbuhan tanaman (g/cc)
Sandy, loams sand	<1,60
Sandy loams, loams	<1,40
Sandy clay loam, clay loams	<1,40
Silt, Silt loams	<1,40
Silt loams, silty clay loams	<1,40
Sandy clays, silty clays, clay loms	<1,10
Clays (>45% clay)	<1,10

Sumber : USDA-NRCS (2022)

Tabel 2. Klasifikasi Berat Isi atau Bulk Density

Berat Isi (g/cc)	Kelas
<0,9	Rendah/Ringan
0,9-1,2	Sedang
1,2-1,4	Tinggi/Berat/Mampat
>1,4	Sangat tinggi/Sangat berat/Sangat mampat

Sumber : Lab Fisika Tanah, FP. UB. 2015)

2.2 Asam Humat sebagai Bahan Pembenh Tanah

Asam humat adalah komponen terpenting dari senyawa humus karena dapat membantu menggemburkan tanah, dan membantu transfer nutrisi dari tanah ke dalam tanaman, serta meningkatkan retensi kandungan air, dan memacu pertumbuhan mikroba di dalam tanah. Hal ini sesuai pernyataan (Hermanto dkk, 2013) bahwa salah satu bahan organik yang dapat memperbaiki aerasi tanah dan mempertinggi retensi air adalah asam humat. Kusuma dkk, (2019) menambahkan asam humat bermanfaat terhadap sifat fisik tanah yaitu dapat melakukan absorpsi air sekitar 80-90% sehingga mampu mengurangi resiko erosi pada tanah. Asam humat merupakan polimer yang berwarna coklat hingga hitam. Berdasarkan kelarutannya asam humat adalah salah satu senyawa humat yang mengendap pada pH asam dan larut dalam pH basa. Asam humat sebagai bahan organik dapat meningkatkan kapasitas menahan air karena bahan organik mampu menahan air dua kali lipat dari bobot tubuhnya (Ramadhan dkk, 2015). Asam humat juga salah satu alternatif bahan dalam meningkatkan performa tanaman (Puspitasari dkk, 2021).

Bahan organik tanah adalah semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus (Zulkarnain, 2018). Kerusakan sifat fisik tanah ini terjadi akibat tingginya laju pelapukan bahan organik, erosi dan iluviasi/eluviasi liat serta sistem pengolahan tanah yang kurang tepat (Subowo, 2010). Porositas tanah tinggi kalau bahan organik tinggi (Holilullah dkk, 2015). Secara bersamaan pula akan mengkonversi nutrisi tersebut dengan jalan dekomposisi tanah menjadi bermanfaat. Pada kondisi tanah yang sangat padat/keras, asam humat dapat memperbaiki tingkat aerasi dan retensi air, sehingga dapat ditanami. Dikatakan lebih jauh bahwa fenomena pengkayaan ini masih tergantung pada fraksi substansi humat, serta kondisi musim. Aplikasi secara individual tiap fraksi akan menunjukkan efektifitas yang berbeda-beda. Hasil penelitian (Suwahyono, 2011) menunjukkan, penambahan bahan humat 1% pada tanah jenis latosol mampu meningkatkan 35,75 % pori air tersedia, dari 6,07 % menjadi 8,24 % volume.

2.3 Ruang Pori Tanah

Sutanto (2005) menyebutkan bahwa nilai porositas tanah sangat dipengaruhi oleh struktur tanah yang gembur. Bobot isi tanah dan ruang pori total (porositas) tanah merupakan sifat-sifat fisik tanah yang digunakan untuk menilai kegemburan tanah. Tanah yang mempunyai pori berukuran kecil dan sedang yang tinggi akan cenderung menahan air lebih kuat dibandingkan tanah yang mempunyai banyak pori berukuran besar (Hasibuan, 2015). Pori tanah juga dipengaruhi oleh bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ardiansyah dkk, 2015) pemberian bahan organik akan mempengaruhi terciptanya peningkatan porositas tanah yang tinggi, sehingga kekerasan tanah dapat diatasi. (Hartatik dan Setyorini, 2012 dalam Kusuma dkk, 2019) menambahkan bahwa tersedianya bahan organik maka aktivitas organisme tanah yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik. Liat kaya akan pori halus dan miskin akan pori besar. Sebaliknya fraksi pasir banyak mengandung pori besar dan sedikit pori halus (Darmayanti, 2012).

Bobot isi tanah, total ruang pori tanah, dan ketahanan penetrasi tanah penting artinya dalam penilaian kepadatan atau kegemburan tanah. (Suprayogo *et al.*, 2004) bahwa hancuran agregat tanah yang masuk ke dalam lapisan tanah bersamaan dengan aliran air menyebabkan penyumbatan pori tanah sehingga ketahanan penetrasi tanah meningkat dan makroporositas menurun. Tanah dengan kemampuan tinggi dapat mempersulit perkembangan perakaran tanaman, pori makro terbatas dan penetrasi air terhambat (Zulkarnain, 2018). Baik buruknya tanah tidak ditentukan oleh jumlah pori, tetapi oleh sebaran ukuran pori (Jambak, 2013).

2.4 Kegemburan Tanah

Faktor yang mempengaruhi kekuatan tanah adalah tekstur tanah. Tanah dengan tekstur liat berpasir dalam kondisi kering maka kekuatan tanahnya akan semakin besar dan sebaliknya apabila dalam kondisi basah kekuatan tanahnya akan semakin kecil. Hal ini diakibatkan karena sifat tanah liat pada saat kondisi kering

menyusut sehingga tanah menjadi keras dan apabila tanah liat dalam kondisi basah/lembab akan mengembang dan bersifat plastis (Gama dkk, 2022). Jika terjadi pemadatan tanah, maka air dan udara sulit disimpan dan ketersediaannya terbatas dalam tanah sehingga menyebabkan terhambatnya pernafasan akar dan penyerapan air serta memiliki unsur hara yang rendah karena memiliki aktivitas organisme tanah yang rendah pula. Semakin meningkat total ruang pori tanah, maka bobot isi tanah semakin menurun sehingga tanah juga semakin gembur dan sebaliknya semakin menurun total ruang pori meningkat dan tanah juga semakin padat. Salah satu peranan penting dari bahan organik tanah adalah dalam perbaikan struktur tanah (Jambak, 2013).

Dekomposisi bahan organik tanah mengalami humifikasi sehingga menghasilkan senyawa humik. Senyawa humik tersebut berperan sebagai bahan perekat dalam pembentukan agregat tanah. Bahan organik memiliki kemampuan mengikat partikel pembentuk agregat-agregat tanah sehingga membantu pembentukan pori makro dan mikro di dalam tanah. Dengan meningkatnya stabilitas agregat, bahan organik yang terkombinasi akan lebih lama didalam tanah dan tidak didekomposisi dengan mudah (Purwaningrum, 2012). Bahan organik dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme, yang mampu membentuk struktur tanah dan menciptakan agregat-agregat tanah yang stabil (Shalsabila, 2017). Agregat tanah yang satu dengan agregat tanah yang lain membentuk ruang yang besar atau pori-pori makro tanah. Struktur agregat merupakan struktur terbaik untuk tanah-tanah pertanian pada umumnya. Pengolahan tanah dilakukan untuk mendapatkan kondisi struktur tanah dengan tipe agregat (Afandi, 2020).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September- Februari 2022. Lokasi penelitian dilaksanakan di daerah Gunung Terang, Kecamatan Tanjung Karang Barat, Bandar Lampung. Pengambilan sampel dilakukan di PT. Great Giant Pineapple (GGP) pada tanggal 19 September 2021. Analisis sifat fisik tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang dilakukan pada bulan Desember-Februari 2022.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi alat dan bahan yang digunakan dilapangan dan laboratorium. Alat yang digunakan dilapang adalah alat tulis, spidol, *polybag*, timbangan digital (*kitchen scale* dengan akurasi 0,01 gram dan 1 gram), nampan, ayakan tanah (8 mm ; 4,75 mm ; 2,83 mm ; 2 mm ; dan 0,5 mm), pemotong ranting, plastik, label, jangka sorong digital (*vernier caliper* dengan akurasi 0,1 mm) dan meteran. Sedangkan, alat yang digunakan di laboratorium adalah pF tipe *sand box*, *alluminium foil*, dan oven laboratorium (memmert UN55 53L).

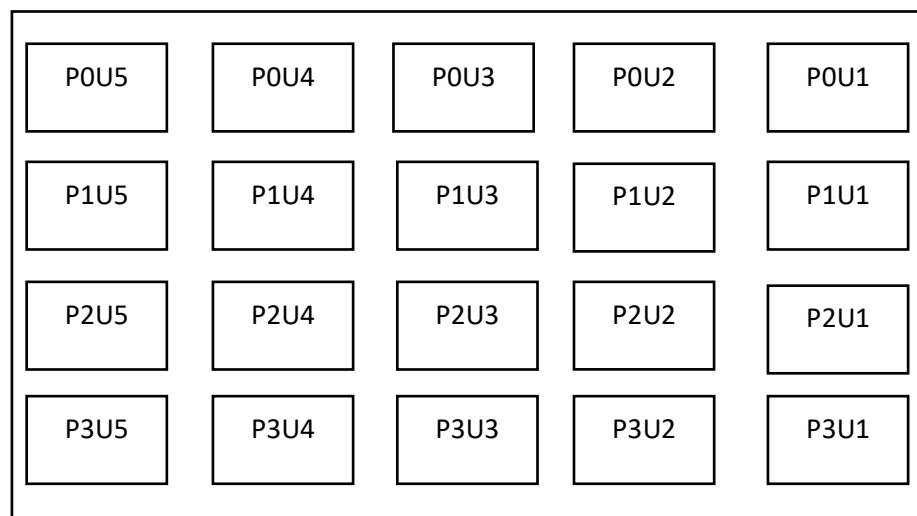
Bahan yang digunakan dilapang adalah tanah kompak yang diambil dari PT. GGP, asam humat (Humitop) per dosis (1000 ppm/ha, 2000 ppm/ha, dan 3000 ppm/ha), benih tanaman sorghum, kapur dolomit dosis 2 ton/ha , kompos 20 ton/ha dan *liquid organic biofertilizer* 10000 ppm. Sedangkan, bahan yang digunakan di laboratorium adalah air, $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (Calgon), H_2SO_4 (Asam sulfat), $\text{K}_2\text{CR}_2\text{O}_7$ (Kalium dikromat), NaF 4%, dan $\text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{N}$ (difenilamin).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan 4 perlakuan dan dilakukan dengan 5 ulangan sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Kemudian perlakuan yang digunakan yaitu asam humat berasal dari batu bara dengan merek humitop yang berbentuk bubuk/serbuk dan dilarutkan dengan air, lalu untuk starter yang digunakan yaitu kompos dengan dosis 20 ton/ha, kapur dolomit dengan dosis 2 ton/ha, dan LOB dengan dosis 10.000 ppm/ha. Dosis perlakuan secara lengkap disajikan pada tabel 3 dan *design* rancangan disajikan pada gambar 2.

Tabel 3. Perlakuan Asam Humat pada tanaman sorgum

Perlakuan	Dosis Asam Humat (ppm/ha)
P0	0
P1	1000
P2	2000
P3	3000



Keterangan: P0 = Kontrol; P1 = Asam Humat 1000 ppm; P2 = Asam Humat 2000 ppm; P3 = Asam Humat 3000 ppm. U1-U5 = Ulangan 1 – Ulangan 5

Gambar 2. Tata Letak Satuan Percobaan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel Tanah

Tanah yang dipergunakan berupa tanah dengan drainase buruk atau tanah yang telah mengalami pemadatan/tanah padat yang berlokasi di PT GGP.

Tanah yang diambil yaitu tanah dengan drainase buruk, dimana lapisan atasnya berwarna hitam, menunjukkan bahwa tanah sebenarnya sangat baik, akan tetapi terdapat indikasi tumpukan bahan organik sehingga lapisan bawahnya yang bermasalah. Kemudian sampling tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul, sampel tanah yang diambil dalam bentuk agregat dengan kedalaman tanah sedalam 50 cm dengan asumsi bahwa pengolahan tanah mencapai kedalaman ini dan sampel tanah diambil sebanyak 250 kg. Sampel tanah yang telah diambil, kemudian dimasukkan ke dalam karung, lalu dikirimkan ke lokasi penelitian yang nantinya sampel tanah yang masih dalam bentuk agregat utuh tersebut di ratakan/disebar secara langsung pada tempat yang beralaskan karung dengan tujuan seluruh agregat tanah dapat sama rata pada kondisi kering udara sebelum dipindahkan ke dalam *polybag* namun kondisi tanah yang padat berupa agregat tidak terganggu dan tidak dihancurkan, sehingga kondisi alami tanah di lapang masih tetap terjaga.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan *polybag* dengan ukuran 20 x 20 cm². Tanaman yang digunakan berupa tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dan tanah yang digunakan sekitar 5 kg kering udara (tanah tanpa kadar air) dengan tujuan mendapatkan kondisi tanah kering udara dengan kadar yang sama di setiap bongkahan tanah kompak. Langkah awal pada persiapan media tanam yang pertama yaitu menimbang tanah kering udara yang akan dipergunakan sebanyak 5 kg/*polybag* kemudian diberi air $\pm 30\%$ dari berat tanah atau $\leq 1,5$ liter agar tanah dalam keadaan *fill capacity* setelah itu tanah dibiarkan selama ± 2 minggu. Setelah didiamkan selama ± 2 minggu kemudian tanah diberi *treatment* dengan menggunakan asam humat sebanyak 3 perlakuan dengan dosis yang berbeda-beda (1000 ppm/ha ; 2000 ppm/ha ; dan 3000 ppm/ha) dan diberi *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) dengan komposisi sebesar 10.000 ppm atau sebanyak 125 ml/*polybag*, kemudian diinkubasi selama ± 2 minggu dan disiram sebanyak $\leq 1,5$ liter 2 hari/sekali. Langkah selanjutnya setelah diinkubasi selama ± 2 minggu tanah diberi kapur dolomit dengan dosis 2 ton/ha dan kompos bokashi dengan

dosis 20 ton/ha kemudian tanah didiamkan selama \pm 2 minggu dengan tujuan agar kapur dan kompos dapat bereaksi dalam tanah selama sebelum dilakukan penanaman.



Gambar 3. Tanah pejal dan dosis perlakuan aplikasi asam humat.

3.4.3 Penanaman

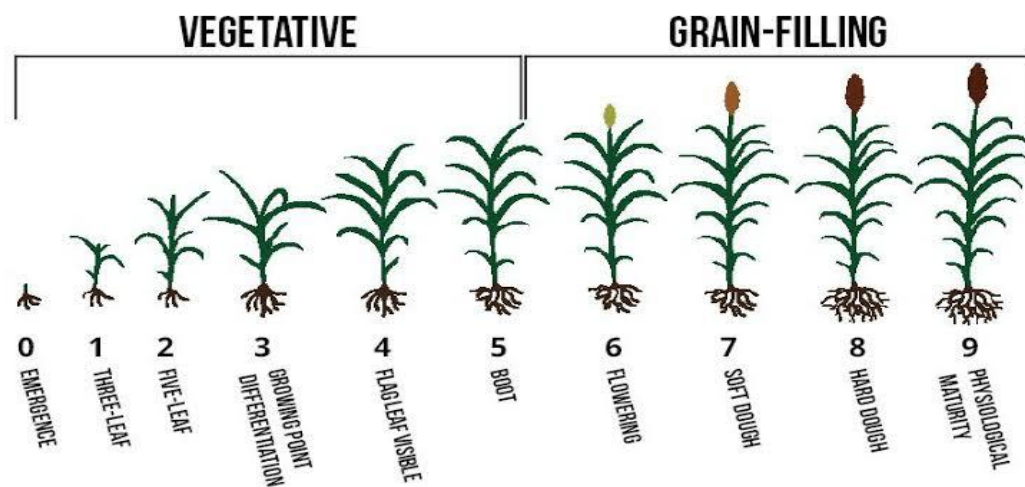
Setelah tanah diberi *treatment* dan diinkubasi selama 2 minggu sebelum tanam, tanaman yang digunakan yaitu tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), benih sorgum direndam dengan air selama kurang lebih 15 menit sebelum tanam. Penanaman benih sorgum menggunakan alat bantu tugal dengan kedalaman sekitar 2-3 cm (cukup dalam untuk menghindari dari gangguan semut, dll) kemudian ditutup dengan tanah, satu *polybag* terdapat tiga benih sorgum dimana setiap lubang diisi dengan satu benih sorgum.

3.4.4 Pemeliharaan

Tanah yang sudah ditanami dengan tanaman sorgum kemudian diberi perawatan yaitu dilakukan penyiraman setiap hari. Kemudian tanaman diamati ketinggian, panjang dan jumlah daun pada tanaman setiap seminggu sekali.

3.4.5 Pemanenan

Pemanenan pada usia tanaman 90 HST atau tanaman telah memasuki fase berbunga (*flowering*), fase berbunga ketika kepala sari berwarna kuning muncul setelah keluarnya malai. Tanaman dipanen dengan cara mencabut tanaman yang tumbuh, kemudian dilakukan pengukuran tinggi tanaman dan diamati bagian akar tanaman. Kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik, diberi label. Fase pertumbuhan tanaman pada penelitian ini disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 4. Fase Pertumbuhan Tanaman

Keterangan :

- | | |
|--|--|
| 0. kecambah muncul di atas permukaan tanah | 5. menggelembungnya pelepah daun bendera |
| 1. pelepah daun ke-3 terlihat | 6. tanaman 50% berbunga |
| 2. daun ke-5 terlihat | 7. adonan lembut |
| 3. deferensiasi titik tumbuh | 8. adonan keras |
| 4. munculnya daun bendera | 9. kematangan fisiologis |

3.5 Pengamatan

Paramater utama penelitian ini yaitu ruang pori tanah dan parameter pendukung lainnya disajikan dalam Tabel 3 dibawah ini :

Tabel 4. Parameter Pengamatan Penelitian.

Parameter	Metode	Waktu Pengamatan
Ruang Pori Tanah/RPT (Utama)	<i>Sand box</i> (Afandi, 2019)	0 HST dan 90 HST
Struktur Tanah (Pendukung)	<i>Visual assessment</i> (Shepherd, 2008)	0 HST dan 90 HST
Distribusi Agregat (Pendukung)	Ayakan Kering (Afandi, 2020)	0 HST dan 90 HST
C-Organik (Pendukung)	<i>Walkley and Black</i> (1934)	0 HST dan 90 HST

Keterangan : HST = Hari Setelah Tanam

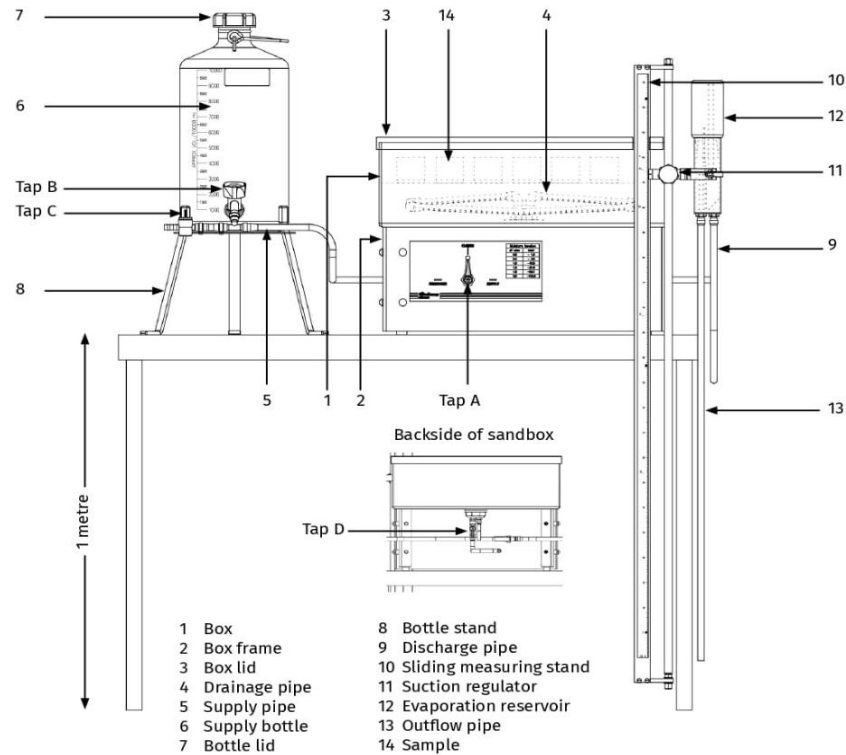
3.5.1 Pori Makro Tanah

Metode yang digunakan untuk mengukur ruang pori makro tanah adalah metode *Sand Box* (pF 0 dan 2). Prosedur yang digunakan untuk mengukur ruang pori tanah berdasarkan metode analisisnya adalah (Afandi, 2019). Kemudian untuk menentukan persentase nilai pori makro dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Pori makro tanah (\%)} = \text{Kadar air pF 0} - \text{Kadar air pF 2}$$

Prosedur yang dilakukan adalah menimbang sampel tanah agregat yang akan dilakukan pengukuran, kemudian menguji aliran air dengan membuka kran dari botol (*bottle supply*) dan membuka kran A (Tap A) ke arah “*supply*” dan angkat “*section regulator*” sekitar 1 cm dari titi batas sampel tanah. Penjenuhan akan berlangsung selama 2 hari dengan posisi Tap A adalah “*closed*”. Jika telah basah maka putar Tap A ke posisi “*discharge*” untuk menguras air dan Tap D dalam posisi terbuka lagi, lalu tutup sand box dan dimulai dengan mengukur pF 0. Setelah 2 hari ambil sampel tanah kemudian di oven selama 24 jam untuk diukur kadar airnya. Lakukan prosedur yang sama untuk pengukuran pF 2 dengan sampel tanah yang berbeda dan menurunkan “*section regulator*” sampai angka 100 cm atau pF 2.

Skema penggunaan alat *sand box* disajikan pada gambar 4. Ruang pori makro dihitung menggunakan perhitungan matematis menggunakan data $p_f 0$ dikurangi data $p_f 2$.



Gambar 5. Pengujian Sampel Tanah dengan *Sandbox*

Pengukuran pori makro atau pori drainase cepat dan lambat didapatkan dari pengukuran kadar air volume pada kondisi jenuh ($p_f 0$) dan kapasitas lapang ($p_f 2$). Selisih antara kadar air tanah pada kondisi jenuh dan kapasitas lapang disebut pori makro. Berikut merupakan penetapan kriteria pengukuran pori makro yang digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan kriteria pori makro yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kelas porositas tanah

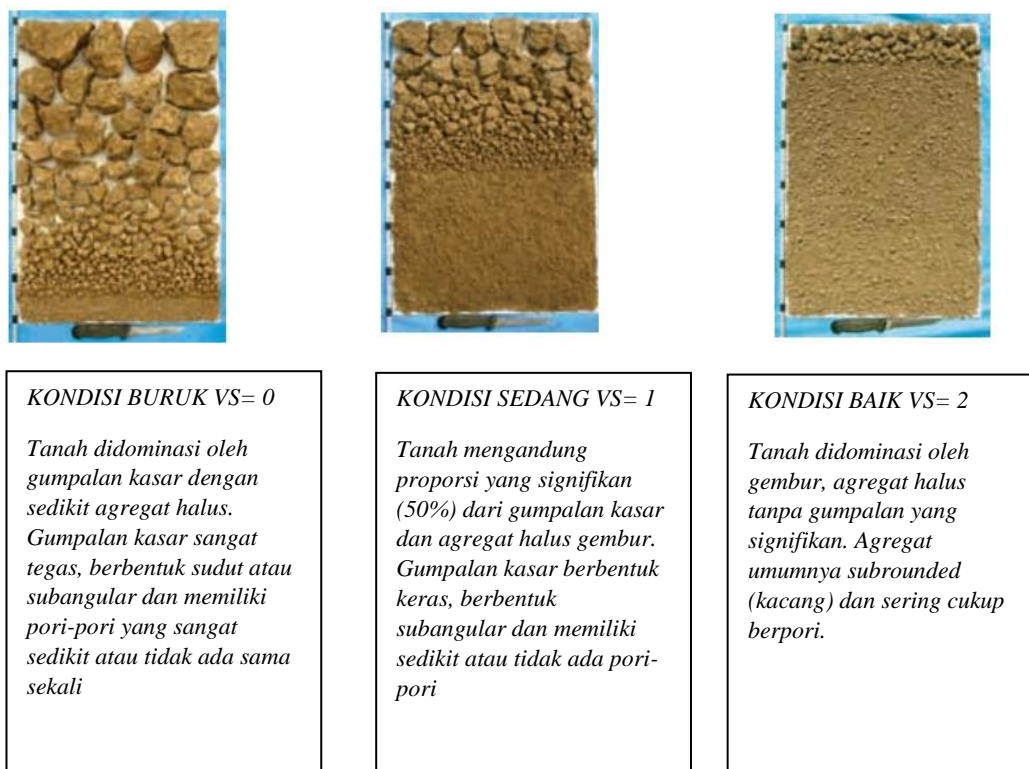
Porositas (%)	Kelas
<1,54	Sangat rendah
1,54-3,85	Rendah
3,85-11,54	Sedang
11,54-30,77	Tinggi
>30,77	Sangat tinggi

Sumber : (FAO, 2006)

3.5.2 Struktur Tanah Secara Visual (Shepherd, 2008)

Pengamatan dikerjakan dengan cara dibongkar *polybag*, dicabut akar tanaman, kemudian diamati secara visual struktur tanah yang terjadi. Tanah dibersihkan dan berat akar tanaman ditimbang, dilihat sebarannya dan diukur volumenya dan papan grid serta diamati bentuk strukturnya secara visual.

Setiap indikator pengamatan diberi skor visual ; skor 0 (buruk), 1 (sedang), 2 (baik), atau diantaranya (0.5 = cukup buruk dan 1.5 = cukup baik).Peringkat untuk setiap indikator kemudian ditimbang dan dijumlahkan dihasilkan dalam skor akhir untuk kualitas struktural tanah. Berikut ini merupakan panduan pemberian skor pada masing-masing indikator yang digunakan untuk menentukan kondisi kualitas tanah, antara lain :



Gambar 6. Penentuan skor pada soil structure (Shepherd, 2008).

Tabel 6. Persentase Ayakan Penilaian Struktur Tanah.

Baik		Sedang		Buruk	
Ukuran ayakan (mm)	%	Ukuran ayakan (mm)	%	Ukuran ayakan (mm)	%
8-12	0	8-12	14	8-12	57
6-8	0	6-8	14	6-8	14
4-6	75	4-6	14	4-6	14
2-4	7,5	2-4	7	2-4	7,5
< 2	85	< 2	50	< 2	7,5

3.5.3 Distribusi Agregat

Distribusi agregat pada tanah pejal ini adalah dengan menggunakan metode ayakan kering di laboratorium Fisika Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Contoh tanah yang akan dianalisis, dikering udarkan terlebih dahulu, kemantapan agregat ditetapkan melalui pemecahan

agregat tanah saat pengayakan dan dianalisis, dengan metode ayakan kering.

Prosedur dalam metode ayakan kering adalah sebagai berikut:

1. Ayakan disusun secara berurutan dari atas ke bawah : 2 mm, 4 mm, 12 mm, dan pada bagian bawahnya ditutup.
2. Ambil agregat tanah sekitar 500 g dengan ukuran > 1cm dan dimasukkan diatas ayakan 12 mm.
3. Ayakan digoncang dengan tangan.
4. Ayakan dilepas dan ditimbang agregat yang tertinggal didalam masing-masing ayakan.

Tabel 7. Kriteria kelas distribusi agregat

Harkat	Potensi		Kelas	% agregat tertinggal	Kelas		
	Hasil (%)	Simbol			>12 mm	4 mm	<2 mm
Bagus Sekali	100	S1	1	0-10	1	5	4
Bagus	80	S2	2	11-20	2	4	1
Agak Bagus	60	S3	3	21-30	3	2	1
Agak Jelek	50	N1	4	31-40	4	2	1
Jelek	40	N2	5	41-50	5	2	2
Jelek Sekali	30	N3	6	➤ 51	6	1	3

3.5.4 C-organik Tanah

Analisis C-Organik menggunakan metode *Walkey and Black* dengan tahapan yaitu 0,5 gram tanah ditimbang lalu dikering udarakan dan ditempatkan kedalam *erlenmeyer*. Selanjutnya ditambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ sambil digoyakan erlenmeyer nya perlahan-lahan agar berlangsung pencampuran dengan tanah. Segera ditambahkan 10 ml H_2SO_4 pekat dengan gelas ukur diluar ruang asam sambil digoyangkan dengan cepat hingga tercampur rata. Campuran tersebut dibiarkan di ruang asam selama 30 menit hingga dingin. Setelah itu diencerkan dengan 100 ml air destilata dan ditambahkan 5 ml asam fosfat pekat, 2,5 larutan NaF 4% dan 5 tetes indikator difenilamin. Lalu segera ditritasi dengan

larutan $((\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2)$ 0,5 N hingga warna larutan berubah dari coklat kehijauan menjadi biru keruh. Lalu dititrasi hingga mencapai titik akhir yaitu saat warna berubah menjadi hijau terang. Penetapan blanko dilakukan sama seperti cara kerja diatas tetapi tanpa menggunakan contoh tanah.

Perhitungan

$$\% \text{ C-Organik} = \frac{\text{ml K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times (1 - \frac{V_S}{V_B})}{\text{Berat sampel tanah}} \times 0,3886\%$$

$$\% \text{ Bahan Organik} = \% \text{ C-Organik} \times 1,724$$

Keterangan :

V_B = ml titrasi blanko

V_S = ml titrasi sampel

Tabel 8. Kriteria penilaian C-organik (BPT,2009)

Nilai C-organik (%)	Kriteria
<1	Sangat rendah
1-2	Rendah
2-3	Sedang
3-5	Tinggi
>5	Sangat tinggi

3.6 Analisis Data dan Penyajian Hasil

Analisis data dilakukan dengan membandingkan data berdasarkan hasil pengamatan dengan standar yang ada. Analisis data dilakukan secara kualitatif, data yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan asam humat pada dosis 2000 ppm (P2) dalam waktu relatif singkat yaitu 90 hari setelah tanam (HST) mampu memperbaiki ruang pori makro tanah.
2. Penggunaan dosis asam humat yang digunakan belum mampu memperbaiki sifat fisik tanah yaitu ruang pori makro, struktur tanah, agregat tanah dan C-organik tanah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan agar pengaplikasian asam humat dilaksanakan dengan jangka waktu yang lebih lama untuk hasil yang terlihat nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Arabia, T., Zainabun., dan Royani, I. 2012. Karakteristik Tanah Salin Krueng Raya Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *E-J. Agrotekbis* 4(3):227-234.
- Afandi. 2019. *Metode Analisis Fisika Tanah*. Anugrah Utama Raharja (Aura). Bandar Lampung.
- Afandi. 2020. *Fisika Tanah*. Anugrah Utama Raharja (Aura). Bandar Lampung.
- Ardiansyah, R., Banuwa, I.S., dan Utomo, M. 2015. Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Residu Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Struktur Tanah, Bobot Isi, Ruang Pori Total Dan Kekerasan Tanah Pada Pertanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) *J. Agrotek Tropika* 3(2):283-289.
- Bakri, A., Pagiu, S., dan Rahman, A. 2022. Analisis Sifat Fisika Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan di Desa Maku Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *E-J Agrotekbis* 10(1):1-8.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian Balai Pengembangan dan Penelitian Pertanian Departemen Pertanian. 215 hal.
- Baskoro, D.P.T 2010. Pengaruh pemberian bahan humat dan kompos sisa tanaman terhadap sifat fisik tanah dan produksi ubi kayu. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 12(1); 9-14.
- Damanik, P. 2007. *Perubahan Kepadatan Tanah Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaeae L.) Akibat Intensitas Lintasan Traktor Dan Dosis Bokashi*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Darmayanti, A. S. 2012. Beberapa Sifat Fisika Kimia Tanah Yang Berpengaruh Terhadap Model Kecepatan Infiltrasi Pada Tegakan Mahoni, Jabon, Dan Trembesi Di Kebun Raya Purwodadi. Berk. Penel. Hayati: 17 (185–191).
- Darwish, O.H., Persaud, N. and Martens, D.C. 1995. Effect of long-term application of animal manure on physical properties of three soils. *Plant and Soil* 176, 289-295.
- Djufry, F., Nurjanani., dan Ramlan. 2014. Efektivitas Pupuk Majemuk Dan Asam Humat Pada Budidaya Kentang Di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* Vol. 17(2): 115-124.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the Unaited Nations). 2006. *Guidelines for Soil Description Fourth Edition*. Rome. Italy.
- Gama, D. P., Yusnaini, S., dan Banuwa, I. S. 2022. Pengaruh Aplikasi Asam Humat terhadap Nisbah Dispersi dan Daya Menahan Air Tanah pada Tanah Ultisol di PT. Great Gaiant Pineapple (GGP) Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika* 10(2):269-277.
- Hadi, B.A., Yunus, Y., dan Idkham, M. 2012. Analisis Sifat Fisika Tanah Akibat Lintasan Dan Bajak Traktor Roda Empat. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan* 1(1): hal. 43-53.
- Hermanto, D., Dharmayani, N. K. T., Kurnianingsih, R., dan Kamali, S. R. 2013. Pengaruh Asam Humat sebagai Pelengkap Pupuk terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kec.Bayan-NTB. *Ilmu Pemerintahan* 16(2):28-41.
- Holilullah., Afandi., dan Novprianayah, H. 2015. Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Produksi Rendah Dan Tinggi Di Pt Great Giant Pineapple. *J. Agrotek Tropika* 3(2).
- Hasibuan, A. S. Z., 2015. Pemanfaatan Bahan Organik dalam Perbaikan Beberapa Sifat Tanah Pasir Pantai Selatan Kulon Progo. *Planta Tropika Journal of Agro Science* 3(1).
- Ihdaryanti M. A. 2011. *Pengaruh Asam Humat dan Cara Pemberiannya terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Padi (Oryza sativa)*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Jambak, M. K. F. A. 2013. Karakteristik Fisik Tanah pada Sistem Pengolahan Tanah Konservasi. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Kautsar, V. 2017. Pengaruh Budidaya Padi Organik Terhadap Kompaksi Dan Tranformasi Lapisan Tapak Bajak. *Jurnal Agroteknose*. Volume VIII No. II.
- Kesumaningwati, R. 2014. *Pemanfaatan Sisa Panen Dalam Bentuk Bokashi Sekam Terhadap Peningkatan Beberapa Sifat Kimia (pH, C Organik, N, P, Dan K) Tanah Sawah*. Prosiding Seminar Nasional Kimia.
- Laboratorium Fisika Tanah. 2015. *Pedoman Praktikum MK. Dasar Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Lasa, Wardah, dan Yusran. 2018. Sifat Fisik Tanah Pada Hutan Primer Dan Padang Padeha Di Dalam Kawasan Taman Nasional Lore Lindu. *J. Forest Sains* 16 (1) : (33 - 42).
- Nita, C.E., Siswanto, B., dan Utomo, W.H., 2015. Pengaruh Pengolahan Tanah Dan Pemberian Bahan Organik (Blotong Dan Abu Ketel) Terhadap Porositas Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Tebu Pada Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 2(1): 119-127.
- Prasetyo, B. H. dan Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25 (2).
- Purwaningrum, Y. 2012. Peranan Cacing Tanah Terhadap Ketersediaan Hara di Dalam Tanah. *Agriland* 1(2).
- Puspitasari, A. R dan Lukito, A. 2021. Pengaruh Biostimulun, Asam Humat, Mikoriza dan Kombinasi Dosis Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Tebu (*Saccharum officinarum* L.) dan Produksi Tebu pada Tanah Eutropepts Pasuruan. *Indonesian Sugar Research Journal* 1(1): 32-45.
- Ramadhan, M. F., Hidayat, C., dan Hasani, S. 2015. Pengaruh Aplikasi Ragam Bahan Organik dan FMA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsium annum* L.) Varietas Landung pada Tanah Pasca Galian C. *Jurnal Agro* 2(2).
- Saptiningsih, E dan Hayanti, S. 2015. *Kandungan Selulosa Dan Lignin Berbagai Sumber Bahan Organik Setelah Dekomposisi Pada Tanah Latosol*. Buletin Anatomi dan Fisiologi 23(2).

- Saputra, D. D., Putrantyo, A. R., dan Kusuma, Z. 2018. Hubungan Kandungan Bahan Organik Tanah Dengan Berat Isi, Porositas Dan Laju Infiltrasi Pada Perkebunan Salak Di Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 5 (1): 647-654.
- Shalsabila, F., Prijono, S., dan Kusuma, Z. 2017. Pengaruh Aplikasi Biochar Kulit Kakao Terhadap Kemantapan Agregat Dan Produksi Tanaman Jagung Pada Ultisol Lampung Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 4(1): 473-480.
- Shepherd, G.,F. Stagnari, M. Pisante, dan J. Benites. 2008. *Visula Soil Assesment Field Guide fof Annual Crop*. FAO. Rome. 504 p.
- Subowo G. 2010. Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik Untuk Kesuburan Dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan Sumberdaya Hayati Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 4(1).
- Suprayogo, D, Widiyanto, Purnomosidi P, Widodo, R. H, Rusiana, F, Aini, Z. Z., Khasanah, N, dan Kusuma, Z. 2004. Degradasi Sifat Fisik Tanah Sebagai Akibat Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Sistem Kopi Monokultur: Kajian Perubahan Makroporositas Tanah. *Jurnal Pertanian Agrivita*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Suwahyono, U. 2011. Peospek Teknologi Remediasi Lahan Kritis deangan Asam Humat (*Humic Acid*). *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 12 No. 1 Hal 55-65.
- Syahputra, D., Alibasyah, M. R., dan Arabia, T. 2015. Pengaruh Kompos Dan Dolomit Terhadap Beberapa Sifat Kimia Ultisol Dan Hasil Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*) Pada Lahan Berteras. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan* 4 (1) 535-542.
- Tarigan, E. S. B., Guchi, H., dan Marbun, P. 2015. Evaluasi Status Bahan Organik dan Sifat Fisik Tanah(Bulk Density, Tekstur, Suhu Tanah) Pada Lahan Tanaman Kopi (*Coffea Sp.*) di Beberapa Kecamatan Kabupaten Dairi. *Jurnal Online Agroteknologi* 3(1):246-256.
- USDA. 1975. *Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. Soil Survey Staff, Coord., Soil Conservation Service. Agriculture Handbook 436. US Department of Agriculture, Washington DC. 754 p
- USDA-NRCS. 2022.*Soil Bulk Density/Moisture/Aeration-Soil Quality Kit*. Soil Conservation Service. Stillwater, OK, USA.

- Widodo, K. H. dan Kusuma, Z. 2018. Pengaruh Kompos Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Di Inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 5(2).
- Yulina, E. D. 2012. Jenis Mineral Liat dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Akibat Proses Reduksi dan Oksidasi Pada Lingkungan Tanah Sulfat Masam. *Jurnal Bumi Lestari* 12(2):327-337.
- Yulina, H., Dervita, R., dan Harryanto, R. 2019. Hubungan Bobot Isi dan Kemantapan Agregat Tanah dengan Biomassa Tanaman Jgung Manis dan Cabai Merah setelah diberikan Kombinasi Terak Baja dan Bokhasi Sekam Padi padanAndisol, Lembang. *Jurnal Agrikultura*. 30(1):1-7.
- Zorita, D, JH Grov, and E Perfect. 2005. Soil fragment size distribution and compactive effort effects on maize root seedling elongation in moist soil. *Crop Sci*. 45:1417-1426.
- Zulkarnain, K. 2018. Identifikasi Morfologi Dan Beberapa Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Pertanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Cransz). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.