

**PENGARUH APLIKASI PUPUK SILIKA PADA PERTANAMAN PADI
(*Oriza sativa* L.) TERHADAP NISBAH DISPERSI DAN PRODUKSI
DI TANAH BERPASIR**

(Skripsi)

Oleh

Reky Ramadhani
1914181030



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**PENGARUH APLIKASI PUPUK SILIKA PADA PERTANAMAN PADI
(*Oriza sativa* L.) TERHADAP NISBAH DISPERSI DAN PRODUKSI
DI TANAH BERPASIR**

Oleh

Reky Ramadhani

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH APLIKASI PUPUK SILIKA PADA PERTANAMAN PADI (*Oriza sativa* L.) TERHADAP NISBAH DISPERSI DAN PRODUKSI DI TANAH BERPASIR

Oleh

Reky Ramadhani

Kegiatan pertanian pada tanah pasir yang disawahkan memiliki kendala salah satunya berkaitan dengan sifat fisik tanah. Tanah berpasir memiliki karakteristik sifat fisik yang didominasi oleh fraksi pasir sehingga tanah rentan terhadap proses pendispersian. Hal ini menyebabkan kesuburan tanah menjadi rendah dan produktivitas tanaman tidak optimal. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi nisbah dispersi tanah dan produksi tanaman dilakukan dengan cara pemberian pupuk silika. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh aplikasi pupuk silika terhadap nisbah dispersi dan produksi tanaman serta variabel pendukung mikroagregat, dan tekstur tanah. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 kelompok dan 8 perlakuan yaitu, A = Tanpa pemupukan, B = 317,46 kg/haNPK C = (317,46 kg/haNPK + pupuk silika 1,9 l/ha), D (317,46 kg/haNPK, pupuk silika 3,8 l/ha), E (317,46 kg/haNPK + 5,7 l/ha), F (317,46 kg/haNPK + pupuk silika 7,6 l/ha), G (317,46 kg/haNPK + pupuk silika 9,5 l/ha), H (317,46 kg/haNPK + pupuk silika 11,4 l/ha). Analisis di laboratorium menggunakan metode *hydrometer*. Data dianalisis secara kuantitatif dengan membandingkan hasil analisis dengan kriteria kelas penetapan yang ada. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi silika belum mampu mengurangi nilai nisbah dispersi pada tanah berpasir, namun dosis perlakuan H (317,46 kg/haNPK + pupuk silika 11,4 l/ha) menunjukkan produksi tertinggi mencapai 5,61 ton.

Kata kunci : hydrometer, nisbah dispersi, produksi tanaman, Silika, Tanah berpasir.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SILICA FERTILIZER APPLICATION IN RICE (*Oriza sativa* L.) ON DISPERSION AND PRODUCTION RATE IN SANDY SOIL

by

Reky Ramadhani

Agricultural activities on sandy soil have several obstacles, one of the obstacles is related to the physical properties of the soil. Sandy soil has several physical characteristics that are dominated by the macro sand fraction so that the soil easily passes water and is susceptible to the dispersion process. This causes soil fertility to be low and plant productivity is not optimal. Efforts that can be made to increase the soil dispersion ratio and plant production are carried out by applying silica fertilizer. This research aims to study the effect of silica fertilizer application on the dispersion ratio and plant production as well as microaggregate supporting variables and soil texture. This research method uses a Randomized Block Design (RAK) with 4 groups and 8 treatments, namely, A = Without fertilization, B = 317,46 kg/haNPK C = (317,46 kg/haNPK + 1.9 l/ha silica fertilizer), D (317,46 kg/haNPK , silica fertilizer 3.8 l/ha), E (317,46 kg/haNPK + 5.7 l/ha), F (317,46 kg/haNPK + silica fertilizer 7.6 l/ha), G (317,46 kg/haNPK + silica fertilizer 9 .5 l/ha), H (317,46 kg/haNPK + 11.4 l/ha silica fertilizer). Analysis in the laboratory using the hydrometer method. The data was analyzed quantitatively by comparing the results of the analysis with the existing class determination criteria. The results of this research show that silica application has not been able to reduce the dispersion ratio value on sandy soil, however the H treatment dose (317,46 kg/haNPK + 11.4 l/ha silica fertilizer) shows the highest production reaching 5.61 tons.

Key words: Dispersion, Crop Production Ratio, Hydrometer, Sandy Soil, Silica.

Judul Skripsi : PENGARUH APLIKASI PUPUK SILIKA PADA
PERTANAMAN PADI (*Oriza sativa* L.)
TERHADAP NISBAH DISPERSI DAN
PRODUKSI TANAMAN DI TANAH BERPASIR

Nama Mahasiswa : **Reky Ramadhani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914181030

Program Studi : Ilmu Tanah

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

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

Astriaana Rahmi Setiawati, 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.**

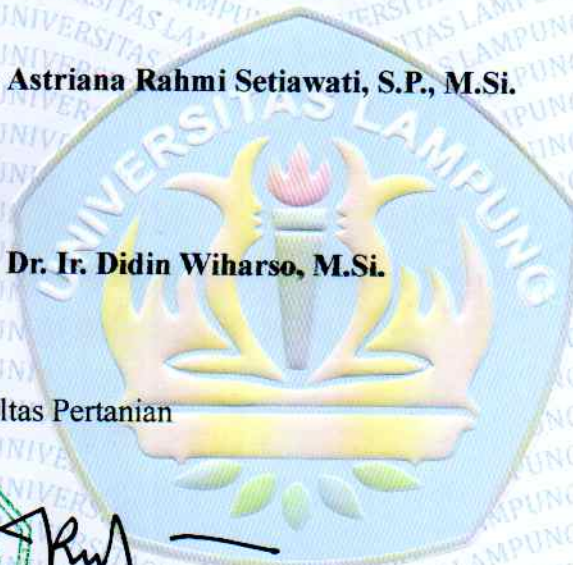
Sekretaris : **Astria Rahmi Setiawati, S.P., M.Si.**

Penguji : **Dr. Ir. Didin Wiharso, M.Si.**

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **28 November 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "PENGARUH APLIKASI PUPUK SILIKA PADA PERTANAMAN PADI (*Oriza sativa* L.) TERHADAP NISBAH DISPERSI DAN PRODUKSI DI TANAH BERPASIR" merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari DIPA Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang dilakukan bersama dengan dosen Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yaitu :

1. Dr. Ir. Afandi, M.P.
2. Dedy Prasetyo, S.P., M.Si.
3. Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 28 November 2023

Penulis,



Reky Ramadhani

NPM 1914181030

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah 2 : 286)

“Jangan terlalu bersedih atas apa yang telah terjadi, kecuali kalau itu bisa membuatmu bekerja yang lebih keras untuk apa yang akan datang.”

(Umar bin Khatab)

“Pendidikan bukanlah hal mutlak untuk menjamin kesuksesan dimasa depan, tetapi pendidikan memperbesar kemungkinan mu untuk hidup lebih layak dimasa depan.”

(Dr. Ryu hasan)

"Jika jalannya terlalu mudah, mungkin kamu berada di jalan yang salah."

(Akagami no Shanks)

RIWAYAT HIDUP



Reky Ramadhani. Penulis dilahirkan di Padang Ratu kec. Sungkai utara kab. Lampung utara pada tanggal 12 juli 2001. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Cecep Hasan Basri, dan Ibu Sutinem. Penulis memulai pendidikan formal di MIN 6 Lampung Utara Kpada tahun 2007-2013, kemudian melanjutkan pendidikan ke MTsN 03 Lampung Utara pada tahun 2013-2016 dan kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sungkai Utara pada tahun 2016-2019.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur masuk PMPAP. Pada tahun 2022 bulan Januari hingga Februari, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Bumi Mandiri, Kec. Abung Barat, Kab. Lampung Utara. Penulis melaksanakan Praktik Umum di Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura, dan Perkebunan Kab. Lampung Selatan pada bulan Juni hingga Agustus tahun 2022.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi internal kampus, yaitu Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Lampung (Gamatala) sebagai anggota Bidang Pengabdian Masyarakat periode 2020/2021, lalu menjadi Wakil Ketua Umum periode tahun 2022.

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT atas segala kenikmatan dan anugerah-Nya yang tidak terbatas, sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian proses penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul “**Pengaruh Aplikasi Pupuk Silika pada Pertanaman Padi (*Oriza Sativa L.*) Terhadap Nisbah Dispersi di Tanah Berpasir**”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi sebagian syarat utama dalam mencapai gelar Sarjana Pertanian, pada Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dan membantu dalam proses penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi, yaitu kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, nasihat, motivasi dan membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, nasihat, motivasi dan membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.

4. Ibu Astriana Rahmi Setiawati, S.P, M.Si. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, nasihat, motivasi dan membimbing penulis dalam melaksanakan rangkaian proses penelitian hingga penulisan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. Didin wiharso, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan arahan kepada penulis untuk penyempurnaan skripsi.
6. Ibu Nur Afni Afrianti, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran, arahan, dan motivasi kepada penulis dalam rangkaian proses perkuliahan, penelitian hingga penulisan skripsi.
7. Bapak dan Ibu dosen Universitas Lampung, dan secara khusus Jurusan Ilmu Tanah yang telah memberi begitu banyak ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
8. Karyawan dan karyawan di Jurusan Ilmu Tanah atas semua bantuan dan kerjasama yang telah diberikan.
9. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Cecep Hasan Basri dan Ibu alm. Sutinem serta kakak ku Ivan setiawan yang selalu memberikan doa dan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
10. Keluarga ku dikarang bude dan pakde yang telah memberikan tempat tinggal sewaktu penulis masih menjadi mahasiswa baru.
11. Erwin hidayah serta keluarga nya yang telah memberikan izin penulis untuk tinggal di rumah natar serta membantu penulis selesai dalam menyelesaikan masa *study* nya.
12. Saudara seperjuangan Halo-Halo Lampung Amek, Agoy, Bos, Dimas kun, Lord, Gojos, Mas Galih, Mas Ben, Mandri, Kepala Kampung, Kasui, Lelek, Pengek, yuyun, Yuso, yang selalu ada dalam suka maupun duka, selalu menemani keseharian penulis dan selalu kompak dalam memberikan dukungan, bantuan, doa, dan semangat yang luar biasa sejak awal perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi.
13. Keluarga Gamatala yang sudah memberikan banyak pengalaman dalam hidup penulis.

14. Kepada Septia Azizah Irsa wanita cantik yang sabar, selalu memberikan semangat, memberikan doa, serta menemani dan membantu segala rangkaian proses yang telah dilalui penulis untuk menyelesaikan masa studinya.
15. Rekan-rekan seperjuangan Ilmu Tanah 2019 dan semua pihak yang telah berjasa dan terlibat dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga Allah SWT membalas atas segala kebaikan Bapak, Ibu, dan rekan-rekan semua.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini dan jauh dari kata sempurna. Penulis akan sangat senang jika menerima berbagai masukan, saran, nasihat, dan kritik dari berbagai pihak yang sifatnya membangun dan menyempurnakan agar lebih baik lagi dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Terimakasih.

Bandar Lampung, 28 November 2023

Penulis,

Reky Ramadhani

NPM 1914181030

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Kerangka pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tanah Berpasir	8
2.2 Silika	9
2.3 Dispersi	10
2.4 Tekstur Tanah	14
III. METODELOGI PENELITIAN.	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.4.1 Persiapan Lahan	18
3.4.2 Pengaplikasian Pupuk Silika	18
3.4.3 Penanaman	18
3.4.4 Pengaplikasian Pupuk NPK Majemuk	19
3.4.5 Pemeliharaan	19
3.4.6 Pemanenan	19
3.5 Variabel Pengamatan.....	20
3.5.1 Variabel Utama	20
3.2.2 Variabel Pendukung	23
3.6 Analisis Data dan Penyajian Hasil	25

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1.1 Analisis Nisbah Dispersi	26
4.1.2 Distribusi Mikroagregat.....	29
4.1.3 Tekstur Tanah	33
4.1.4 Produksi Tanaman	34
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan Pupuk	17
2. Interpretasi Data Nisbah Dispersi	23
3. pengaruh pupuk silika terhadap nisbah disperi	26
4. Pengaruh Pupuk Silika Terhadap Distribusi Mikroagregat	29
5. Pengaruh Pupuk Silika Terhadap Presenatse Distribusi Mikroagregat	30
6. Hasil Analisis Ragam Produksi Tanaman Padi.....	33
7. Pengaruh Pupuk Silika Terhadap Produksi Tanamn Padi	35
8. Analisis Tekstur Tanah	35
9. Presentase Nisbah Dispersi	45
10. Presentase Mikro Agregat	46
11. Pengaruh Pupuk Silika Terhadap Produksi Tanaman Padi.....	47
12. Uji Homogenitas Ragam Hasil Pupuk Silika Terhadap Produksi.....	47
13. Analisis Ragam Aplikasi Pupuk Silika Terhadap produksi	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	7
2. Mekanisme Pembentukan Agregasi	11
3. Model Penyusun Agregat.....	13
4. Segitiga Tekstur Tanah.	15
5. Titik Pengambilan Sampel.....	20
6. Grafik Nisbah Dispersi Dan Mikroagregat	31
7. Lahan Penelitian.....	49
8. Pupuk Silika	49
9. Pengambilan Sampel Tanah.....	49
10. Pengambilan Sampel Tanah.....	49
11. Pengambilan Sampel Tanaman Padi.....	50
12. Pengambilan Sampel Tanaman Padi.....	50
13. Pengeringan Sampel Tanaman Padi	50
14. Pengeringan Sampel Tanah.....	50
15. Perontokan Sampel Tanaman Padi	51
16. Pendiaman Sampel Tanah	51
17. Analisis Nisbah Dispersi	51
18. Pengukuran Nisbah Dispersi.....	51

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman memerlukan kondisi tanah tertentu untuk menunjang pertumbuhannya yang optimum. Kondisi tanah tersebut meliputi faktor kandungan air, udara, unsur hara . Apabila salah satu faktor tersebut berada dalam kondisi kurang menguntungkan maka akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman (Bidwell, 1979 dalam Sinulingga, 2007). Tanah berpasir mempunyai sifat mudah meloloskan air, suhu tanah yang tinggi, kemampuan menahan air rendah, tingginya infiltrasi dan evaporasi, rendahnya kandungan unsur hara, serta kandungan bahan organik yang rendah (Alshankiti, 2016).

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, salah satunya yang tergolong sangat penting adalah sifat fisik tanah. Proses penggenangan pada saat pengolahan tanah sawah mengakibatkan terjadinya dispersi tanah. Salah satu fraksi tanah yang terdispersi adalah fraksi liat. Liat mampu berikatan kuat dengan pasir dan debu, sehingga terbentuk agregat tanah. Meskipun sudah berikatan kuat satu sama lain, akan tetapi liat masih dapat terdispersi. Hilangnya liat yang berperan sebagai koloid anorganik tanah berbanding lurus dengan potensi kehilangan hara dari tanah, sehingga menurunkan produktivitas lahan budidaya (Nguyen dkk, 2009).

Usaha untuk meningkatkan produktivitas lahan dapat dilakukan dengan pemupukan. Kasniari dan Supadma (2007) menyatakan pemupukan merupakan salah satu faktor penentu di dalam upaya meningkatkan produktivitas tanaman. Pupuk yang ditambah dapat berupa pupuk anorganik seperti pupuk NPK majemuk. Pupuk NPK majemuk mengandung tiga unsur hara utama yang

dibutuhkan tanaman, yaitu N, P, dan K. Pemberian pupuk NPK majemuk diharapkan dapat memberikan hasil pertumbuhan tanaman padi yang baik. Unsur hara bagi tanaman harus tercukupi agar pertumbuhan tanaman serta hasil akhir produksinya dapat maksimal. Penambahan unsur hara juga dapat memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah yang menunjang pertumbuhan tanaman.

Selain pemupukan NPK, untuk meningkatkan produktifitas padi perlu dilakukan pemupukan silika. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman padi sangat memerlukan unsur Si untuk meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan terhadap serangan hama penyakit (Prawira dkk, 2014). Si pada tanaman padi secara umum memperbaiki fungsi fisiologi tanaman, mempengaruhi massa jenis sel, serta meningkatkan kekuatan dan ketahanan sel. Silika membantu daun untuk lebih tegak, sehingga bisa meningkatkan tangkapan radiasi matahari sehingga fotosintesis bisa meningkat (Makarim dkk., 2007).

Si yang diberikan juga mampu mempengaruhi nilai nisbah dispersi pada tanah, hal ini terjadi karena Silika termasuk dalam kategori kation polivalen. Kation polivalen merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi flokulasi partikel liat. Flokulasi adalah gaya tarik menarik antara permukaan dan ujung ujung liat yang mengakibatkan partikel liat akan menggumpal. Sejalan dengan pernyataan Hilel (1980) kation polivalen mengurangi tingkat dispersi.

Nisbah dispersi merupakan perbandingan antara jumlah debu, liat yang tidak terdispersi dan debu, liat yang dianalisis menggunakan bahan pendispersi. Analisis nisbah dispersi berfungsi untuk mengetahui daya ikat bahan bahan semen terhadap partikel tanah. Adanya nilai dari nisbah dispersi tanah akan mempermudah dalam melihat apakah bisa atau tidaknya tanah mengalami dispersi. Berdasarkan kriteria nisbah dispersi, semakin rendah nilai nisbah dispersi maka tanah tersebut semakin mantap atau semakin tahan terhadap pendispersian (Afandi, 2019)

Penelitian ini dilakukan pengaplikasian pupuk silika untuk mengetahui pengaruhnya terhadap nilai Nisbah Dispersi serta produksi tanaman padi sawah di tanah berpasir yang disawahkan di Desa Marga Agung, Kec. Jati Agung, Kab. Lampung Selatan. Pada penelitian ini menggunakan tanaman padi sawah sebagai tanaman indikator penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah pupuk silika berpengaruh terhadap nisbah dispersi pada tanah berpasir.
2. Apakah pupuk silika berpengaruh terhadap produksi tanaman padi pada tanah berpasir.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh pupuk silika terhadap nisbah dispersi di tanah berpasir.
2. Mengetahui pengaruh pupuk silika terhadap produksi tanaman padi di tanah berpasir.

1.4 Kerangka Pemikiran

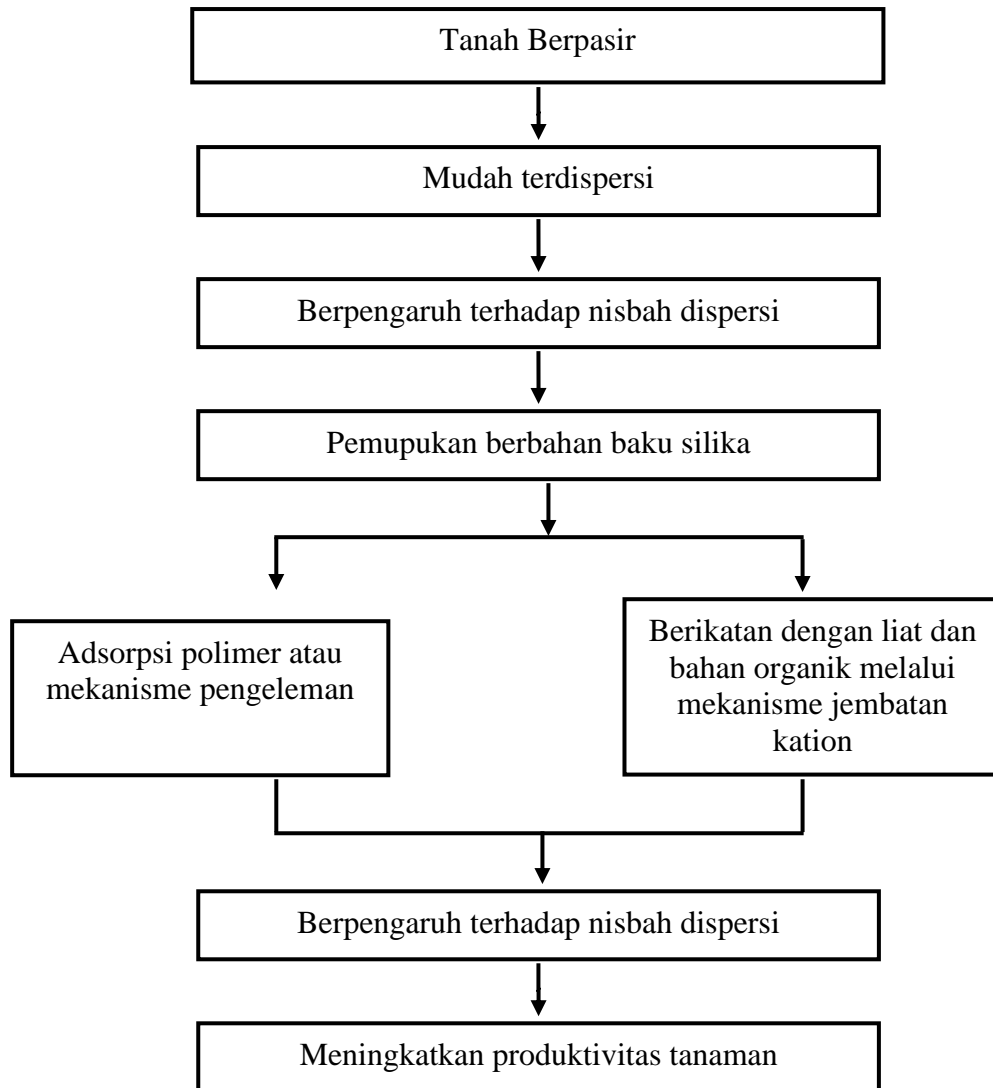
Pada umumnya, kondisi tanah yang dominan dengan fraksi pasir memiliki keterbatasan dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, akibat dari proses pencucian unsur hara yang cukup tinggi. Terkhusus unsur N yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar (Sudaryono, 2001). Banyak kendala yang ditemukan dalam budidaya pada tanah berpasir yang disawahkan, proses pelumpuran dan penggenangan pada tanah sawah memicu perubahan pada beberapa sifat fisik tanah dengan memecah agregat tanah, menurunkan jumlah pori non kapiler dan kekuatan tanah yang berdampak pada karakteristik tanah lainnya. (Tan dkk, 2013) dalam (Costa dkk, 2014) menjelaskan bahwa pemecahan agregat pada proses pelumpuran menyebabkan dispersi dan translokasi liat baik secara horizontal (mengendap pada lapisan genangan air) maupun vertikal (mengisi makropori tanah) sehingga menurunkan laju perkolasi.

Tekstur tanah dengan struktur berpasir lebih mudah mengalami pendispersian. Dispersi adalah pengalihan sifat-sifat fisika tanah dengan cara melepaskan butir-butir primer tanah satu sama lain. Tanah yang terdispersi menyumbat pori-pori tanah, sehingga menurunkan laju infiltrasi dan mengakibatkan terjadinya aliran permukaan sambil membawa koloid-koloid tanah dan unsur hara, termasuk N yang dibutuhkan oleh tanaman (Gama dkk, 2022).

Menurut Tisdall dan Oades (1982) agen pengikat organik terbagi menjadi 3 yaitu transient atau cepat tersedia yang biasanya berupa polisakarida, temporary atau sementara yang biasanya dilakukan oleh akar tanaman dan hifa jamur untuk mengikat partikel tanah menjadi agregat berukuran makro, persisten atau tahan yang terdiri dari komponen aromatik yang berasosiasi dengan kation logam polivalen dan polimer yang mengabsorpsi dengan kuat menjadi agregat berukuran mikro. Nilai nisbah sebagai indikator untuk mengetahui agregat mikro yang terbentuk. terdapat dua mekanisme pembentukan mikroagregat antara liat dan bahan organik yaitu mekanisme absorpsi atau mekanisme lem dan mekanisme elektrostatik atau *cation bridges*.

Pupuk silika yang diberikan pada tanaman padi dengan metode *spray* akan jatuh ke tanah dan disekitaran akar tanaman. Selanjutnya silika perlahan akan masuk ke dalam tanah kemudian akan berikatan dengan liat melalui mekanisme *cation bridge* lalu akan membentuk mikroagregat. Sejalan dengan pernyataan (Totsche dkk, 2017) Pada skala pembentukan mikroagregat, zat penstabil mikroagregat tampaknya merupakan senyawa yang bertindak sebagai zat perekat seperti besi (Fe), mangan (Mn), aluminium (Al), silikon. (Si), aluminosilikat, dan karbonat. Afandi (2019) menyatakan bahwasanya tanaman berperan besar dalam pembentukan agregat tanah. Adanya asam amino di dalam eksudat akar tanaman, maka agregasi dapat terjadi melalui mekanisme partikel pengeleman.

Silika merupakan unsur yang menguntungkan bagi tanaman padi, petani pada umumnya hanya memperhatikan penggunaan pupuk hara makro saja sehingga tidak ada penambahan Si dalam praktik bercocok tanam yang menyebabkan terjadinya proses pengurasan kandungan Si tanah. Penambahan pupuk atau sumber Si merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan padi. Si dapat meningkatkan hasil melalui peningkatan efisiensi fotosintesis yang dipengaruhi oleh peningkatan ketegakan tanaman (daun) dan pencegah kerobohan dan menciptakan akar yang baik (Amin dkk, 2021). Ma dan Takahashi (2002) menyatakan bahwa meningkatnya produksi padi akibat pemberian Si disebabkan karena posisi daun dari tanaman itu menjadi tegak, resistensi yang besar terhadap serangan hama dan penyakit. Selain itu Tampoma dkk (2017) dalam penelitiannya mendapatkan hasil pemberian silika dengan dosis 1 lt/ha mampu memberikan hasil terbaik dengan meningkatkan berat padi per rumpun.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah :

1. Penambahan pupuk silika berpengaruh terhadap nisbah dispersi pada tanah berpasir.
2. Penambahan pupuk silika berpengaruh terhadap produksi pada tanah berpasir.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Berpasir

Tanah berpasir memiliki karakteristik yang berbeda dari tanah mineral lainnya. Tanah-tanah berpasir mempunyai banyak pori berukuran besar. Sukarman dan gani (2017) menyatakan bahwa tanah pasir adalah tanah yang penyusunnya sebagian besar berupa bahan tanah berukuran pasir (*sand*) yaitu partikel tanah yang berukuran antara 0,05 - 2,0 mm. Banyak kendala yang ditemukan dalam budidaya pada tanah berpasir, karena tanah berpasir memiliki banyak kekurangan diantaranya yaitu, struktur tanah berbutir tunggal lepas, rendahnya tingkat kemampuan tanah dalam menahan air, peka terhadap erosi yang mengakibatkan pencucian unsur hara, dan rendahnya KTK tanah serta kandungan bahan organik pada tanah berpasir (Hardjowigeno, 2007).

Sudaryono (2001) mengemukakan budidaya pertanian pada tanah berpasir akan menjumpai kendala yang berkaitan dengan sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta iklim yang kurang sesuai untuk pertumbuhan tanaman, lebih khusus lagi tanah tersebut mempunyai sifat mudah meloloskan air, kandungan bahan organik rendah serta suhu tanah yang tinggi, sehingga keadaan demikian tidak menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Permasalahan yang muncul ketika tanah didominasi oleh fraksi pasir diantaranya adalah: 1) tanah mudah kering, karena kondisi tanah yang poros sehingga air tidak mampu bertahan dalam tanah, sedangkan tanaman memerlukan tingkat kelembaban yang cukup untuk menunjang pertumbuhannya; 2) tanah bertemperatur tinggi, karena air yang berperan dalam melembabkan tanah tidak mampu ditahan oleh tanah, sehingga kondisi pertumbuhan tanaman terhambat 3) daya ikat hara rendah, yang

disebabkan oleh rendahnya tingkat kandungan liat, bahan organik, dan koloid pada tanah berpasir, serta vegetasi yang tumbuh pada tanah berpasir juga rendah, sehingga tidak ada masukan bahan organik dari sisa tanaman; 4) kandungan hara rendah, karena sumber hara sedikit dan lebih khusus pada tanah kuarsa yang sangat miskin hara maka secara otomatis hara yang tersedia untuk tanaman pun rendah (Prasetyo dkk., 2006).

2.2 Silika

Silika (Si) merupakan unsur kedua terbanyak setelah oksigen dalam kerak bumi dan Si juga berada dalam jumlah yang banyak pada setiap tanah. Asam polisilikat memiliki efek nyata terhadap tekstur tanah, kapasitas menahan air, dan erosi. Asam polisilikat merupakan mineral yang dapat menstabilkan agregat tanah dan memperbaiki porositas tanah bila berada dalam jumlah yang tinggi sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah (Matichenkov dkk., 1995).

Matichenkov dkk., (1995) menyatakan Konsentrasi asam monosilikat (bentuk Si yang tersedia bagi tanaman) cenderung terus berkurang pada lahan-lahan pertanian yang dibudidayakan secara intensif. Degradasi kesuburan tanah akan terjadi seiring dengan penurunan kadar asam monosilikat, berkurangnya asam monosilikat akan diikuti dengan dekomposisi mineral Si. Penurunan asam monosilikat akan menurunkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Oleh karena itu, dalam rangka menjaga kesuburan tanah pemupukan Si sebenarnya diperlukan. Sumber unsur hara Si bagi tanaman berasal dari tanah, air irigasi, dan residu tanaman seperti jerami dan sekam padi apabila dikembalikan ke dalam tanah.

Beberapa penelitian menjelaskan bahwa Si dapat meningkatkan hasil melalui peningkatan efisiensi fotosintesis yang dipengaruhi oleh peningkatan ketegakan tanaman dan pencegah kerobohan serta penurunan cekaman kekurangan air. Selain itu, Si dapat pula meningkatkan hasil dengan menginduksikan ketahanan

terhadap hama dan penyakit (Matichenkov dkk., 2002). Disamping itu pemupukan akan membuat fisiologis tanaman akan sehat dan akar tanaman menjadi baik sehingga memperbaiki sifat fisik tanah. Dengan adanya akar yang baik diharapkan mampu memperbaiki sifat fisik tanahs upaya tidak mudah terdispersi.

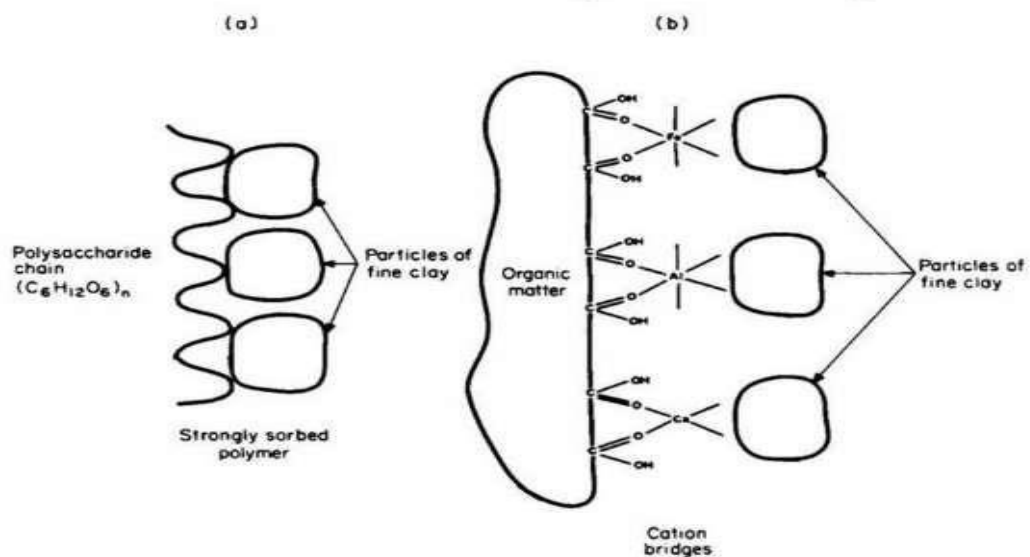
2.3 Nisbah Dispersi

Nisbah Dispersi adalah penganalisisan sifat-sifat fisika tanah dengan cara melepaskan butir-butir primer tanah satu sama lain. Pelepasan partikel tanah ini biasa dilakukan dengan cara mengocok tanah ke dalam larutan kalgon atau bahan pendispersi lain. Nilai dispersi tanah yang tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar debu dan liat mudah didispersi. Semakin rendah nilai nisbah dispersi maka tanah tersebut semakin mantap atau semakin tahan terhadap pendispersian. Dispersi tanah terjadi karena adanya pengaruh muatan negatif padapartikel-partikel tanah dan jumlah partikel yang terlibat dalam tanah. Ada dua kekuatan yang terjadi dalam dispersi tanah yang pertama yaitu kekuatan yang menyebabkan partikel-partikel tanah saling tolak menolak dan kekuatan kedua merupakan kekuatan yang menyebabkan partikel-partikel tanah tertarik (Afandi, 2019).

Faktor–faktor yang mempengaruhi terjadinya pendispersian di dalam tanah yaitu struktur tanah, curah hujan, tekstur tanah, bahan organik. Apabila tekstur tanah dengan struktur berpasir, maka tanah lebih mudah mengalami pendispersian. Apabila curah hujan disuatu daerah tinggi maka tanah akan lebih mudah mengalami pendispersian dibandingkan daerah yang tingkat curah hujannya rendah. Ketahanan tanah terhadap dispersi ditentukan oleh bahan perekatnya. Partikel pasir, liat dan debu membentuk bangunan atau agregat. Dalam hal ini pasir dan debu berperan sebagai kerangka sedangkan liat dan bahan organik yang akan berfungsi sebagai bahan perekat tanah (Hilel,1980).

Menurut Tisdall dan Oades (1982) agen pengikat organik terbagi menjadi 3 yaitu transient atau cepat tersedia yang biasanya berupa polisakarida, *temporary* atau

sementara yang biasanya dilakukan oleh akar tanaman dan hifa jamur untuk mengikat partikel tanah menjadi agregat berukuran makro, dan persisten terdiri dari komponen humat aromatik yang berasosiasi dengan kation logam polivalen dan polimer yang mengabsorpsi dengan kuat menjadi agregat berukuran mikro. Nilai nisbah sebagai indikator untuk mengetahui agregat yang terbentuk, atau agregat tanah terbentuk mempengaruhi nilai nisbah dispersi tanah.

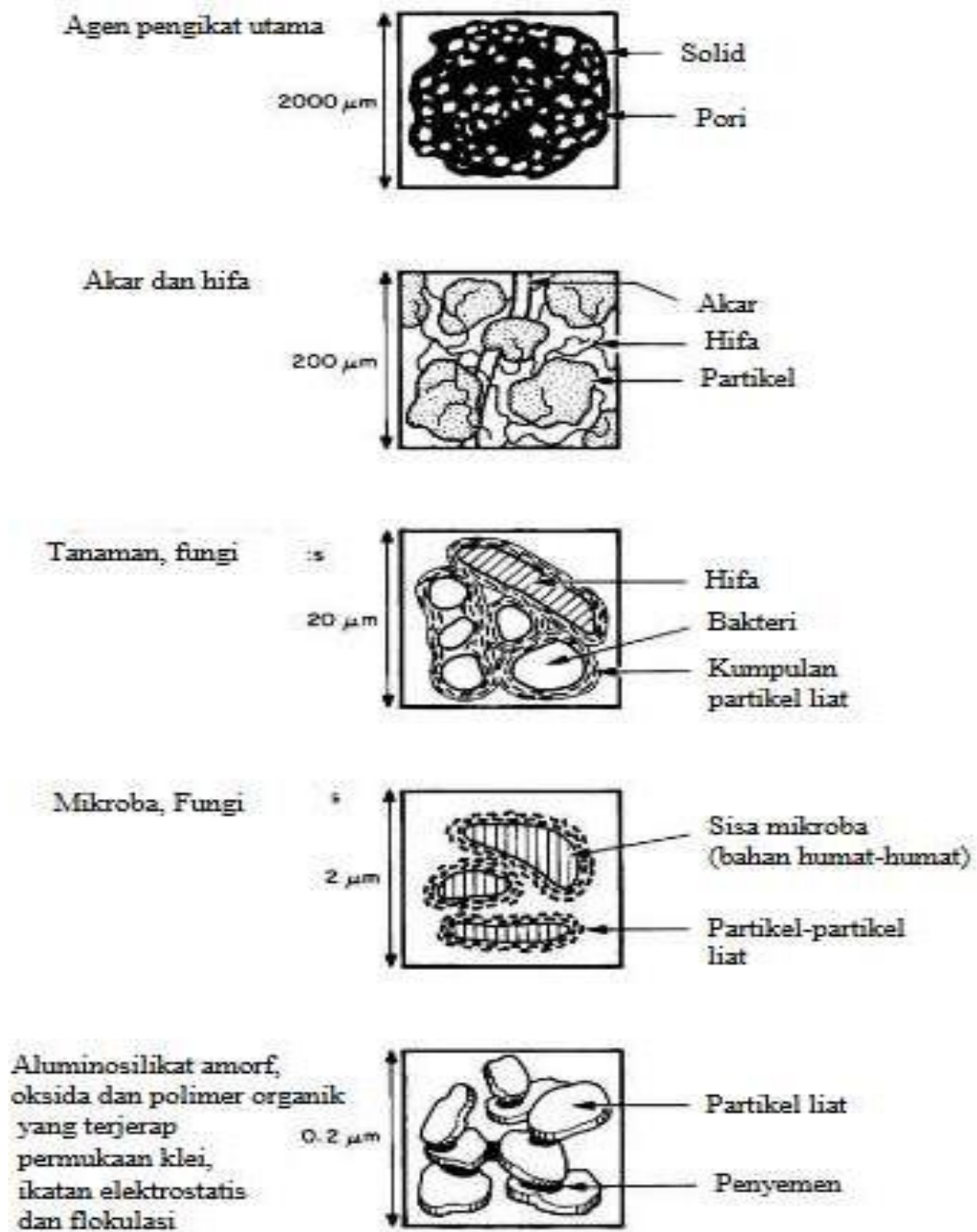


Gambar 2. Interaksi agen persisten dengan liat melalui adsorpsi dan jembatan kation

Tingkatan pembentukan agregat dari pembentukan agregat mikro sampai pembentukan agregat makro menurut Tisdall dan Oades (1982). Agregat berdiameter $< 2 \mu\text{m}$. Agregat-agregat yang berdiameter $2 \mu\text{m} - 20 \mu\text{m}$ terdiri dari partikel-partikel yang berdiameter $< 2 \mu\text{m}$ yang terikat sangat kuat oleh bahan organik persisten dan tidak dapat terganggu oleh kegiatan pertanian. Agregat berdiameter $20 \mu\text{m} - 250 \mu\text{m}$. Agregat – agregat yang memiliki diameter $20 \mu\text{m} - 250 \mu\text{m}$. sebagian besar terdiri dari partikel-partikel berdiameter $2 \mu\text{m} - 20 \mu\text{m}$ yang terikat oleh berbagai penyemen yang termasuk ke dalam bahan organik persisten. Agregat ini sangat stabil karena agregat tersebut mengandung agen-agen pengikat. Agregat berdiameter $> 2000 \mu\text{m}$. Agregat berdiameter lebih dari $2000 \mu\text{m}$ terdiri dari agregat-agregat dan partikel- partikel dan mikro agregat tanah yang

disatukan oleh akar – akar tanaman dan hifa dari fungi tanah yang kemudian menjadi agregat makro (Tisdal dan Oades, 1982).

Partikel tanah yang telah terdispersi akan bergerak menyumbat pori-pori tanah menyebabkan tanah memadat dan suplai oksigen untuk pertumbuhan akar dan mikroba tanah menurun drastis. Infiltrasi juga sangat terhambat menyebabkan sangat sedikit air yang masuk ke dalam tanah dan sebagian besar tergenang di permukaan dan menyebabkan terjadinya pelumpuran. Sangat sedikit tanaman yang dapat tumbuh jika kondisi tersebut telah terjadi. Dispersi tanah dapat memberikan pengaruh pada tanah dan tanaman. Jika liat terdispersi maka bila basah, tanah dengan mudah menjadi lumpur dan jika kering dengan cepat menjadi padat dan keras (Rachman dkk, 2008). Pemadatan menurunkan porositas tanah dan infiltrasi, selanjutnyatanah mudah tererosi, menghambat aerasi yang dibutuhkan oleh pertumbuhan akar, yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. (Gama dkk, 2022) dalam menelitian Pengaruh aplikasi asam humat terhadap nisbah dispersi dan daya menahan air tanah Pada Tanah Ultisol di PT. menyatakan tanah yang didominasi fraksi pasir akan lebih mudah mengalami pendispersian.



Gambar 3. Model penyusunan agregat dan bahan perekatnya.

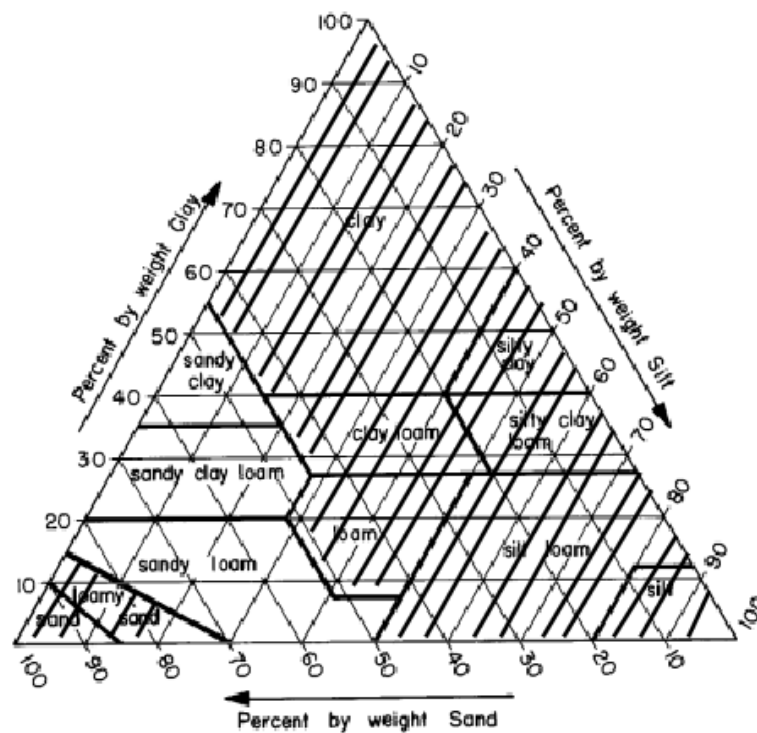
2.4 Tekstur Tanah

Tekstur. Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah, ditentukan berdasarkan perbandingan fraksi pasir (sand), debu (silt) dan liat (clay). Fraksi pasir berukuran 2 mm – 50 μ lebih kasar dibanding debu (50 μ – 2 μ) dan liat (lebih kecil dari 2 μ). Karena ukurannya yang kasar, maka tanah-tanah yang didominasi oleh fraksi pasir, akan melakukan pergerakan air yang lebih cepat (kapasitas infiltrasi dan permeabilitas tinggi) dibandingkan dengan tanah-tanah yang didominasi oleh fraksi debu dan liat. Kapasitas infiltrasi dan permeabilitas yang tinggi, serta ukuran butir yang relatif lebih besar menyebabkan tanah-tanah yang didominasi oleh pasir umumnya mempunyai tingkat erodibilitas yang rendah. Tanah dengan kandungan pasir yang halus (0,01 mm – 50 μ) tinggi juga mempunyai kapasitas infiltrasi cukup tinggi, akan tetapi jika terjadi aliran permukaan, maka butir-butir halusnya akan mudah terangkut (Braja dkk., 1993)

Tekstur berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam permeabilitas, kemudahan pengolahan tanah, daya menahan air dan hara serta berpengaruh pula terhadap perkembangan akar tanaman (Suswati, 2011). Tekstur tanah hutan lebih berkembang dari lahan pertanian, yang salah satu penyebabnya adalah pengaruh bahan organik tanah. Pada proses dekomposisi bahan organik akan menghasilkan asam-asam organik yang merupakan pelarut efektif bagi batuan dan mineral mineral primer (pasir dan debu) sehingga lebih mudah pecah menjadi ukuran yang lebih kecil seperti lempung. Selain itu, jumlah dan kerapatan akar lebih tinggi pada hutan akan mempercepat penghancuran secara fisika sehingga fraksi yang lebih halus akan cepat terbentuk (Arifin, 2011).

Debu sebagai fraksi tanah yang paling mudah tererosi, karena selain mempunyai ukuran yang relatif halus, fraksi ini juga tidak mempunyai kemampuan untuk membentuk ikatan (tanpa adanya bantuan bahan perekat/pengikat), karena tidak mempunyai muatan. Berbeda halnya dengan fraksi liat meskipun berukuran halus, namun karena mempunyai muatan, maka fraksi ini dapat membentuk ikatan. Meyer dan Harmon (1984) menyatakan bahwa tanah-tanah bertekstur halus

(didominasi liat) umumnya bersifat kohesif dan sulit untuk dihancurkan. Walaupun demikian, bila kekuatan curah hujan atau aliran permukaan mampu menghancurkan ikatan antar partikelnya, maka akan timbul bahan sedimen tersuspensi yang mudah untuk terangkut atau terbawa aliran permukaan. Liat atau fraksi halus (dalam bentuk sedimen tersuspensi) juga dapat menyumbatpori-pori tanah dilapisan permukaan. Akibatnya infiltrasi akan menurun sehingga aliran permukaan akan meningkat. Akan tetapi, jika tanah demikian mempunyai agregat yang mantap, yakni tidak mudah terdispersi, maka penyerapan air ke dalam tanah masih cukup besar, sehingga aliran permukaan dan erosi menjadi relatif tidak berbahaya (Arsyad, 2009). Segitiga tekstur tanah disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Segitiga tekstur tanah

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2023 sampai dengan juni 2023. Lokasi penelitian berada di Desa Marga Agung, Kec. Jati Agung, Kab. Lampung Selatan. Analisis fisika tanah pada sampel tanah yang diambil di lapang telah dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lahan yang digunakan merupakan lahan sawah dengan tanaman padi (*Oriza sativa* L.) varietas inpari 32.

3.2 Alat dan Bahan

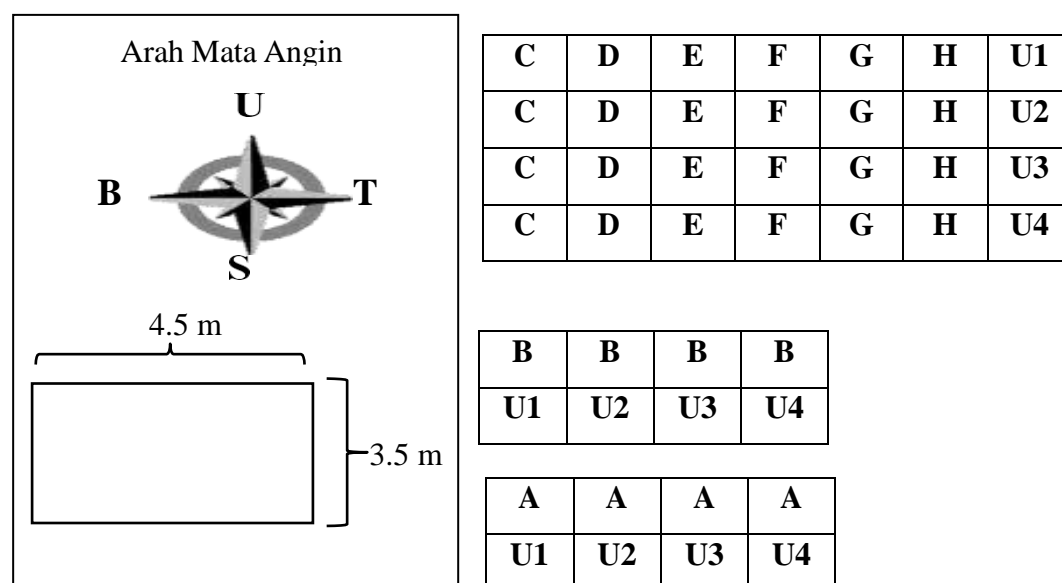
Alat yang digunakan dilapangan yaitu sekop, sabit, wadah sampel dan plastik. Alat yang digunakan di laboratorium yaitu erlenmeyer 250 ml, mixer atau pengaduk listrik, *hydrometer type -5+50*, *stopwatch*, *thermometer*, gelas ukur 1000 ml, timbangan (2 desimal), ayakan 2mm, oven, serta alat tulis. Bahan yang digunakan pada saat di lapang yaitu bibit tanaman padi, pupuk NPK majemuk, pupuk orinit berbahan baku kalium dan silika. Sedangkan bahan yang digunakan pada saat di laboratorium larutan Natrium Hexametaphospate ((NaPO_3)₆) 5%, Hidrogen Peroksida (H_2O_2) 30 %, aquades, air serta alkohol 70%.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 8 perlakuan, masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali ulangan sehingga terdapat 32 petak satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan yaitu pupuk silika berbahan baku silika dengan perbedaan dosis per liter untuk 1 petak serta pupuk anorganik yaitu pupuk NPK majemuk 16:16:16. Dosis perlakuan secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Pupuk Silika Berbahan Baku Silika dan Pupuk NPKMajemuk pada Tanaman Padi (*Oriza sativa* L.).

Perlakuan	Keterangan Perlakuan
A	Kontrol (Tanpa pemupukan)
B	Standar 317,46 NPK kg/h NPK
C	317,46 kg/ha NPK + pupuk silika 1,9 l/ha
D	317,46 kg/ha NPK + pupuk silika 3,8 l /ha
E	317,46 kg/ha NPK + pupuk silika 5,7 l/ha
F	317,46 kg/ha NPK + pupuk silika 7,6 l/ha
G	317,46 kg/ha NPK + pupuk silika 9,5 l/ha
H	317,46 kg/ha NPK + pupuk silika 11,4 l/ha



Keterangan :

A = Kontrol (Tanpa pemupukan)

B = Standar (NPK 317,47 kg/ha)

C-H = Perlakuan NPK (317,46 kg/ha) dengan Silika

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lahan sawah yang ditanami padi padi varietas inpari 32. Pengolahan lahan dilakukan menggunakan bajak garu 2 minggu sebelum tanam untuk meratakan tanah setelah itu dibajak kembali 2 hari sebelum tanam untuk membuat larikan pada lahan. Setelah tanah selesai diolah, proses selanjutnya adalah pembuatan petak percobaan dengan tali tambang yang terdiri dari 32 petak percobaan, dengan ukuran 4,5 m x 3,5 m.

3.4.2 Penanaman

Penanaman bibit padi dengan varietas inpari 32 dilakukan dengan memasukan bagian akar membentuk huruf *l* agar akar dapat tumbuh dengan sempurna. Kedalaman bibit ditanam pun ditentukan berkisar pada rentang 1 cm hingga 4 cm.

3.4.3 Pengaplikasian Pupuk Silika Berbahan Baku Silika

Pupuk yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk orinit berbahan baku kalium silika. Pengaplikasian pupuk silika berbahan baku silika dilakukan pada 15 hari setelah tanam (HST), 30 HST, 45 HST, bibit tanaman padi. Aplikasi pupuk silika berbahan baku silika diberikan dengan cara *spray* pada lahan tanaman padi, dengan dosis pada petak C =(500 g NPK + pupuk Silika 3ml atau 317,46 kg/haNPK +

pupuk silika 1,9 l/ha), D (500 g NPK + pupuk Silika 6 ml atau 317,46 kg/haNPK, pupuk silika 3,8 l/ha), E (500 g NPK + pupuk Silika 9 ml atau 317,46 kg/haNPK + 5,7 l/ha), F (317,46 kg/haNPK + pupuk silika 7,6 l/ha), G (500 g NPK + pupuk Silika 15 ml atau 317,46 kg/haNPK + pupuk silika 9,5 l/ha), H (500 g NPK + pupuk Silika 18 ml atau 317,46 kg/haNPK + pupuk silika 11,4 l/ha).

3.4.4 Pengaplikasian Pupuk NPK Majemuk

Pemberian pupuk NPK dilakukan dengan metode tebar. Pemupukan dilakukan sebanyak tiga kali. Pemupukan diberikan dengan dosis yang 500 gram per petak dan dilakukan pada waktu yang bersamaan 10- 15 hari setelah tanam (HST), 25-30 HST dan 35-40 HST.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan dengan tiga hal yaitu penyiangan, pengairan, penyemprotan dan pemupukan. Penyiangan dilakukan dengan menjaga kebersihan lahan dari tanaman pengganggu, penyiangan dilakukan rutin setiap periode waktu tertentu dilakukan dua minggu sekali atau tiga minggu sekali. Penyemprotan yang dilakukan yaitu herbisida, dan insektisida serta fungi. Pengairan diberikan sesuai kebutuhan pastikan tidak kekurangan atau kelebihan air. Pemupukan dilakukan sebanyak 3 kali.

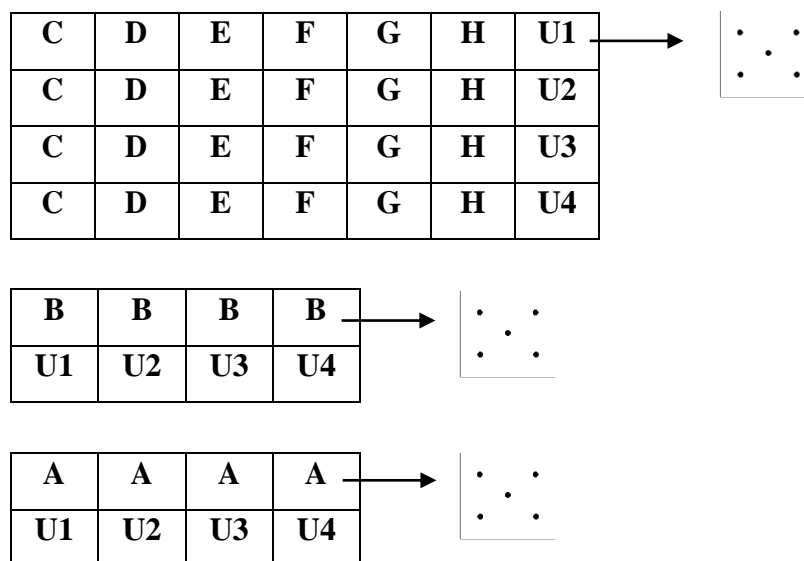
3.4.6 Pemanenan

Pemanenan padi dilakukan pada saat padi berusia sekitar 110-120 hari yang ditandai dengan ciri ciri padi sudah menguning dan merunduk. Pemanenan dilakukan dengan metode ubinan dimana pada setiap petak diukur dengan luasan 1x1 m, setelah itu padi yang terdapat pada luasan tersebut dipanen dengan menggunakan sabit. Hasil panen dipisahkan antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya. Hasil panen kemudian dibawa ke Laboratorium Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian Universitas Lampung untuk di oven dengan tujuan mengetahui berat kering tanaman padi yang digunakan untuk menghitung produksi tanaman padi.

3.4.7 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel dilakukan sebelum panen pada 5 titik disetiap petak percobaan. Pengambilan dilakukan dengan cara mencabut tanaman padi, setelah itu tanah yang berada dibawah perakaran diambil menggunakan sekop lalu dimasukan kedalam wadah yang telah disiapkan. Sampel tanah yang telah diambil selanjutnya diikirimkan ke fakultas pertanian Universitas Lampung untuk dimasukan ke ruangan kering udara. Tata letak titik pengambilan sampel tanah pada petak percobaan disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Titik pengambilan sampel tanah pada petak percobaan.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Variabel Utama

1. Nisbah Dispersi (Middleton 1930).

Variabel utama yang diamati pada penelitian ini yaitu nisbah dispersi tanah.

Dispersi adalah penganalisisan sifat-sifat fisika tanah dengan cara melepaskan butir-butir primer tanah satu sama lain. Untuk mengetahui nilai perbandingan dispersi tanah dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan 2 cara analisis yaitu, analisis tekstur tanah dengan penambahan Natrium

Hexametaphosphate ((NaPO₃)₆) 5% + H₂O₂+Air yang akan menghasilkan % fraksi terdispersi dan analisis tekstur tanah dengan menggunakan Air saja yang akan menghasilkan % fraksi tak terdispersi. Analisis tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan metode hydrometer Prosedur analisis dengan penggunaan Natrium Hexametaphosphate ((NaPO₃)₆) 5% + H₂O₂+Air , dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

50 gr tanah lolos ayakan 2 mm dimasukkan kedalam gelas Erlenmeyer 500 ml, tambahkan 100 ml air dan 25 ml H₂O₂ 30 % kemudian dibiarkan semalaman. Setelah itu suspensi dipanaskan diatas *hotplate* dan ditambahkan 10 ml H₂O₂, setelah mendidih angkat suspensi dari atas *hotplate* kemudian dinginkan. Setelah suspensi dingin, dimasukkan 100 ml larutan Natrium Hexametaphosphate ((NaPO₃)₆) 5% dan dibiarkan semalaman. Suspensi diaduk dengan mixer selama 5 menit, lalu dimasukkan ke dalam tabung sedimentasi 1000 ml dan ditambahkan air hingga mencapai 1000 ml. Setelah itu suspensi diaduk dengan menggunakan batang pengaduk. Selajutnya nyalakan stopwatch bersamaan dengan diangkatnya alat pengaduk, setelah 20 detik, masukan hydrometer secara perlahan lalu baca angka yang ditunjukkan hydrometer pada detik ke 40 sebagai H1. Lalu angkat hydrometer dan dimasukkan Termometer untuk mengukur suhu (T1). Suspensi dibiarkan setelah 2 jam lakukan pembacaan kedua (H2). Blanko dibuat dengan cara memasukan 100 ml Natrium Hexametaphosphate ((NaPO₃)₆) 5% dan air kedalam tabung sedimentasi hingga menjadi 1000 ml tanpa menambahkan tanah

dan lakukan pengukuran yang sama.

Prosedur analisis dengan penggunaan air saja dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

50 gr tanah dimasukan kedalam gelas Erlenmeyer 500 ml. Kemudian ditambahkan 100 ml air kedalam Erlenmeyer. Setelah itu suspensi dikocok dengan alat pengocok selama 5 menit, lalu masukan kedalam tabung sedimentasi 1000 ml dan ditambahkan air hingga mencapai 1000 ml. Kemudian diaduk suspensi dengan menggunakan batang pengaduk. Nyalakan stopwatch bersamaan dengan diangkatnya alat pengaduk, setelah 20 detik masukan hydrometer secara perlahan lalu baca angka yang ditunjukkan hydrometer pada detik ke 40 sebagai H1. Lalu angkat hydrometer dan masukan termometer untuk mengukur Suhu (T1). Biarkan suspensi dan lakukan pembacaan kedua setelah 2 jam (H2).

Persentase pasir, debu dan liat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ debu} + \% \text{ liat} = \frac{(H1-B1)+FK}{BK \text{ Tanah}} \times 100\%$$

BK Tanah

$$\% \text{ liat} = \frac{(H2-B2)+FK}{BK \text{ Tanah}} \times 100\%$$

BK Tanah

$$\% \text{ debu} = (\% \text{ debu} + \% \text{ liat}) - \% \text{ liat}$$

$$\% \text{ pasir} = 100\% - (\% \text{ debu} + \% \text{ liat})$$

$$BK \text{ Tanah} = \frac{BB}{1+KA}$$

Keterangan : BB = Berat basah tanah BK = Berat kering tanah

KA = Kadar air tanah

H1 = Angka hidrometer pada 40 detik H2 = Angka hidrometer pada 120 menit

B1 = Angka hidrometer blanko pada 40 detik

B2 = Angka hidrometer blanko pada 120 detik

FK = Faktor Koreksi (FK = 0,36 (T - 20))

T = Suhu suspensi yang diukur setelah 40 detik (T1) atau 120 menit (T2)

Nisbah Dispersi tanah dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut Middleton (1930), sebagai berikut:

$$\text{Nisbah Dispersi} = \frac{\text{kadar debu dan liat tidak terdispersi}}{\text{kadar debu dan liat terdispersi}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh kemudian dihitung dalam bentuk persen dan diinterpretasikan pada tabel interpretasi data nisbah dispersi berikut ini: Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Data Nisbah Dispersi (Elges, 1985 dalam Afandi, 2019).

Nisbah Dispersi (%)	Interpretasi
<15	Tidak terdispersi
15 – 30	Sedikit terdispersi
30 – 50	Terdispersi sedang
>50	Sangat terdispersi

2. Produksi Tanaman Padi

Produksi di ketahui dengan cara menimbang hasil panen yang dilakukan dengan cara merontokan tanaman padi yang telah dipanen, setelah itu dimasukan ke dalam oven pada suhu 70°C selama 24 jam. Setelah 24 jam kemudian gabah ditimbang untuk mendapatkan berat keringnya. Kemudian hasil tersebut dikonversi ke perhitungan produksi tanaman padi dengan rumus :

$$\text{Produksi} = \frac{\text{rata-rata timbangan gabah kering} \times 10.000 \text{ m}^2}{\text{luas ubinan}}$$

3.5.2 Variabel Pendukung

1. Distribusi Mikroagregat

Nisbah dispersi merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk mengetahui besarnya mikroagregat yang terbentuk. Dengan menggunakan nisbah dispersi dapat diketahui juga besarnya ikatan yang terbentuk secara absorpsi (mekanisme

lem) maupun secara elektrostatis (mekanisme jembatan kation).

Distribusi mikroagregat merupakan analisis yang dilakukan untuk melihat mekanisme ikatan yang terjadi antara partikel tanah, baik yang berikatan langsung (mekanisme lem) maupun dengan jembatan kation (mekanisme *cation bridge*).

Distribusi mikroagregat dianalisis dengan menggunakan presentase kandungan liat pada tanah yang terdispersi atau kandungan liat yang sebenarnya dengan kandungan liat pada tanah yang tidak terdispersi atau kandungan liat yang masih berikatan dengan fraksi seperti bahan organik dan kation. Pada analisis dengan menggunakan bahan pendispersi Natrium Hexametaphosphate ((NaPO₃)₆) 5% dan H₂O₂ 30 % tanah akan mengalami pendispersian atau pelepasan partikel-partikel tanah sehingga diperoleh butiran fraksi yang sebenarnya. Pada analisis tanpa penambahan bahan pendispersi, dispersi yang terjadi hanya pada ikatan lemah.

Hasil analisis diperoleh berdasarkan perhitungan berikut:

Affandi dkk (2018) menjelaskan ikatan yang terjadi antar partikel tanah akibat bahan organik dan kation dapat dibagi menjadi dua bentuk

- (1). Ikatan akibat mekanisme pengeleman ("*glue mechanism*")
- (2). Ikatan akibat "jembatan kation"

Dari hasil analisis nisbah dispersi dapat dihitung mekanisme yang ada :

1. % liat yang diakibatkan mekanisme pengeleman

$$C_g = \% \text{ debu tidak terdispersi} - \% \text{ debu terdispersi}$$

Debu tidak terdispersi diambil dari hasil analisis tekstur tanah menggunakan air. Debu terdispersi diambil dari hasil analisis tekstur tanah menggunakan bahan pendispersi.

2. % liat akibat mekanisme jembatan kation

$$C_c = \% \text{ pasir tidak terdispersi} - \% \text{ pasir terdispersi}$$

Pasir tidak terdispersi diambil dari hasil analisis tekstur tanah menggunakan air. Pasir terdispersi diambil dari hasil analisis tekstur tanah menggunakan bahan pendispersi.

Total agregat mikro yang terbentuk : $C_{ag} = C_g + C_c$

2. Tekstur Tanah

Untuk mengetahui tekstur tanah pada sampel yang telah diambil dilakukan dengan menggunakan metode hydrometer. Penentuan fraksi tanah menggunakan metode hydrometer yang mengacu pada analisis nisbah dispersi tanah (Middleton,1930)

3.6 Analisis Data dan Penyajian Hasil

Analisis data dilakukan dengan dua cara yang berbeda yang disesuaikan dengan variabel pengamatan. Analisis data secara kualitatif yaitu meliputi variabel nisbah dispersi, tekstur, dan distribusi mikroagregat yang dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengamatan dengan kriteria yang ada. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Sedangkan analisis produksi tanaman menggunakan uji lanjut dilakukan dengan cara menganalisis homogenitasnya dengan uji Bartlett dan aditivitas data dengan uji Tukey. Apabila kedua asumsi terpenuhi, data akan dianalisis dengan sidik ragam. Hasil rata-rata nilai tengah dari data yang diperoleh diuji dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf nyata 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 . Aplikasi pupuk silika tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai nisbah dispersi.
- 2 . Aplikasi pupuk silika pada tanaman padi berpengaruh terhadap produksi tanaman.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Dari hasil penelitian yang dilakukan didapat bahwa sanya nisbah dispersi pada tanah sawah masih sangat tinggi, maka dari itu perlu diadakan penelitian lanjutan mengenai nisbah dispersi pada tanah sawah dengan penambahan pupuk silika berupa padatan dengan metode langsung diaplikasikan pada tanah supaya silika dapat masuk kedalam tanah dan mampu berikatan dengan partikel tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Chairani S, Megawati, Novryansah H, Banuwa, I.S., Zuldadan and Buchari, H. 2018. Tracking The Fate Of Soil Organic Matter Residu Using Dispersion Rattio Under Intensive Farming in Red Acid Soil Of Lampung, Indonesia. *Proceedings of the 6th International Workshop Crop Production and Productivity 2018*. 26-28
- Afandi. 2019. *Metode Analisis Fisika Tanah*. Anugrah Utama Raharja (Aura). Bandar Lampung.
- Afandi. 2019. *Fisika Tanah*. Anugrah Utama Raharja (Aura). Bandar Lampung.
- Ahmad, A., Afzal M., Ahmad, A.U.H., dan Tahir, M. 2013. Effect of Foliar Application of Silicon on Yield and Quality of Rice (*Oryza sativa* L). *Cercetari Agronomice in Moldova*. 46(3):21-28.
- Alshankiti, A. 2016. Integrated Plant Nutrient Management for Sandy Soil Using Chemical Fertilizers, Compost, Biochar and Biofertilizers Case Study in UAE. *J. Arid Land Stud*. 26 : 101–106 hlm.
- Amin, M., Kasim, H., & Faisal, F. (2021). Pengaruh Pemberian Sumber Silikon pada Sifat Kimia dan Pertumbuhan Tanaman Padi pada Tiga Jenis Tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(4), 605-611.
- Amrullah. 2015. *Pengaruh nano silika terhadap pertumbuhan, respon morfofisiologi dan produktivitas tanaman padi (Oryza sativa L.)* [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor..
- Archer, J. R., dan Marks, M. J. (Eds.). (1977). *Techniques for measuring soil physical parameters*. Agricultural Development Advisory Service.
- Are, K. S., Oluwatosin, G. A., Adeyolanu, O. D., dan Oke, A. O. (2009). Slash and Burn Effect on Soil Quality of an Alfisol: soil physical properties. *Soil & Tillage Research*, 103, 4- 10.

- Arifin, Z. 2011. Analisis Nilai Indeks Kualitas Tanah Entisol pada Penggunaan Lahan yang Berbeda. *Fakultas Pertanian UNRAM*. 21: 131-144.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air (2nd Edition)*. IPB Press. Bogor
- Basga S. D., Tsozue D., Temga J. P., Balna, J., dan Nguetnkam, J.P. 2018. Land Use Impact on Clay Dispersion/Flocculation in Irrigated and Flooded Vertisols from Northern Cameroon. *Int. Soil Water Conserv. Res.* 6(3):237-244.
- Chan, K. Y., dan Hulugalle, N. R. (1999). Changes in Some Soil Properties due to Tillage Practices Rainfed Hardsetting Alfisols and Irrigated Vertisols of Eastern Australia. *Soil & Tillage Research*, 53, 49-57.
- Costa, P. A., Mota, J. C. A., Romero, R. E., Freire, A. G., dan Ferreira, T. O. (2014). Changes in Soil Pore Network in Response to Twenty-Three Years of Irrigation in a Tropical Semiarid Pasture From Northeast Brazil. *Soil and Tillage Research*, 137: 23-32.
- Emerson, W. W. (1959). The Structure of Soil Crumbs. *Journal of soil science*, 10(2), 235-244.
- Gama, D. P., Afandi, A., 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 Giant Pineapple (GGP Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10: 269-277.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta. 296 hlm.
- Hilel, D. 1980. *Fundamental of Soil Physics*. Academic press. New york.
- Kasniari, D. N., dan Supadma, A. N. (2007). Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk (N, P, K) dan Jenis Pupuk Alternatif terhadap Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Kadar N, P, K Inceptisol Selemadeg, Tabanan. *Agrisitop*, 26: 168-176.
- Kawaguchi K dan K Kyuma. 1997. Paddy Soil in Tropical Asia. *The University Press of Hawaii*, Honolulu. 14: 195-203.
- Kurnia, U. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 282 hlm.

- Kyuma K. 2004. Paddy Soil Science. Kyoto University Press and Trans Pacific Press. Melbourne. 280 hal.
- Ma, J. F. and E. Takahashi. 2002. *Soil, fertilizer and plant silicon research in Japan*. Elsevier Science. 281 hlm.
- Makarim, K., Suhartatik, E., dan Kartohardjono A. 2007. Silikon: Hara Penting pada Sistem Produksi Padi. *Balai Besar Penelitian Tanaman Padi*. 2: 195-204.
- Matichenkov, V. V and D. V. Calvert. 2002. Silicon as a Beneficial Element for Sugarcane. *Journal American Society of Sugarcane Technologist*. 22 : 21-30.
- Matichenkov, V. V., Pinsky, D.L., dan Bocharnikova, E. A. 1995. Influence of Mechanical Compaction of Soils on the State and Form of Available Silicon. *Eurasian Soil Science*. 27 (12) : 58-67.
- Megawati, S, 2020. Kajian Beberapa Penggunaan Lahan Terhadap Nisbah Dispersi Pada Tanah Ultisol Di PT Great Giant Food. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Meyer, L.D., dan Harmon, W. C. 1984. Susceptibility of Agriculture Soil to Interill Erosion. *Soil Sci. Am.J.* 8: 152-1.157
- Middleton, H.E. 1980. *Properties of soils which influence soil erosion*. United States Departement Of Agriculture. Technical Buletin. 178-1
- Nariratih, I., Damanik M. M. B., dan Sitanggung G., 2013. Ketersediaan Nitrogen Pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik dan Serapannya pada Tanaman Jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 1: 2337- 6597.
- Nguetnkam, J. P., dan Dultz, S. (2014). Clay Dispersion in Typical Soils of North Cameroon as a Function Of Ph and Electrolyte Concentration. *Land Degrad. Develop.* 25, 153-162.
- Nguyen, M. N., Dultz, S., Kasbohm, J., dan Le, D. (2009). Clay Dispersion And its Relation to Surface Charge in a Paddy Soil of The Red River Delta, Vietnam. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 4: 477-486.
- Nurmala, T., Priando, W., dan Rachmadi, M. (2018). Pengaruh Kondisi Genangan dan Pemupukan Silika Terhadap Hasil dan Kualitas Padi Dua Kultivar Poso.

Kultivasi, 17(2), 664-669

- Patil, B., dan Chetan, H. T. (2018). Foliar Fertilization of Nutrients. *Marumegh*, 3(1), 49-53
- Prasetyo, B. H., Sulaeman, Y., Subardja, D., dan Hikmatullah. 2006. Characteristics of Spodosols in Relation to Soil Management for Agriculture in Kutai Regency, East Kalimantan. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 24: 69-79.
- Prawira, R. A., Agustiansyah, A., Ginting, Y., dan Nurmiaty, Y. (2014). Pengaruh Aplikasi Silika dan Boron Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2: 283-287.
- Pringadi, K., Permadi, K., dan H.M. Toha. 2005. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Hasil Padi Gogo Sistem Monokultur. *Prosiding Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya Pertanian melalui Akselerasi Pemasyarakatan Inovasi Teknologi Mendukung Revitalisasi Pertanian*. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor. 109 hlm.
- Rachman, A., E, Dedy., dan Ali, M. N. (2008). Dampak tsunami terhadap sifat-sifat tanah pertanian di NAD dan strategi rehabilitasinya. *J. Tanah dan Iklim*, 28, 27-38.
- Subiksa, I. G. M. (2018). Pengaruh Pupuk Silika terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah pada Inceptisols. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 42(2), 153-160.
- Sumida, H. 2002. *Plant Available Silicon in Paddy Soil*. Second Silicon in Agriculture Conference, Tsuruoka, Yamagata. Japan. Yamagata (JP). hlm 43-49.
- Sinulingga, M., dan Darmanti, S. (2007). Kemampuan Mengikat Air Oleh Tanah Pasir Yang Diperlakukan Dengan Tepung Rumput Laut *Gracilaria Verrucosa*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi dan Selulosa*. 2: 33:38.
- Sudaryano. 2001. Pengaruh Pemberian Bahan Pengkondisi Tanah Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Lahan Marginal Berpasir. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 15: 106-112.
- Sukarman dan Gani, R. A. 2017. Lahan Bekas Tambang Timah di Pulau Bangka dan Belitung, Indonesia dan Kesesuaiannya Untuk Komoditas Pertanian. *Jurnal Tanah Dan Iklim*. 41 (2) : 101-112 hlm.

- Suprihatin, A., dan Amirrullah, J. 2018. Pengaruh Pola Rotasi Tanaman Terhadap Perbaikan Sifat Tanah Sawah Irigasi. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 1: 1–9.
- Suriadi arta, DA. 2010. *Laporan Hasil Penelitian Uji Efektivitas Pupuk Silikat di Rumah Kaca*. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Suriadikarta, D.A. dan Husnain. 2011. *Pengaruh Silikat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah pada Tanah Ultisol*. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Bogor, Indonesia.
- Suswati, D., Hendro, B., Shiddieq, S., dan Indradewa, D. (2011). Identifikasi Sifat Fisik Lahan Gambut Rasau Jaya III Kabupaten Kubu Raya Untuk Pengembangan Jagung. *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 1: 31-41.
- Tampoma, W. P., Nurmala, T., & Rachmadi, M. (2017). Pengaruh dosis silika terhadap karakter fisiologi dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) kultivar lokal poso (kultivar 36-Super dan Tagolu). *Kultivasi*, 16 (2):320-325
- Tisdall, J.M., dan Oades, J.M. 1982. Organic Matter and Water-Stable Aggregates in soil, *Journal of Soil Science*. 33:141-163.
- Totsche, K. U., Amelung, W., Gerzabek, M. H., Guggenberger, G., Klumpp, E., Knief, C., dan Kögel Knabner, I. (2017). Microaggregates in Soils. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 1: 104-136.