

**ANALISIS HASIL PENGOLAHAN TANAH MENGGUNAKAN
BAJAK PIRINGAN DP203B DENGAN VARIASI
KECEPATAN MAJU TRAKTOR KUBOTA B2420 (STUDI
KASUS PADA LAHAN HUTAN RAKYAT DESA
KARANGWIDORO)**

SKRIPSI

Oleh:
WAHYU TRIYANTO
NIM. 175100201111025



**JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**



**ANALISIS HASIL PENGOLAHAN TANAH MENGGUNAKAN
BAJAK PIRINGAN DP203B DENGAN VARIASI KECEPATAN
MAJU TRAKTOR KUBOTA B2420 (STUDI KASUS PADA
LAHAN HUTAN RAKYAT DESA KARANGWIDORO)**

Oleh:
WAHYU TRIYANTO
NIM. 175100201111025

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**



**JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisa Hasil Pengolahan Tanah Menggunakan Bajak Piringan DP203B Dengan Variasi Kecepatan Maju Traktor Kubota B2420 (Studi Kasus Pada Lahan Hutan Rakyat Desa Karangwidoro)

Nama Mahasiswa : Wahyu Triyanto
NIM : 175100201111025
Program Studi : Teknik Pertanian
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito, MS
NIP. 19550212 198103 1 004

Ir. Ekoyanto Pudjiono, M.Eng.Sc
NIP. 195601161983031002

Tanggal Persetujuan:

Tanggal Persetujuan:



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Hasil Pengolahan Tanah Menggunakan Bajak Piringan DP203B Dengan Variasi Kecepatan Maju Traktor Kubota B2420 (Studi Kasus Pada Lahan Hutan Rakyat Desa Karangwidoro)

Nama Mahasiswa : Wahyu Triyanto
NIM : 175100201111025
Program Studi : Teknik Pertanian
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian



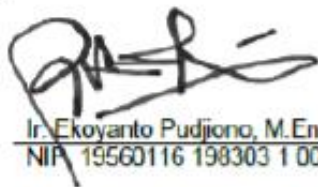
Dr. Ir. An Mustahid Ahmad, MP
NIP. 19600306196011001

Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito, MS
NIP. 195502121981031004

Dosen Pembimbing II,



Ir. Ekoyanto Pudjiono, M.Eng.Sc
NIP. 195601161983031002

Ketua Jurusan,



Dr. Eng. Akhmad Adi Sulianto, STP, M.Eng
NIP. 197905012005011001



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Triyanto
NIM : 175100201111025
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Program Studi : Teknik Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul TA : Analisis Hasil Pengolahan Tanah Menggunakan Bajak Piringan DP203B Dengan Variasi Kecepatan Maju Traktor Kubota B2420 (Studi Kasus Pada Lahan Hutan Rakyat Desa Karangwidoro)

Menyatakan bahwa TA dengan judul di atas merupakan karya asli penulis. Apabila dikemudian hari terbukti tidak benar, saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 04 Mei 2021

Pembuat pernyataan,



Wahyu Triyanto

NIM. 175100201111025



Wahyu Triyanto. 175100201111025. Analisis Hasil Pengolahan Tanah Menggunakan Bajak Piringan DP203B Dengan Variasi Kecepatan Maju Traktor Kubota B2420 (Studi Kasus Pada Lahan Hutan Rakyat Desa Karangwidoro). Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito, MS dan Ir. Ekoyanto Pudjiyo, M.Eng. Sc

RINGKASAN

Pertanian memiliki peranan penting dan strategis di Indonesia dalam menumbuhkan perekonomian nasional di dukung dengan wilayah daratan yang luas dan kaya akan sumber daya alam. Hutan rakyat menjadi salah satu objek daratan untuk kegiatan pertanian yang kepemilikannya ada pada masyarakat itu sendiri. Desa Karangwidoro merupakan salah satu desa di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang dengan potensi hutan rakyat yang cukup luas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil pengolahan tanah menggunakan implemen bajak piringan (*disk plow*) DP203B dengan variasi kecepatan maju traktor kubota B2420 pada lahan hutan rakyat di Desa Karangwidoro.

Hasil pengujian setelah dilakukan pengolahan tanah menggunakan variasi kecepatan maju *low* 1, 2, dan 3 dengan implemen bajak piringan (*disk plow*) terhadap sifat fisik tanah meliputi batas lekat, batas plastis, dan *bulk density* berdasarkan uji BNT 5% tidak berbeda nyata ($p>0,05$). Namun, dari hasil pengukuran sifat fisik batas lekat mengalami kenaikan pada saat sesudah pengolahan dibandingkan dengan sebelum pengolahan tanah. Hasil pengukuran selip roda traktor dengan kecepatan maju *low* 1 dan RPM 2000 didapatkan hasil selip roda tanpa pengolahan dan pengolahan sebesar 29,08 %. Sedangkan pada kedalaman olah tanah didapatkan hasil terbaik pada kecepatan maju *low* 1 dengan profil tanah hasil pengolahan tanah yang maksimal sesuai jumlah piringan cakram pada bajak. Pengukuran pola penurunan permukaan tanah setelah pengolahan, diamati selama 4 (empat) minggu



dan didapatkan hasil pola penurunan tanah yang paling stabil terdapat pada kecepatan maju *low* 1.

Kata kunci: hutan rakyat, bajak piringan, sifat fisik tanah, penurunan permukaan tanah



DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| RIWAYAT HIDUP | v |
| KATA PENGANTAR | x |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 3 |
| 1.4 Manfaat..... | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Hutan Rakyat..... | 5 |
| 2.2 Sifat Fisik Tanah..... | 7 |
| 2.2.1 Jenis-jenis Tanah..... | 7 |
| 2.2.2 Kadar Air Tanah..... | 7 |
| 2.2.3 Batas Lekat Tanah..... | 8 |
| 2.2.4 Batas Plastis Tanah..... | 8 |
| 2.2.5 Porositas Tanah..... | 9 |
| 2.2.6 Kondisi Permukaan Tanah..... | 10 |



2.3 Traktor Kubota B2420..... 12

2.4 Implement Traktor Bajak Piringan (*Disk Plow*) 14

BAB III METODE PELAKSANAAN 18

3.1 Waktu & Tempat Pelaksanaan..... 18

3.2 Alat dan Bahan 18

3.2.1 Alat 18

3.2.2 Bahan..... 18

3.3 Metode Penelitian 19

3.4 Pelaksanaan Penelitian 19

3.4.1 Persiapan dan Survey Lokasi Penelitian 19

3.4.2 Pengujian Selip Roda Traktor..... 20

3.4.3 Relief Tanah 20

3.4.4 Kedalaman Olah Tanah..... 21

3.4.5 Berat Volume Tanah (ρ_b) 21

3.4.6 Kadar Air Tanah (K_a) 23

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 25

4.1 Selip Roda..... 25

4.2 Kedalaman Olah Tanah..... 26

4.3 Pola Penurunan Permukaan Tanah 30

4.4 Sifat Fisik tanah..... 34

4.4.1 *Bulk Density* 34

4.4.2 Batas Plastis 36

4.4.3 Batas Lekat 37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 40

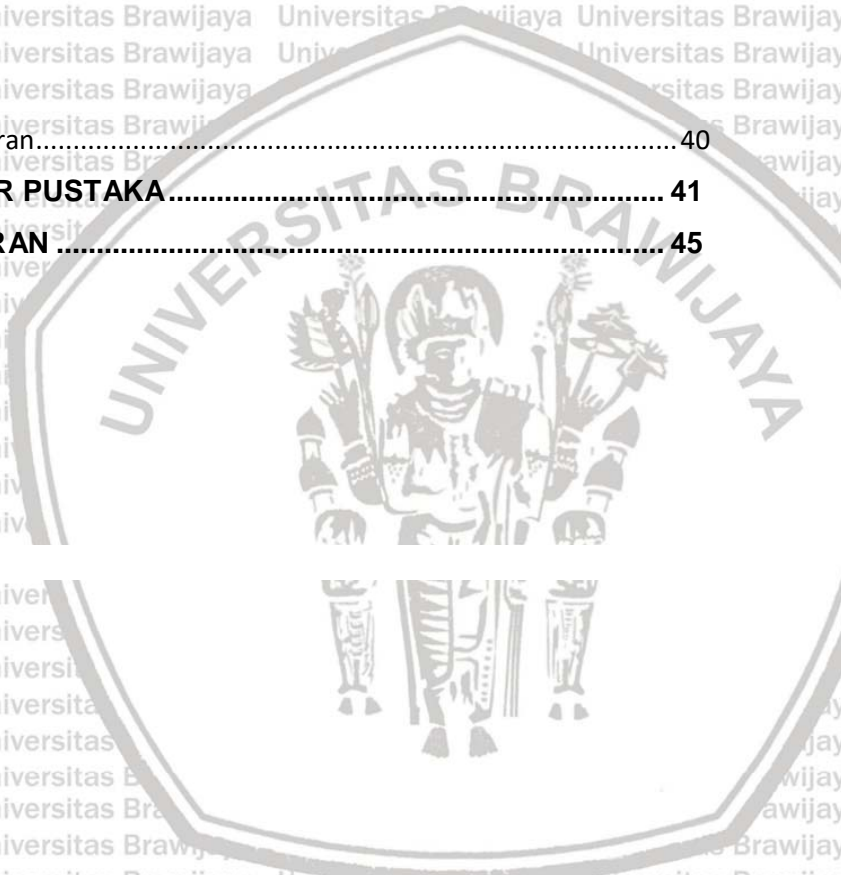
5.1 Kesimpulan..... 40



5.2 Saran..... 40

DAFTAR PUSTAKA..... 41

LAMPIRAN 45



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Klasifikasi Testur Tanah menurut International Soil Science Society (ISSS), United States Departement of Agriculture (USDA) dan United States Public Roads Administration (USPRA)..... | 11 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Traktor Kubota B2420..... | 13 |
| Tabel 2.3 Spesifikasi Bajak Piring Model DP203B..... | 15 |
| Tabel 3.1 Analisis ragam penelitian (ANOVA)..... | 19 |
| Tabel 4.1 Selip roda | 25 |
| Tabel 4.2 Kecepatan maju low 1, 2 dan 3..... | 26 |
| Tabel 4.3 Bulk density sebelum (a) dan sesudah pengolahan (b)..... | 34 |
| Tabel 4.4 Uji T bulk density sebelum dan sesudah pengolahan tanah..... | 35 |
| Tabel 4.5 Batas plastis sebelum (a) dan setelah pengolahan tanah (b) | 36 |
| Tabel 4.6 Uji T batas plastis sebelum dan setelah pengolahan tanah..... | 37 |
| Tabel 4.7 Batas lekat sebelum (a) dan setelah pengolahan tanah (b)..... | 38 |
| Tabel 4.8 Uji T batas lekat sebelum dan setelah pengolahan tanah..... | 38 |

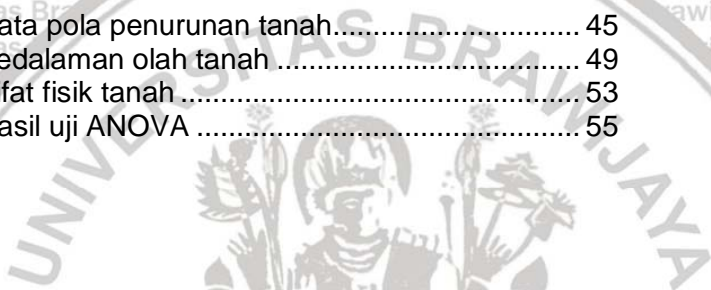


DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------------|--|----|
| Gambar 2.1 | Lahan hutan rakyat Desa Karangwidoro | 6 |
| Gambar 2.2 | Segitiga Tekstur Tanah..... | 12 |
| Gambar 2.3 | Traktor Kubota B2420..... | 13 |
| Gambar 2.4 | Bajak piring (disk plow) Kubota DP203B..... | 15 |
| Gambar 2.5 | Bagian-bagian bajak singkal..... | 16 |
| Gambar 2.6 | Bagian-bagian bajak piring | 17 |
| Gambar 3.1 | Diagram alir pengambilan data berat volume tanah | 22 |
| Gambar 4.1 | Kedalaman olah tanah <i>low</i> 1 | 27 |
| Gambar 4.2 | Kedalaman olah tanah <i>low</i> 2 | 27 |
| Gambar 4.3 | Kedalaman olah tanah <i>low</i> 3 | 28 |
| Gambar 4.4 | Kedalaman olah tanah <i>low</i> 1, 2, dan 3 | 29 |
| Gambar 4.5 | Diagram batang rata-rata kedalaman olah tanah <i>low</i> 1, 2, dan 3 | 30 |
| Gambar 4.6 | Pola penurunan tanah <i>low</i> 1 | 31 |
| Gambar 4.7 | Pola penurunan tanah <i>low</i> 2 | 32 |
| Gambar 4.8 | Pola penurunan tanah <i>low</i> 3 | 33 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Data pola penurunan tanah..... | 45 |
| Lampiran 2. Kedalaman olah tanah..... | 49 |
| Lampiran 3. Sifat fisik tanah..... | 53 |
| Lampiran 4. Hasil uji ANOVA..... | 55 |



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian memiliki peranan penting dan strategis di Indonesia dalam menumbuhkan perekonomian nasional di dukung dengan wilayah daratan yang luas dan kaya akan sumber daya alam. Hutan rakyat menjadi salah satu objek daratan untuk kegiatan pertanian yang kepemilikannya ada pada masyarakat itu sendiri. Luas lahan hutan rakyat berdasarkan data Departemen Kehutanan (2011), di Indonesia mencapai kurang lebih 1.560.229 ha atau 1,13 % dari total kawasan hutan Indonesia (113,69 juta ha). Sedangkan menurut data BPS (2015), Kecamatan Dau sendiri memiliki luas lahan hutan lindung 958,30 ha dan hutan produksi kurang lebih 742,60 ha yang didalamnya termasuk lahan hutan rakyat. Selain itu peningkatan aktivitas pembangunan yang memaksa terjadinya konversi lahan pertanian ke non pertanian menyebabkan jumlah luasan lahan pertanian di Kecamatan Dau menurun.

Desa Karangwidoro merupakan salah satu desa di Kecamatan Dau Kabupaten Malang yang mengalami dampak penurunan lahan pertanian akibat pembangunan. Menurut Haris et al. (2018), luas lahan pertanian (sawah) di Desa Karangwidoro dalam kurun waktu 2003 hingga 2017 mengalami penurunan sekitar 193 hektar yang dikonversi menjadi perumahan. Sedangkan untuk lahan hutan rakyat di desa tersebut masih terbilang cukup banyak dengan potensi tanah hutan yang sangat besar karena terjaga kesuburannya. Sebagai upaya peningkatkan produktivitas tanah lahan hutan rakyat biasanya petani menanam tanaman sela untuk sumber baru produksi pangan di antara tanaman kehutanan (Abidin, 2013). Peneduhan yang terjadi akibat pertumbuhan tanaman tahunan dapat mengurangi gulma yang berdampak positif pada



tanaman. Tanaman tahunan membantu dalam peningkatan kandungan bahan organik tanah sebagai hasil dari dekomposisi daun dan ranting yang gugur. Peneduhan juga dapat membantu menjaga kandungan bahan organik tanah dari sengatan cahaya matahari dan bebas dari erosi.

Uraian di atas menjadi perlu di bahas dan di analisis untuk meningkatkan produktivitas tanaman sela yang di tanam di bawah naungan hutan rakyat sehingga produktivitasnya sama dengan tanaman yang di tanam pada lahan konvensional salah satunya dengan pengolahan tanah. Pengolahan tanah pada penelitian ini menggunakan traktor kubota tipe B2420 dengan implemen bajak piringan model DP203B dan menganalisis kondisi permukaan tanah sebelum/setelah di olah serta sifat fisik tanah meliputi *bulk density*, batas lekat tanah, dan batas plastis tanah pada variasi kecepatan maju traktor dengan implemen bajak piringan. Hasil dan pembahasan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan rekomendasi optimalisasi pengolahan lahan khususnya pada sela tanaman tahunan lahan hutan rakyat menggunakan alat dan mesin pertanian. Apabila nantinya diaplikasikan oleh masyarakat dapat membantu meningkatkan produktivitas tanaman sela lahan hutan rakyat sebagai solusi dan alternatif bertani pada lahan konvensional sebagai akibat aktivitas pembangunan yang menyebabkan berkurangnya lahan pertanian.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menguji sifat fisik tanah dan kondisi permukaan tanah pada variasi kecepatan maju traktor Kubota B2420 di lahan hutan rakyat Desa Karangwidoro?
2. Bagaimana kinerja implemen bajak piringan (*disk plow*) model DP203B pada variasi kecepatan maju traktor Kubota B2420 di lahan hutan rakyat Desa Karangwidoro?



1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini, yaitu sebagai berikut:

1. Menguji sifat fisik tanah dan kondisi permukaan tanah pada variasi kecepatan maju traktor Kubota B2420 di lahan hutan rakyat Desa Karangwidoro
2. Menganalisis kinerja implemen bajak piringan (*disk plow*) model DP203B pada variasi kecepatan maju traktor Kubota B2420 di lahan hutan rakyat Desa Karangwidoro

1.4 Manfaat

Hasil dari pelaksanaan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi Akademisi
Menjadikan media aktualisasi dan pengembangan teknologi lanjutan di bidang pengolahan tanah.
2. Bagi Masyarakat
Media informasi mengenai pemanfaatan lahan hutan rakyat sebagai lahan pertanian selain sawah dan ladang.
3. Bagi Pengembang Alat dan Mesin Pertanian
Sebagai acuan dalam mendesain alat dan mesin pertanian yang khusus digunakan pada lahan hutan rakyat
4. Bagi Pemerintah
Sebagai salah satu solusi mengefisienkan penggunaan lahan hutan yang berada di pedesaan seperti penanaman tanaman semusim dan penjarangan lahan hutan rakyat.

1.5 Batasan Masalah

1. Hanya menggunakan traktor kubota tipe B2420 dan bajak piringan (*disk plow*) model DP203B sebagai alat dan mesin pengolahan tanah
2. Lahan uji berupa lahan hutan rakyat di bawah

- naungan pohon jati dengan jarak tanam $(2 \times 4) \text{ m}^2$
3. RPM mesin traktor di tentukan sebesar $\pm 2000 \text{ rpm}$
 4. Jumlah implemen (*disk plow*) sebanyak 3 (tiga) piringan dengan sudut vertikal $\pm 15^\circ - 25^\circ$ dan sudut horizontal $\pm 45^\circ$



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hutan Rakyat

Hutan rakyat merupakan hutan yang di kelola secara mandiri oleh masyarakat yang keberadaannya menjadi sumber penghijauan karena cenderung di tanami tanaman berkayu dengan rentang hidup cukup lama. Menurut Sabar (2019), hutan rakyat sendiri dapat dijadikan sumber pendapatan untuk kesejahteraan masyarakat karena dapat menghasilkan kayu atau komoditas ikutannya. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan No. P.03/MENHUT-V/2004 tentang Pedoman Pembuatan Tanaman Hutan Rakyat Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan, hutan rakyat dapat diartikan sebagai hutan yang tumbuh di atas tanah yang dibebani atas hak milik ataupun hak lainnya dengan ketentuan luas minimum 0,25 hektar, penutupan tajuk tanaman kayu-kayuan dan tanaman lainnya lenih dari 50%, sedangkan dari Keputusan Menteri Kehutanan No. 49/Kpts-II/1997 tentang Pendanaan dan Usaha Hutan Rakyat, hutan rakyat dapat diartikan sebagai hutan yang dimiliki oleh rakyat dengan luas minimal 0.25 hektar dengan penutupan tajuk tanaman kayu-kayuan atau jenis lainnya lebih dari 50% serta tanaman sebanyak minimal 500 tanaman tiap hektar. Luas hutan rakyat di indonesia sendiri menurut Departemen Kehutanan (2011), kurang lebih mencapai 1.560.229 ha dari total kawasan hutan di Indonesia yakni sekitar 133,69 juta ha.

Hutan rakyat dapat terbagi menjadi beberapa macam menurut status tanahnya, antara lain (Hardjanto, 2017):

1. Hutan milik yang merupakan hutan rakyat dan di bangun berdasarkan hak atas tanah-tanah milik serta menjadi model hutan rakyat yang umum di masyarakat khususnya Pulau Jawa.
2. Hutan adat/hutan desa ialah hutan rakyat yang di bangun di atas tanah komunal dan dikelola untuk tujuan serta kepentingan bersama bagi komunitas setempat.

3. Hutan kemasyarakatan (Hkm) yaitu hutan rakyat yang dibangun di atas lahan milik negara. Hak pengelolaan atas bidang lahan diserahkan kepada sekelompok masyarakat seperti kelompok tani hutan atau koperasi.

Lahan hutan rakyat yang dijadikan sampel dalam penelitian ini merupakan jenis hutan milik yang di bangun di atas tanah-tanah milik dan dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2.1 Lahan hutan rakyat Desa Karangwidoro

Sumber: (Pribadi)

Mengelola hutan rakyat merupakan salah satu bentuk pemanfaatan lahan sebagai upaya melestarikan hutan dan dapat dijadikan sumber pendapatan tambahan bagi masyarakat setempat berbasis usaha tani dengan berbagai komoditas seperti tanaman tahunan dan semusim (Widya, 2015). Menurut Suidiana (2009), tingkat keragaman tanaman semusim dan tahunan yang tinggi pada lahan hutan rakyat dapat memberikan berbagai keuntungan salah satunya tanaman kayu yang masa tebangnya bervariasi satu dan lainnya. Sedangkan masa tunggu panen tanaman kayu dapat di manfaatkan untuk tanaman semusim sebagai pasokan bahan kebutuhan sehari-hari (buah, sayur, rempah-rempah dan bahan pangan lainnya). Pengelolaan hutan rakyat yang berorientasi sebagai penghasil pangan dapat dijadikan alternatif dalam mengatasi masalah pangan tingkat lokal maupun nasional (Irundu, 2019).

2.2 Sifat Fisik Tanah

2.2.1 Jenis-jenis Tanah

Jenis-jenis tanah ditetapkan berdasarkan sifat penciri yang diukur dan diamati secara kualitatif di lapangan dan secara kuantitatif dari hasil laboratorium. Perkembangan jenis-jenis tanah Menurut Subardja (2016), tidak terlepas dari perkembangan klasifikasi tanah dan morfologi tanah. Tanah secara umum dibedakan atas dua kelompok besar, yaitu tanah organik (gambut) dan tanah mineral. Tanah organik secara rinci dapat dibedakan dari tingkat dekomposisi atau kematangannya, sedangkan untuk tanah mineral dibedakan menurut susunan horison yang terbentuk, yaitu:

- (1) Tanah-tanah yang belum berkembang, memiliki susunan horison (A)R dan/atau A-C.
- (2) Tanah-tanah yang sudah berkembang memiliki susunan horison lengkap A-B-C atau A-E-B-C.

Klasifikasi tanah nasional ditetapkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BALITBANGTAN) melalui Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian berdasarkan sifat-sifat horison penciri (*diagnostic horison*) (Kurnia *et al.*, 2006). Menurut Meviana *et al.* (2017), peta jenis tanah di Kecamatan Dau memiliki persebaran litosol 34.86%, andosol 51.15%, mediteran coklat 8.71% dan alluvial 5.27%. Sedangkan menurut data kondisi lahan dan agroklimat Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Timur (2013), jenis tanah di Kecamatan Dau yaitu Regosol dengan topografi datar, tinggi tempat 700 m dpl, kelembaban <50% dan suhu 20-24 °C.

2.2.2 Kadar Air Tanah

Kadar air tanah merupakan perbandingan antara berat air tanah terhadap berat total sampel tanah dinyatakan dalam persen. Kadar air tanah dapat ditentukan secara langsung dengan mengukur perbedaan berat tanah (metode gravimetri),



atau secara tidak langsung dengan mengukur karakteristik lain yang berkaitan erat dengan air tanah (Gardner *et al.*, 1986 dalam Hermawan, 2005). Pengukuran langsung ini adalah bentuk di mana air dipisahkan dari matriks tanah dan diukur secara langsung untuk menentukan jumlah air yang dipisahkan. Pemisahan air dari matriks tanah dapat dicapai dengan beberapa cara yaitu: (1) pemanasan; (2) ekstraksi dan penggantian oleh larutan; atau (3) reaksi kimia. Jumlah air yang dipisahkan dapat diketahui dengan: (1) Mengukur perubahan massa / berat setelah pemanasan, dan (2) Pengukuran kuantitatif reaksi. Sedangkan metode tidak langsung hanya mengukur sifat fisik atau kimia tertentu yang berkaitan dengan kadar air dalam tanah. Karakteristik tersebut meliputi konstanta dielektrik (konstanta dielektrik relatif), konduktivitas, kapasitas panas, kandungan ion H, dan sensitivitas magnetik. Berbeda dengan metode langsung, metode tidak langsung kurang merusak (non-destruktif), sehingga kandungan airnya tidak berubah saat pengukuran berlangsung. Akurasi dan presisi untuk metode ini bergantung pada hubungan antara sifat dan volume kadar air (θ_v) yang diukur (Topp *et al.*, 2002).

2.2.3 Batas Lekat Tanah

Menurut Hardjowigeno (2007), batas lekat tanah merupakan jumlah kadar air tanah saat tidak dapat menempel pada benda lain. Apabila kadar air tanah lebih rendah dari batas lekat, maka tanah tidak dapat melekat pada benda lain. Sebaliknya jika kadar air tanah lebih tinggi dari batas lekat maka tanah akan mudah melekat pada benda lain (Foth, 1998). Sedangkan menurut Djadmo (1982), batas lekat (BL) adalah nilai kandungan air dari sampel tanah saat tanah mulai dapat melekat pada benda logam.

2.2.4 Batas Plastis Tanah

Batas Plastis/*Plastic Limit* (PL) adalah kadar air minimum tanah mulai bersifat plastis. Plastisitas tanah



ditentukan sesuai kondisi setelah tanah di gulung dengan diameter mencapai $\pm 3\text{mm}$ dengan telapak tangan hingga tanah mulai retak. Batas Plastis dapat ditentukan dengan standar ASTM (*American Society for Testing and Material*) melalui pencampuran tanah dengan air hingga menyatu (homogen) kemudian di gulung menggunakan telapak tangan diameter mencapai $\pm 3\text{mm}$. Standar ASTM memiliki 3 kemungkinan yang akan terjadi (Widjaja *et al.*, 2016):

- 1) Jika sampel terlalu basah, maka tanah belum retak
- 2) Jika sampel tanah terlalu kering, maka tanah sudah mulai retak
- 3) Jika sampel tanah dengan kadar air yang cukup, maka tanah retak

Penentuan nilai batas plastis tersebut diperlukan untuk menentukan kadar air sampel tanah yang berada pada keadaan batas plastis. Batas plastis (PL) dapat diartikan jumlah kadar air suatu tanah saat mengalami perubahan sifat dari plastis menuju semi solid (Kusuma *et al.*, 2018).

2.2.5 Porositas Tanah

Porositas tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah dengan heterogenitas yang tinggi. Porositas tanah bervariasi jaraknya, hanya beberapa sentimeter atau bahkan beberapa milimeter. Jika nilai porositas tanah ditentukan berdasarkan sampel tanah yang kecil atau tidak mencukupi, kemungkinan nilai porositas yang ditentukan terlalu kecil atau terlalu besar dibandingkan dengan nilai sebenarnya. Hal ini akan menimbulkan kesalahan dalam menjelaskan berbagai aspek tanah yang berhubungan dengan pori-pori tanah, seperti infiltrasi, pencucian, aliran permukaan, dan lain-lain. Porositas terbagi menjadi dua menurut jumlah air dalam material yaitu porositas primer dan sekunder. Porositas primer terdiri dari ruang pori antara partikel mineral yang terdapat dalam tanah dan batuan sedimen (*sedimentary*). Porositas sekunder terdiri

dari retakan pada daerah yang rusak, pori ini paling penting pada batuan kristalin (*crystalline*) seperti granit dan *gneiss* (Kurnia, 2006).

Menurut Kusuma *et al.* (2018), porositas merupakan perbandingan volume total tanah dengan persentase total pori yang didalamnya terdapat air dan udara. Pori kasar biasanya sebagai tempat udara, sedangkan air menempati pori kecil. Ukuran butiran tanah dan berat jenisnya menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi nilai porositas dan susunan butir padat mempengaruhi banyaknya ruang pori.

2.2.6 Kondisi Permukaan Tanah

Kondisi permukaan tanah dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan tanah yang menghasilkan agregat tanah dengan berbagai ukuran. Distribusi ukuran partikel agregat tanah akan mempengaruhi porositas tanah, kekerasan agregat tanah akan mempengaruhi stabilitas porositas tanah, dan ukuran partikel agregat akan mempengaruhi persentase mikropori tanah dan makroporius. Agregat tanah yang lebih besar meningkatkan pori-pori makroskopis tanah, sehingga kenaikan muka tanah akan lebih tinggi dibandingkan dengan agregat tanah yang lebih kecil. Tanah yang telah melalui proses pengolahan jika di gambar secara vertikal akan membentuk kondisi permukaan tanah yang naik dari sebelumnya, ini disebabkan adanya aktivitas porositas tanah yang meningkat. Permukaan tanah yang mengalami kenaikan kembali pada posisi semula disebut dengan Umur Efektif Pengolahan Tanah (UEPT). UEPT dipengaruhi oleh sifat fisik tanah. Sedangkan stabilitas agregat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik tanah dan tekstur tanah (Ahmad *et al.*, 2016). Pengaturan agregat tanah atau fragmen tanah memiliki dampak yang signifikan terhadap aerasi, ketersediaan air dan kekuatan tanah, sehingga mempengaruhi pertumbuhan akar dan tajuk serta hasil panen (Díaz-Zorita *et al.*, 2005).

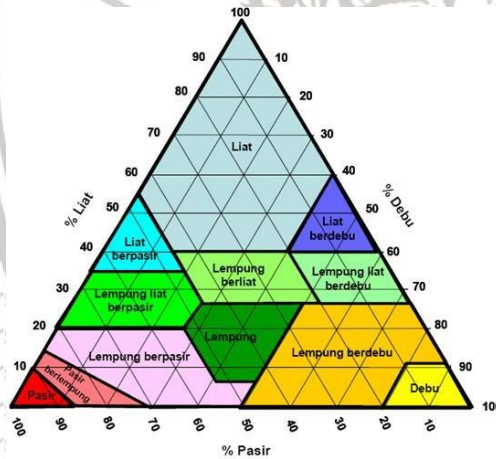
Tanah memiliki sifat yang sangat kompleks dan terdiri dari komponen padat yang berinteraksi dengan cairan dan udara. Komponen pembentuk tanah berupa padatan, cairan, dan udara jarang berada dalam kesetimbangan, dan selalu berubah sesuai dengan perubahan yang terjadi di atas permukaan tanah akibat pengaruh suhu udara, angin dan sinar matahari (Kurnia, 2006). Salah satu sifat fisik tanah yang berhubungan erat dengan kenaikan permukaan yaitu tekstur tanah. Hal ini dikarenakan tekstur tanah menjadi penyebab tanah mudah memadat, karena berhubungan dengan fraksi partikel tanah, pergerakan air tanah, pergerakan panas, luas permukaan spesifik, dan lain-lain (Hillel, 1982). Klasifikasi tekstur tanah menurut *International Soil Science Society* (ISSS), *United States Departement of Agriculture* (USDA) dan *United States Public Roads Administration* (USPRA) dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Klasifikasi Testur Tanah menurut International Soil Science Society (ISSS), United States Departement of Agriculture (USDA) dan United States Public Roads Administration (USPRA) (Hillel,1982)

| ISSS | | USDA | | USPRA | |
|------------|---------|-------------|--------------|------------|---------|
| Diameter | Fraksi | Diameter | Fraksi | Diameter | Fraksi |
| Mm | | Mm | | Mm | |
| >2 | Kerikil | >0.02 | Kerikil | >2 | Kerikil |
| 0.02-2 | Pasir | 0.005-2 | Pasir | 0.05-2 | Pasir |
| 0.2-2 | Kasar | 1-2 | Sangat Kasar | 0.25-2 | Kasar |
| 0.02-0.2 | Halus | 0.5-1 | Kasar | 0.05-0.25 | Halus |
| | | 0.25-0.5 | Sedang | | |
| | | 0.1-0.25 | Halus | | |
| | | 0.05-0.1 | Sangat Halus | | |
| 0.002-0.02 | Debu | 0.002-0.005 | Debu | 0.005-0.05 | Debu |
| <0.002 | Liat | <0.002 | Liat | <0.005 | Liat |



Sedangkan pengelompokan tanah atas berbagai kelas dapat dilihat pada segitiga tekstur sesuai dengan sistem yang digunakan di Balai Penelitian Tanah yaitu USDA dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Segitiga Tekstur Tanah

(Kurnia, 2006).

2.3 Traktor Kubota B2420

Traktor adalah salah satu alat dan mesin budidaya pertanian yang digunakan dengan perancangan khusus traksi tinggi dan kecepatan rendah sebagai penarik atau sumber tenaga implemen/trailer untuk mempermudah dalam pra maupun pasca panen pertanian (Murti, 2016). Kubota B2420 adalah salah satu traktor roda empat yang mengandalkan mesin dengan sistem pembakaran tiga pusran (E-TVCS) asli Kubota, yang dikenal dengan tenaganya yang stabil, kebisingan dan getaran yang rendah, serta proses penyalan mesin yang cepat. Sistem E-TVCS, Kubota B2420 dapat membuat traktor bekerja dalam waktu lama tanpa harus sering-sering berhenti mengisi bahan bakar. Kubota B2420 memiliki hook tunggal tiga titik, yang sangat kuat dan dirancang



untuk mengakomodasi berbagai alat dengan cepat. Kubota B2420 memiliki kapasitas angkut maksimum 750 kg dan dapat membawa alat penyemprot serta ember dalam pengangkutan TBS (Kubota, 2016). Berikut merupakan spesifikasi traktor Kubota B2420 (Kubota, 2016):

Tabel 2.2 Spesifikasi Traktor Kubota B2420

| Uraian | Keterangan |
|---------------------------|----------------------------|
| Tenaga Maksimum | : 17,9 kW/ 2600 rpm /24 HP |
| Kapasitas Mesin | : 1123 CC |
| Kecepatan Maju | : 9 |
| Kecepatan Mundur | : 3 |
| Jumlah Silinder | : 3 |
| Rem | : Tipe Disc |
| Kecepatan Angkut Maksimum | : 20 km/jam |
| Kapasitas Angkut | : 615 Kg |
| Kapasitas Pompa | : 25,4 Ltr/mnt |
| Kapasitas Bahan Bakar | : 26 Liter Solar |



Gambar 2.3 Traktor Kubota B2420

(Kubota, 2016)



2.4 Implement Traktor Bajak Piringan (*Disk Plow*)

Bajak piringan (*disk plow*) merupakan implemen pengolah tanah yang beradaptasi dengan baik untuk membajak di tanah yang sangat keras. Implemen ini berfungsi untuk memotong, menghancurkan, mengangkat, dan membalik irisan alur di pengolahan primer dan sekunder. Faktor-faktor yang mempengaruhi gaya pada bajak piringan yaitu tipe tanah, bantalan cakram, jenis pengikis, sudut kemiringan, sudut cakram, kecepatan maju, kedalaman, dan lebar potongan. Jarak dan pemotongan disk dikaitkan dengan sudut disk. Untuk Piringan pada kedalaman dan sudut tertentu, kontak dengan tanah akan terjadi pada sisi cembung piringan, pada sisi tajam piringan, dan pada bidang permukaan tanah. Jika sudut piringan berkurang atau kedalaman kerja bertambah, kontak tanah akan menyebar ke permukaan cembung piringan (Ahmad *et al.*, 2004). Menurut Hadiutomo (2012), bajak piring di desain untuk menggantikan tugas bajak singkal sesuai dengan keadaan tanah tertentu , yaitu:

- a. Tanah lekat, tanah yang tidak lepas saat dibajak dengan singkal, tanah dengan lapisan keras di bagian bawah bajak, dan tanah debu/berlilin
- b. Tanah kering dan keras yang tidak mampu diterobos oleh bajak singkal
- c. Tanah kasar berbatu yang tidak memungkinkan untuk menggunakan bajak singkal
- d. Lahan gambut dimana bajak singkal tidak mampu untuk pembajakan dalam

Bajak piring (*disk plow*) dihubungkan ke tenaga penggerak (batang penarik) agar bisa berputar melalui *bearing* (bantalan) saat traktor beroperasi. Berputarnya piringan ini bertujuan untuk mengurangi tahanan pada tanah serta gesekan yang terjadi. Bajak piring biasanya berada pada bawah rangka atau samping rangka (Rizal *et al.*, 2019). Pada penelitian ini digunakan bajak piringan model DP203B dengan spesifikasi

yang dapat dilihat pada **Tabel 2.3**. Bajak piring (*disk plow*) dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.

Tabel 2.3 Spesifikasi Bajak Piring Model DP203B (Kubota, 2016)

| Uraian | Keterangan |
|--------------------------|------------------------------|
| Model | : DP203B |
| Ukuran Disc | : 20 inci |
| Jumlah Disc | : 3 |
| Lebar x Panjang x Tinggi | : 960 mm x 1.880 mm x 910 mm |
| Berat | : 187 kg |
| Jenis Tanah yang Sesuai | : Semua Jenis |

B-Series Tractor Implement

DISC PLOW



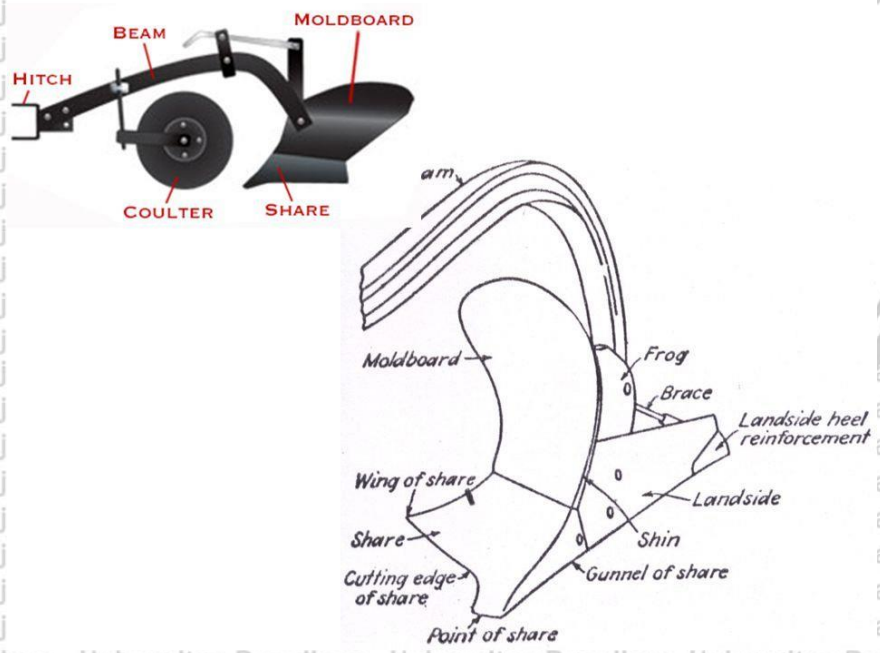
Gambar 2.4 Bajak piring (*disk plow*) Kubota DP203B

(Kubota, 2016)

Bajak piringan (*disk plow*) memiliki beberapa perbedaan dengan bajak singkal (*mold board plow*). Bajak singkal dapat ditarik oleh traktor bertenaga kecil (15-25 Hp) dan traktor bertenaga besar (45-80 Hp), memiliki fungsi untuk memotong, membalik tanah, serta memecah tanah dan membenamkan sisa-sisa tanaman. Bajak singkal memiliki beberapa bentuk untuk memperoleh kesesuaian dengan tujuan pembajakan dan kondisi tanah yang di bajak. Berdasarkan arah lemparan lempengan tanah bajak singkal terbagi menjadi bajak singkal



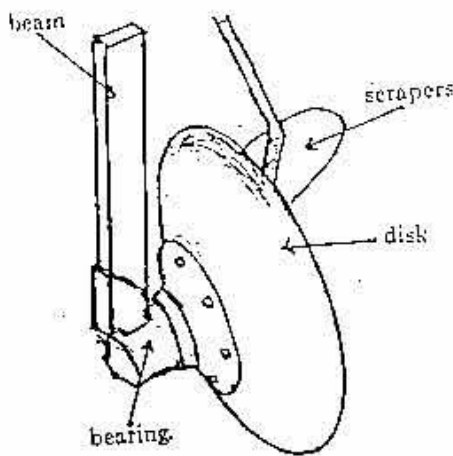
satu arah (pembalikan satu arah ke kanan) dan bajak singkal dua arah (pembalikan tanah dapat di atur ke arah kanan atau kiri). Bagian-bagian bajak singkal dapat dilihat pada **Gambar 2.5**. Sedangkan pada bajak piring bentuk bajak menyerupai piringan yang berbentuk bulat dan cekung dan hanya dapat ditarik oleh traktor besar empat roda. Jumlah piringan dapat bervariasi antara 3 sampai 8 bajak tergantung tenaga traktor penarik (Nurmayanti *et al.*, 2017).



Gambar 2.5 Bagian-bagian bajak singkal

Bajak singkal memiliki bagian *bottom* yang berfungsi untuk memotong dan membalik tanah. *Bottom* dapat berjumlah satu atau lebih dan memiliki bagian-bagian utama, yaitu: Singkal (*moldboard*) berfungsi untuk membalik dan memecah tanah, pisau (*share*) berfungsi untuk memotong tanah, dan penahan samping (*landside*) berfungsi untuk menahan tekanan

samping dan menjaga bajak agar stabil saat pengolahan tanah berlangsung. Bagian-bagian *bottom* di ikat pada penyatu (*frog*) dan dihubungkan dengan rangka melalui batang penarik (*beam*). Sedangkan pada bajak piringan terdapat *bearing* sebagai bantalan bajak agar bajak dapat berputar untuk mengurangi gesekan dan tahanan tanah. Setiap piringan dilengkapi dengan *scraper* yang berfungsi untuk membersihkan tanah yang lengket pada piringan, juga membantu pembalikan tanah. Bagian roda alur belakang berfungsi sebagai penahan tekanan samping agar bajak tetap stabil saat pengolahan tanah (Disbun Jatim, 2013). Bagian-bagian bajak piring dapat dilihat pada **Gambar 2.6**.



Gambar 2.6 Bagian-bagian bajak piring

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Waktu & Tempat Pelaksanaan

Penelitian pendahuluan dilaksanakan di Laboratorium Mekatronika Alat dan Mesin Agroindustri, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Desember 2020. Sedangkan penelitian lapang dilaksanakan di lahan hutan rakyat Desa Karangwidoro, Dau, Kabupaten Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020 hingga Maret 2021.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) Traktor roda empat Kubota B2420 sebagai sumber tenaga pengolah tanah
- 2) Bajak piring (*disk plow*) model DP203B sebagai implemen pengujian
- 3) *Relief meter* untuk mengukur kerataan pada permukaan tanah sebelum dan setelah di olah
- 4) *Roll meter* untuk mengukur jarak atau panjang lintasan pengolahan tanah oleh traktor
- 5) Penggaris untuk mengukur ketinggian alat *relief meter*
- 6) *Box soil sampling* sebagai wadah contoh sampel tanah
- 7) Sekop sebagai alat bantu pengambilan sampel tanah
- 8) *Soil sampling auger* sebagai alat bantu pengambilan sampel tanah
- 9) Timbangan untuk mengukur berat sampel tanah uji
- 10) Oven untuk mencari nilai batas plastis dan batas lekat tanah
- 11) *Stopwatch* untuk menghitung waktu yang dibutuhkan traktor saat pengujian

3.2.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

- 1) Patok kayu sebagai pembatas areal perlakuan
- 2) Solar sebagai bahan bakar traktor
- 3) Air pendingin traktor



- 4) Oli sebagai pelumas traktor
- 5) Sampel tanah lahan hutan rakyat

3.3 Metode Penelitian

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada 1 (satu) faktor untuk 3 (tiga) perlakuan pada RPM tetap (2000 rpm). Faktor yang digunakan pada penelitian ini yaitu kecepatan maju *low* dengan gigi persneling 1 (satu), 2 (dua), dan 3 (tiga). Perlakuan memiliki tiga kali pengulangan berdasarkan sample yang telah di tentukan. Analisis ragam penelitian (ANOVA) dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Analisis ragam penelitian (ANOVA)

Tabel 3.1 Analisis ragam penelitian (ANOVA)

| Sumber Keragaman (SK) | Jumlah Kuadrat (JK) | Derajat Bebas (db) | Kuadrat Tengah (KT) | F-Hitung |
|-----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|----------|
| Kelompok | r-1 | JKK | KTK | KTK/KTG |
| Perlakuan | t-1 | JKP | KTP | KTP/KTG |
| Galat | (r-1)(t-1) | JKG | KTG | |
| Total | tr-1 | JKT | | |

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan dan Survey Lokasi Penelitian

Persiapan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan yang diperlukan untuk pengambilan data pada lahan uji.



Sedangkan untuk survey lokasi dilakukan di lahan hutan rakyat Desa Karangwidoro, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Survey lokasi dilakukan untuk menentukan titik pengambilan sampel tanah.

3.4.2 Pengujian Selip Roda Traktor

Selip roda traktor adalah keadaan dimana traktor mengalami putaran roda secara berulang pada posisi tertentu dengan derajat selip tertentu. Selip roda akan membuat traktor sulit dikendarai, kemampuan kecepatan berkurang, jarak tempuh dan waktu pembajakan berkurang. Persamaan untuk menghitung selip roda yaitu sebagai berikut (Hanif *et al.*, 2015):

$$S = \left(\frac{V_0 - V_1}{V_0} \right) \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

keterangan:

S = Selip roda penggerak (%)

V_0 = Jarak tempuh saat pengolahan tanah (sepuluh putaran roda (m))

V_1 = Jarak tempuh teoritis (sepuluh putaran roda (m))

3.4.3 Relief Tanah

Pengukuran di lapang meliputi pengukuran kondisi permukaan tanah (*relief* tanah) menggunakan *relief meter*. Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan yaitu:

- 1) Seperangkat alat *relief meter*
- 2) Penggaris
- 3) *Water pass*

Adapun cara kerja atau langkah-langkah dalam pengambilan data sample kondisi permukaan sebagai berikut, yaitu:

- 1) Ukur panjangnya paku (pias) di atas frame atau ukur jarak papan ke permukaan tanah dengan jarak datar kira-kira 27,5 cm.
- 2) Pengukuran *relief* tanah di ulang sebanyak 15 kali pada lahan yang akan di olah/setelah diolah pada titik yang



sama setiap satu minggu sekali selama 1 bulan.

- 3) Hitung rata-rata perhitungan yang didapatkan
- 4) Buat data gambar kondisi permukaan

3.4.4 Kedalaman Olah Tanah

Perhitungan data pelengkungan oleh kegiatan pengolahan tanah di ukur dengan membandingkan kondisi permukaan tanah sebelum dan sesudah kegiatan pengolahan tanah. Data kedalaman olah tanah didapatkan dengan cara sebagai berikut:

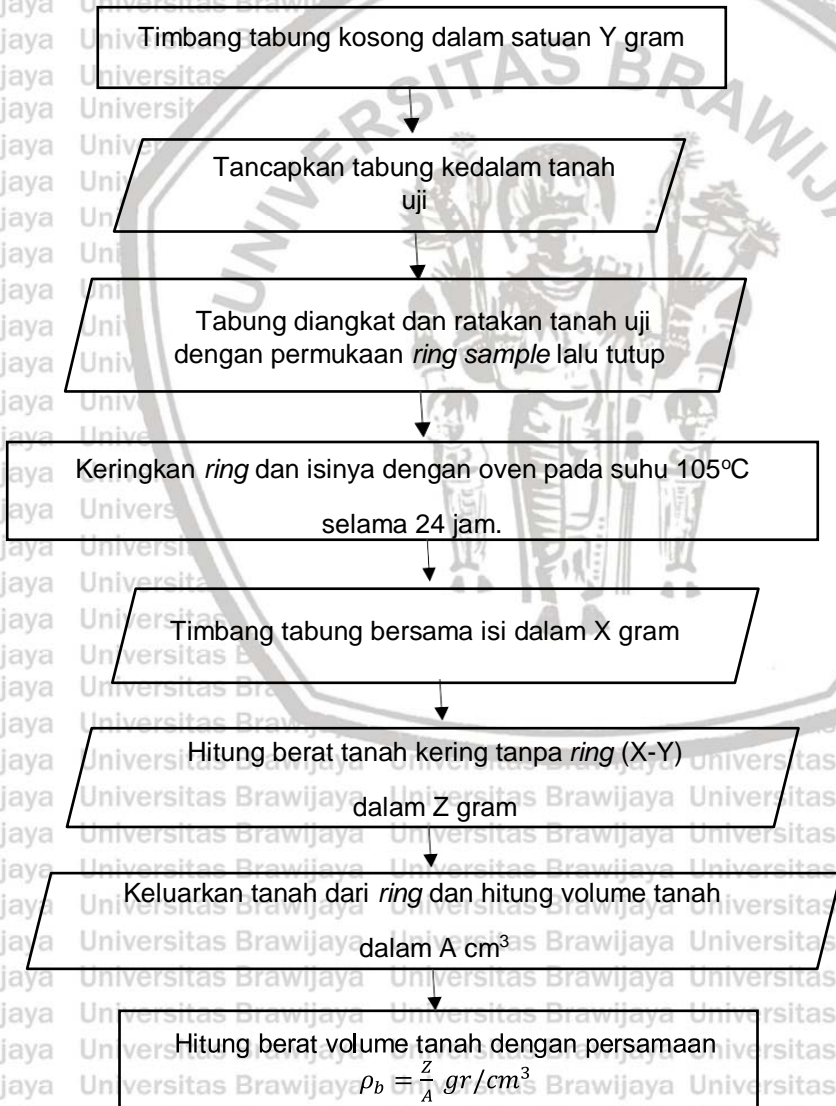
- 1) Gali tanah yang telah mengalami proses pengolahan sampai batas tanah yang tidak terolah.
- 2) Relief meter ditempatkan membentuk sudut persegi.
- 3) Ukur panjang paku-paku yang berada di atas papan.
- 4) Hitung selisih pengukuran *relief meter* satu dan *relief meter* kedua.
- 5) Selisih pengukuran *relief meter* satu dan *relief meter* kedua merupakan kedalaman olah tanah.

Pelengkungan, dapat digambarkan sebagai hasil perubahan-perubahan tanah akibat pengolahan tanah. Pelengkungan dapat dituangkan sebagai persentase kedalaman kerja sebagai akibat dari alat pengolahan (Kouwenhoven, 1986).

3.4.5 Berat Volume Tanah (ρ_b)

Pengambilan data berat volume tanah membutuhkan alat dan bahan *ring sampling*, pisau lapang, karet gelang, dan kertas label. Langkah-langkah pengambilan sample dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.





Gambar 3.1 Diagram alir pengambilan data berat volume tanah



3.4.6 Kadar Air Tanah (Ka)

Menurut Kurnia et al. (2006), penetapan batas plastis tanah (BP) metode *casagrande* membutuhkan alat dan bahan sebagai berikut:

- 1) Cawan alumunium
- 2) Spatula
- 3) Lempeng kaca
- 4) Botol semprot aquades
- 5) Timbangan
- 6) Oven

Adapun prosedur pengambilan data sebagai berikut, yaitu:

- 1) Timbang tanah uji yang telah dikering anginkan dan lolos saringan 40 mess sebanyak 20 gram dan dicampur dengan air secukupnya hingga merata
- 2) Buat bola tanah seberat 8 gram dan gosok tanah menggunakan telapak tangan memanjang dengan diameter tebal 3 mm hingga retak
- 3) Tanah yang telah digosok telapak tangan dimasukkan ke cawan untuk dipanaskan dengan suhu 105°C selama 24 jam
- 4) Ulangi pekerjaan 1-3 sebanyak 3 kali pengulangan untuk di hitung rata-rata kadar airnya
- 5) Hitung kadar air tanah dengan persamaan

$$KA = \frac{BB-BK}{BK} \times 100\%, \quad KA = \text{Batas plastis tanah (BP)}$$

Batas lekat tanah (BL) adalah kondisi pada saat pasta tanah tidak melekat pada jarum/spatula jika di tusuk. Alat dan bahan yang diperlukan untuk pengambilan data sample yaitu:

- 1) Timbangan
- 2) Ayakan 40 mess
- 3) Spatula
- 4) Cawan penumbuk
- 5) Oven
- 6) Aquades



Prosedur atau langkah kerja dalam pengambilan data sample sebagai berikut, yaitu:

- 1) Tanah yang telah dikering anginkan dan lolos saringan 40 mess dimasukkan ke wadah dan tambahkan air secukupnya hingga merata
- 2) Buat gumpalan tanah dengan diameter 5 cm
- 3) Tusuk bola tanah dengan spatula sedalam 2,5 cm dan tarik dengan kecepatan 1 cm/detik
- 4) Ambil pasta tanah sebanyak 10 gram dari gumpalan tanah yang telah ditusuk spatula
- 5) Timbang cawan kosong (A) menggunakan timbangan digital
- 6) Timbang cawan sample yang telah diisi pasta tanah basah (B)
- 7) Keringkan cawan beserta pasta tanah selama 15 menit dengan suhu 105°C
- 8) Dinginkan pasta tanah selama 5 menit
- 9) Timbang cawan beserta pasta tanah kering (C) dengan timbangan digital
- 10) Lakukan pengulangan langkah 1-9 sebanyak 3 kali untuk dicari rata-rata kadar airnya
- 11) Hitung kadar air tanah dengan persamaan

$$KA = \frac{B-C}{C-A} \times 100\%, \quad KA = \text{Batas lekat tanah (BL).}$$



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Selip Roda

Berdasarkan data hasil penelitian lapang diperoleh hasil bahwa selip roda traktor Kubota B2420 dengan percobaan menggunakan beban implemen bajak piring DP203B saat pengolahan tanah dan tanpa pengolahan tanah memiliki hasil yang berbeda dengan jenis tanah regosol coklat (liat berpasir). Data selip roda dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Selip roda

| Pengolahan/tanpa pengolahan | Jarak Tempuh 10 putaran roda (m) | Waktu (detik) | Selip (%) |
|-----------------------------|----------------------------------|---------------|-----------|
| Tanpa pengolahan | 23,38 | 100 | 29,78 |
| Pengolahan | 21,75 | 120 | 45,58 |

Pada tabel di atas diketahui data pertama pada percobaan 10 kali putaran roda dengan kecepatan maju Low 1 (2000 rpm) di lahan tanpa pengolahan tanah didapatkan panjang lintasan 23,38 m dengan waktu 100 detik. Hasil selip roda pada data pertama terhadap kecepatan teoritis yaitu sebesar 29,78%. Sedangkan data kedua dengan percobaan sama pada 10 kali putaran roda dan kecepatan maju Low 1 (2000 rpm) di lahan menggunakan proses pengolahan tanah didapatkan panjang lintasan 21,75 m dengan waktu 120 detik. Hasil selip roda pada data kedua terhadap kecepatan teoritis yaitu sebesar 45,58%. Sehingga hasil perhitungan selip roda pada data pertama tanpa pengolahan tanah terhadap data kedua menggunakan proses pengolahan tanah yaitu sebesar 29,02%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Hanif *et al.* (2015), dimana pada percobaan selip roda menggunakan traktor John Deere didapatkan hasil yang berbeda pada kondisi tanah berpasir dengan hasil selip tanpa beban sebesar 10,11% dan menggunakan beban sebesar 5,00%. Data perbandingan kecepatan teoritis maju Low 1, 2, dan 3 dengan data di lapang tanpa/menggunakan pengolahan dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.



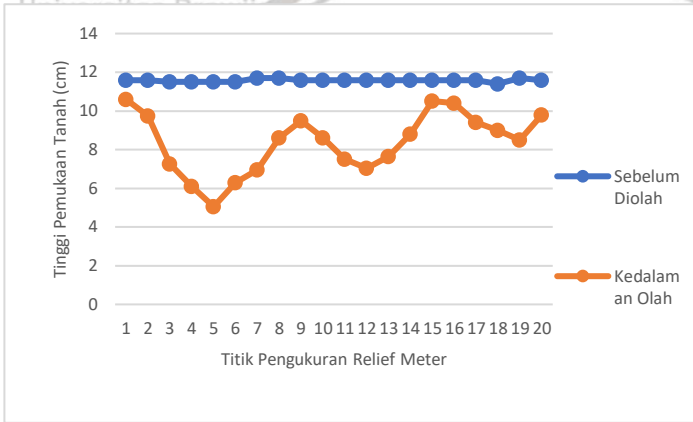
Tabel 4.2 Kecepatan maju low 1, 2 dan 3

| Kecepatan Maju <i>Low</i> | Teoritis/pengolahan/tanpa pengolahan | Keterangan (km/jam) |
|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| <i>Low 1</i> | Teoritis | 1,2 |
| | Tanpa pengolahan pengolahan | 0,842 |
| <i>Low 2</i> | Teoritis | 1,7 |
| | Tanpa pengolahan pengolahan | 1,19 |
| <i>Low 3</i> | Teoritis | 3,0 |
| | Tanpa pengolahan pengolahan | 2,1 |
| | | 1,624 |

Menurut Sulnawati *et al.* (2016), tahanan tanah yang cukup besar menyebabkan selip roda semakin tinggi, selain itu beban tanah yang lengket pada implement saat proses pengolahan tanah juga dapat mempengaruhi selip roda. Pernyataan tersebut didukung dengan hasil penelitian Ubaidillah (2017), dimana terdapat peningkatan nilai selip roda yang berimbas pada tenaga tarik serta efisiensi traksi traktor.

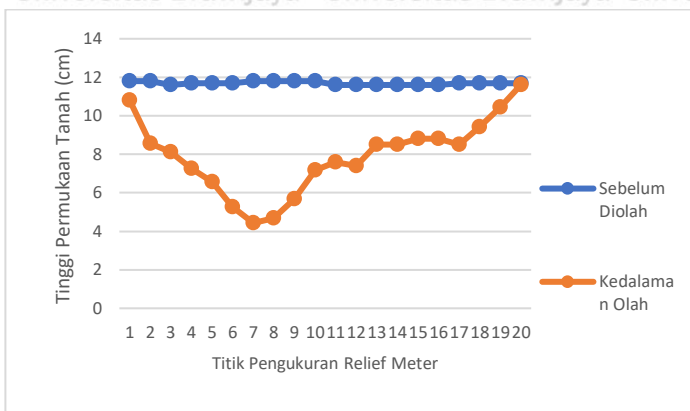
4.2 Kedalaman Olah Tanah

Pengolahan tanah menggunakan implement bajak piring Kubota tipe DP203B menghasilkan kedalaman olah tanah tertentu yang dapat dibandingkan dengan kondisi tanah sebelum diolah. Kedalaman olah tanah diukur menggunakan *relief* meter setelah proses pengolahan tanah selesai. Pengukuran kedalaman olah tanah pada kecepatan *low 1* dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



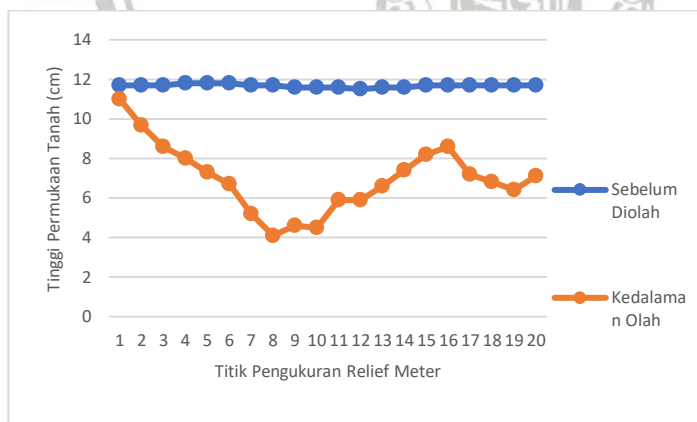
Gambar 4.1. Kedalaman olah tanah *low 1*

Hasil olah tanah pada perlakuan kecepatan *low 1* dengan kedalaman implement 6-7 menghasilkan kedalaman rata-rata 3,22 cm. Kedalaman tertinggi terdapat pada paku pias 5 (lima) sebesar 6,45 cm, sedangkan kedalaman terkecil terdapat pada pengukuran paku pias 1 (satu) yaitu sebesar 1 cm. Secara keseluruhan dari grafik pada gambar 4.1 dapat dilihat tanah terolah menjadi 3 bentuk lembah sesuai banyaknya piringan pada bajak dengan kedalaman yang bervariasi.



Gambar 4.2 Kedalaman olah tanah *low 2*

Kedalaman olah pada perlakuan kecepatan *low 2* dapat dilihat pada gambar 4.2 diatas dengan membandingkan kondisi tanah saat sebelum diolah dan setelah diolah. Hasil olah tanah menggunakan bajak piring Kubota tipe DP203B pada perlakuan kecepatan *low 2* tidak terolah sempurna. Hal ini diketahui dari gambar grafik yang memiliki perbedaan kedalaman bervariasi serta bentuk lembah yang tidak sesuai dengan jumlah piringan bajak. Hasil rata-rata kedalaman olah pada perlakuan *low 2* yaitu sebesar 3,79 cm. Dari grafik tersebut diketahui kedalaman tertinggi terdapat pada paku pias 7 yaitu sebesar 7,37 cm sedangkan kedalaman terkecil terdapat pada paku pias 20 yaitu sebesar 0,1 cm.

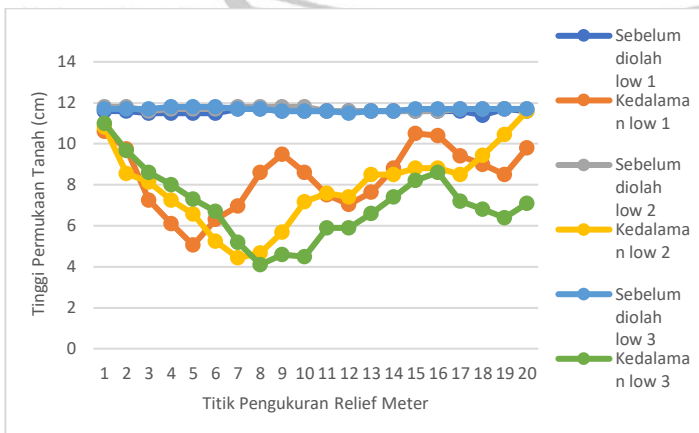


Gambar 4.3 Kedalaman olah tanah *low 3*

Grafik pada gambar 4.3 merupakan hasil dari pengukuran perlakuan kecepatan *low 3*. Dari gambar tersebut diketahui kedalaman rata-rata sebesar 4,7 cm, kedalaman tertinggi terletak pada paku pias 8 (delapan) sebesar 7,6 cm, sedangkan kedalaman terkecil terletak pada paku pias 1 (satu) sebesar 0,7 cm. Kedalaman olah yang dihasilkan dari hasil pengolahan tersebut tidak sempurna dengan bentuk grafik yang bervariasi dan bentuk lembah yang tidak sesuai dengan jumlah piringan bajak.

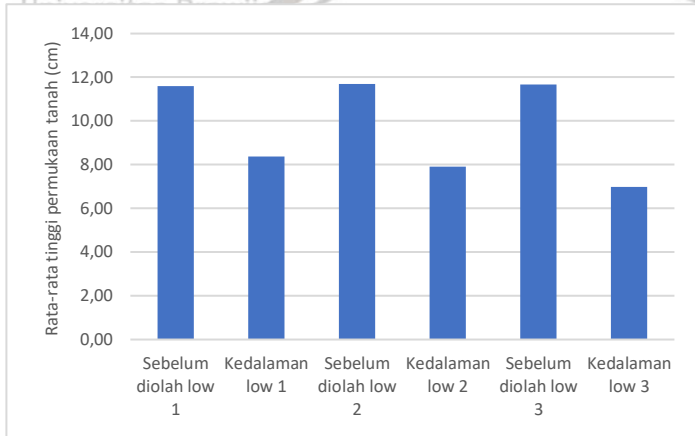


Kedalaman olah tanah yang dihasilkan dari perlakuan kecepatan *low* 1, 2, dan 3 mendapatkan hasil yang berbeda dilihat dari grafik setelah pengolahan dibandingkan dengan sebelum pengolahan. Grafik kedalaman olah terbaik terdapat pada perlakuan *low* 1 dengan kedalaman yang hampir sama dan lembah yang dihasilkan sesuai dengan jumlah piringan bajak. Pada grafik perlakuan kecepatan *low* 2 dan 3 diketahui tanah belum terolah sempurna dengan kedalaman yang bervariasi serta jumlah lembah yang dihasilkan tidak sesuai dengan jumlah piringan bajak. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kuipers dan Kowen hopn (1983) dalam Hanif (2015), yang menyatakan bahwa kedalaman hasil olah tanah dapat mengalami perbedaan yang bervariasi sesuai dengan faktor-faktor lapang seperti keahlian operator dan hambatan tanah yang dihasilkan. Menurut (Ismail *et al.*, 2012), kecepatan berpengaruh pada efisiensi pembajakan dimana semakin tinggi kecepatan traktor saat pengolahan tanah, maka efisiensi pembajakan semakin menurun. Perbandingan kedalaman olah 1,2, dan 3 dapat dilihat pada **Gambar 4.4** dan **Gambar 4.5**.



Gambar 4.4 Kedalaman olah tanah *low* 1, 2, dan 3

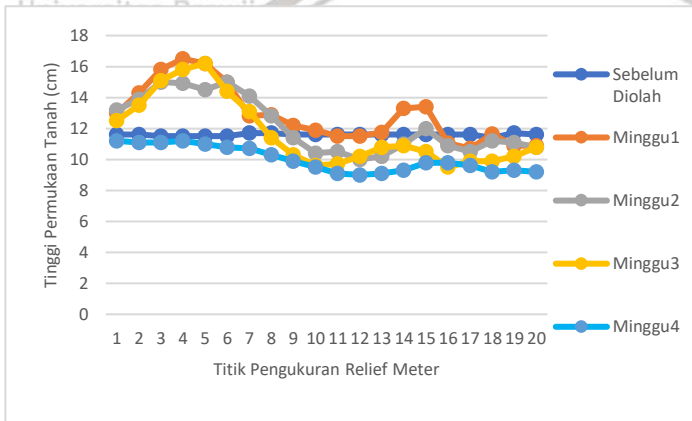




Gambar 4.5 Diagram batang rata-rata kedalaman olah tanah *low 1, 2, dan 3*

4.3 Pola Penurunan Permukaan Tanah

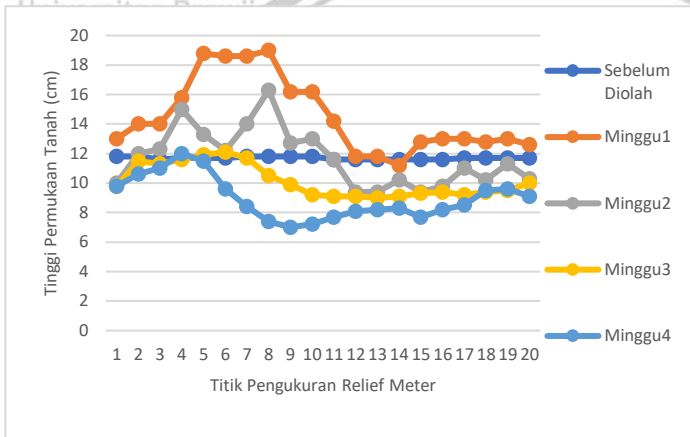
Pengolahan tanah menggunakan bajak piringan membentuk pola ketinggian permukaan berupa lengkungan. Pelengkungan permukaan tanah setelah diolah tersebut dapat dibandingkan dengan kondisi permukaan tanah sebelum diolah. Pengukuran ketinggian dapat diketahui dari pengukuran menggunakan *relief* meter pada posisi yang sudah disesuaikan menggunakan patok kayu. Pola penurunan permukaan tanah pada kecepatan *low 1* dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4.6 Pola penurunan tanah *low 1*

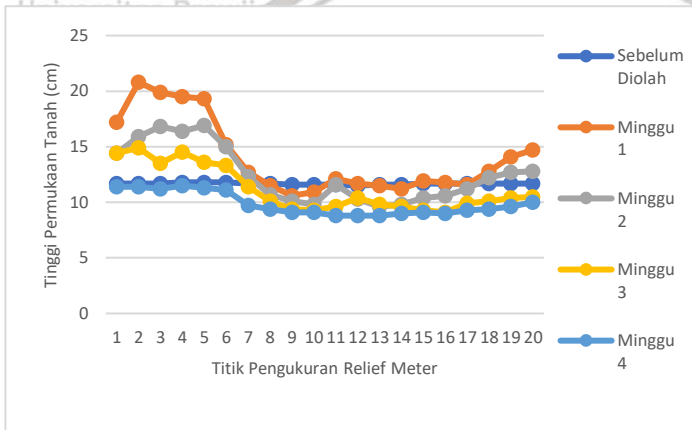
Pada gambar 4.6 di atas diketahui bahwa kondisi permukaan tanah sebelum pengolahan cukup rata, sedangkan setelah perlakuan pengolahan tanah menggunakan kecepatan *low 1* (satu) didapatkan nilai ketinggian permukaan yang meningkat pada paku pias 1 - 9 dan paku pias 13 -15 dengan nilai tertinggi terdapat pada paku pias 4 (empat) sebesar 16,5 cm pada pengolahan minggu 1 (satu) rata-rata ketinggian olah yaitu sebesar 12,86 cm. Terdapat cekungan pada paku pias 16-17 dan 19-20 yang diakibatkan oleh pengolahan menggunakan piringan bajak. Pola penurunan tanah berdasarkan grafik pada minggu ke 2 (dua) dan 3 (tiga) tidak terlalu mengalami perubahan penurunan yang signifikan, sedangkan pada minggu ke 4 (empat) penurunan tanah mulai menunjukkan perubahan yang signifikan dapat dilihat pada grafik di atas penurunan permukaan tanah kembali pada posisi tanah sebelum pengolahan. Pola penurunan tanah melebihi posisi tanah sebelum pengolahan terdapat pada minggu kedua hingga minggu keempat disebabkan pukulan air hujan yang cukup tinggi.





Gambar 4.7 Pola penurunan tanah *low 2*

Perlakuan kecepatan maju *low 2* dapat dilihat pada gambar 4.7 di atas dengan kerataan permukaan sebelum di olah yang cukup rata, sedangkan setelah pengolahan diketahui ketinggian mengalami perubahan nilai yang meningkat. Perubahan peningkatan nilai ketinggian terdapat pada paku pias 1-13 dan 15-20 dengan nilai tertinggi terdapat pada paku pias 8 sebesar 19 cm. Pola penurunan pada kecepatan maju *low 2* mengalami perubahan penurunan yang signifikan dimulai pada minggu 2 (dua) dan stabil pada minggu selanjutnya serta minggu 4 (empat) dengan rata-rata nilai ketinggian sebesar 8,97 cm.



Gambar 4.8 Pola penurunan tanah low 3

Pada perlakuan kecepatan maju *low 3* di atas dapat diketahui ketinggian permukaan tanah sebelum diolah cukup rata, sedangkan ketinggian permukaan setelah mengalami pengolahan menggunakan bajak piring terdapat perubahan ketinggian yang meningkat pada paku pias 1-7, 11-12, 15-16, dan 18-20 dengan nilai ketinggian terbesar terdapat pada paku pias 2 (dua) sebesar 20,8 cm. Penurunan pada minggu selanjutnya dapat dikatakan stabil hingga pengukuran minggu 4 (empat) dengan rata-rata ketinggian sebesar 9,85 cm.

Berdasarkan grafik pada perlakuan kecepatan maju *low 1, 2, dan 3* tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perubahan ketinggian permukaan sebelum dan setelah pengolahan tanah menggunakan bajak piringan akibat adanya bongkahan serta gumpalan tanah yang dihasilkan dari proses pengolahan bajak piring. Pada perlakuan tersebut perubahan ketinggian dengan nilai terbesar terdapat di kecepatan *low 3*, sedangkan ketinggian permukaan terendah terdapat pada perlakuan kecepatan *low 1*. Hal tersebut terjadi karena nilai *bulk density* dan kepadatan tanah (berat jenis partikel) sebelum diolah berbeda dimana kondisi tanah pada perlakuan *low 3*



lebih besar dari pada *low* 1 dan 2. Selain itu pembentukan pelengkungan tanah yang dihasilkan setelah pengolahan menggunakan bajak piring yang berjumlah 3 piringan pada perlakuan diatas belum sesuai yang diharapkan. Hal tersebut terjadi karena pengaturan awal implemen yang berhubungan dengan kerataan implemen terhadap kondisi permukaan tanah belum sesuai atau kondisi ketiga piringan belum rata. Menurut Ahmad *et al* (2016), terjadinya perubahan ketinggian permukaan tanah sebelum dan setelah pengolahan dikarenakan adanya perbedaan agregat bongkahan tanah yang dihasilkan besar-besar setelah proses pembajakan atau pengolahan. Selain itu, adanya perbedaan peningkatan ketinggian permukaan tanah dapat disebabkan oleh hasil agregat-agregat tanah dan nilai porositas tanah yang lebih besar.

4.4 Sifat Fisik tanah

4.4.1 Bulk Density

Pengukuran berat volume tanah (*bulk density*) dari hasil perlakuan kecepatan maju *low* 1,2, dan 3 serta pengolahan tanah menggunakan bajak piring dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Bulk density sebelum (a) dan sesudah pengolahan (b)

| (a) | | | (b) | | |
|----------------|----------------------------|--------|----------------------------|-------|---------|
| Kecepatan Maju | Low 1 | 1,31 a | Kecepatan Maju | Low 1 | 1,29 a |
| | Low 3 | 1,33 a | | Low 3 | 1,32 b |
| | Low 2 | 1,35 a | | Low 2 | 1,33 ab |
| Rerata | 1,33 gr/cm ³ | Rerata | 1,31 gr/cm ³ | | |

Tabel di atas melalui analisis sidik ragam (lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan maju traktor *low* 1, 2, dan 3 berpengaruh terhadap bulk density. Hal ini ditunjukkan oleh hasil perhitungan F hitung (15,238) > F tabel (4,74). Selanjutnya penentuan notasi melalui uji BNT (0,05) diketahui



bahwa nilai *bulk density* pada kondisi tanah setelah diberikan perlakuan menggunakan bajak piringan serta kecepatan maju *low* 1,2, dan 3 (b), diketahui bahwa nilai *bulk density* kecepatan *low* 1 berbeda nyata terhadap kecepatan *low* 3 dan tidak berbeda nyata terhadap kecepatan *low* 2. Sedangkan perlakuan kecepatan *low* 3 tidak berbeda nyata terhadap *low* 2. Hal ini disebabkan oleh karakteristik tanah pada lintasan untuk pengujian kecepatan *low* 3 lebih liat dari lintasan pengujian dengan kecepatan *low* 1 dan 2 sehingga memiliki ruang pori lebih banyak. Pernyataan tersebut sesuai dengan Kusuma *et al.* (2018), yang menyatakan bahwa jenis tanah yang liat memiliki tekstur halus sehingga kemampuan menahan air lebih besar dan memiliki ruang pori lebih banyak. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan kecepatan maju *low* 2 sebesar 1,33 dan nilai terkecil terdapat pada kecepatan maju *low* 1 sebesar 1,29 dengan nilai rata-rata keseluruhan perlakuan sebesar 1,31. Perbandingan pengukuran uji T dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Uji T bulk density sebelum dan sesudah pengolahan tanah

| | | |
|----------------|---------|-------------------------|
| Kecepatan Maju | Sebelum | 1,33 a |
| | Sesudah | 1,31 a |
| Rerata | | 1.32 gr/cm ³ |

Pada tabel 4.4 di atas melalui uji T diketahui bahwa hasil perlakuan pengolahan tanah tidak berpengaruh terhadap nilai *bulk density*. Kesimpulan tersebut diketahui dari nilai T hitung ($-6,437 < T$ tabel (2,44691) dengan rata-rata nilai sebesar 1,32. Nilai *bulk density* setelah perlakuan pengolahan tanah mengalami penurunan sebesar 0,01. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kurnia *et. al* (2006), yang menyatakan nilai *bulk density* terendah didapatkan pada permukaan tanah setelah pengolahan yang berarti tanah pada kondisi bahan organik tinggi.



4.4.2 Batas Plastis

Hasil pengukuran batas plastis tanah sebelum dan setelah pengolahan tanah dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Batas plastis sebelum (a) dan setelah pengolahan tanah (b)

| Kecepatan | | | Kecepatan | | |
|-----------|-------|---------|-----------|-------|---------|
| Maju | Low 1 | 38,59 a | Maju | Low 2 | 44.65 a |
| | Low 2 | 46,65 a | | Low 1 | 47.28 a |
| | Low 3 | 53,65 a | | Low 3 | 49.28 a |
| Rerata | | 46.30% | Rerata | | 47.07% |

(a)

(b)

Pada tabel pengukuran di atas diketahui berdasarkan analisis sidik ragam hasil uji pengolahan tanah pada kecepatan maju *low* 1, 2, dan 3 tidak berpengaruh/tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dilihat pada hasil analisis ANOVA (lampiran 4) F hitung $(2,254) < F$ tabel $(4,74)$. Nilai pengukuran sebelum pengolahan (a) memiliki nilai rata-rata sebesar 46,30% dengan nilai tertinggi terdapat pada permukaan tanah untuk pengujian *low* 3 yaitu sebesar 53,65%, sedangkan nilai terkecil terdapat pada tanah untuk pengujian *low* 1 yaitu sebesar 38,59%. Pengukuran nilai batas plastis pada perlakuan pengolahan tanah dengan kecepatan maju traktor *low* 1,2,dan 3 mengalami penurunan pada tanah dengan kecepatan maju *low* 2 dan 3, sedangkan untuk *low* 1 mengalami kenaikan sebesar 47.28%. Nilai rata-rata batas plastis pada perlakuan kecepatan maju *low* 1,2, dan 3 mengalami kenaikan dari sebelum pengolahan sebesar 1,4% dengan nilai rata-rata total sebesar 47,07%. Perbandingan uji T pada pengukuran batas plastis sebelum dan setelah pengolahan tanah dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.



Tabel 4.6 Uji T batas plastis sebelum dan setelah pengolahan tanah

| | | |
|----------------|---------|---------|
| Kecepatan Maju | Sebelum | 46.30 a |
| | Sesudah | 47.07 a |
| Rerata | | 46.68% |

Pada tabel hasil uji T di atas didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata diketahui dari nilai T hitung $(-0,191) < T$ tabel $(2,44691)$ dengan rata-rata nilai batas plastis sebelum dan sesudah pengolahan tanah sebesar 46,68%. Hal tersebut terjadi karena nilai kohesi tanah tidak mengalami penurunan secara signifikan dapat disebabkan beberapa faktor diantaranya pukulan air hujan secara terus menerus yang menyebabkan ikatan antar tanah menjadi semakin melekat. Menurut Kusuma *et al.* (2018), nilai batas plastis akan mengalami peningkatan karena nilai kohesi yang menurun sehingga ikatan antar tanah menjadi semakin tidak melekat. Pernyataan tersebut didukung oleh Hermawan (2005), yang menyatakan bahwa tanah setelah diolah memiliki kadar air (batas plastis) yang lebih tinggi dikarenakan tingginya laju infiltrasi sehingga air bergerak maju dan terakumulasi, sedangkan untuk hasil yang tidak berbeda nyata disebabkan pukulan air hujan saat penelitian yang dapat menutup pori-pori tanah sehingga menurunkan laju kehilangan air tanah melalui evaporasi dan proses drainase.

4.4.3 Batas Lekat

Pengukuran batas lekat tanah untuk mengetahui nilai kadar air tanah saat mulai dapat melekat pada logam. Nilai batas lekat tanah pada kondisi sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 Batas lekat sebelum (a) dan setelah pengolahan tanah (b)

| (a) | | | (b) | | |
|----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
| Kecepatan Maju | Low 2 | 18.11 a | Kecepatan Maju | Low 2 | 31.57 a |
| | Low 3 | 21.47 a | | Low 3 | 31.74 a |
| | Low 1 | 24.51 a | | Low 1 | 32.92 a |
| Rerata | 21.36% | | Rerata | 32.08% | |

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui nilai F hitung ($0,054$) < F tabel ($4,74$) sehingga dapat disimpulkan perlakuan kecepatan maju *low* 1, 2, dan 3 tidak berpengaruh/tidak berbeda nyata. Pengukuran batas lekat tanah pada penelitian ini dari tabel di atas diketahui bahwa nilai sebelum dan sesudah pengolahan mengalami peningkatan yang bervariasi. Pada perlakuan kecepatan *low* 2 mengalami kenaikan tertinggi yaitu sebesar 13,46%, sedangkan untuk peningkatan terkecil terdapat pada perlakuan kecepatan *low* 1 yaitu sebesar 8,41%. Pengujian lanjut menggunakan Uji T dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Uji T batas lekat sebelum dan setelah pengolahan tanah

| Kecepatan Maju | Sebelum | 21.36 a |
|----------------|---------|---------|
| | Sesudah | 32.08 a |
| Rerata | 26.72 | |

Hasil pengujian menggunakan uji T tersebut diketahui bahwa perlakuan kecepatan maju *low* 1, 2, dan 3 tidak berpengaruh/ tidak berbeda nyata antara sebelum dan setelah pengolahan dengan rata-rata nilai sebelum pengolahan sebesar 21.36% dan sesudah pengolahan tanah sebesar 32.08%. Menurut Celik *et al.* (2011), pengukuran kadar air (batas lekat) setelah pengolahan tanah menggunakan bajak piring yang berbentuk cakram dapat mengendurkan dan

membentuk longsor tanah sehingga lapisan tanah dengan kedalaman tertentu menjadi lebih keras dari pada lapisan atasnya yang menyebabkan menurunnya laju infiltrasi. Sedangkan perlakuan kecepatan maju *low* 1 memiliki nilai batas lekat yang lebih tinggi dari perlakuan kecepatan maju *low* 2 dan 3. Hal ini disebabkan semakin cepat kecepatan maju yang diberikan saat pengolahan menyebabkan kecilnya ukuran agregat yang dihasilkan.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian pengolahan tanah menggunakan bajak piringan tipe DP203B dan variasi kecepatan maju traktor *low* 1,2, dan 3 didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian selip roda traktor pada kecepatan maju *low* 1 dengan rpm 2000 mendapatkan hasil dengan perbandingan saat traktor melaju tanpa pengolahan tanah dengan pengolahan tanah sebesar 29,02%
2. Kedalaman olah tanah setelah pengolahan menggunakan bajak piring dan variasi kecepatan maju traktor *low* 1,2, dan 3 diketahui melalui profil kedalaman olah terbaik terdapat pada kecepatan maju *low* 1 dengan hasil olahan yang membentuk tiga lembah (cekungan) sesuai dengan jumlah piringan bajak. Sedangkan pada pola penurunan permukaan tanah setelah pengolahan, diamati selama 4 (empat) minggu dan didapatkan hasil pola penurunan tanah yang paling stabil terdapat pada kecepatan maju *low* 1.
3. Pengujian analisis sidik ragam dan uji lanjut BNT 5% pada sifat fisik tanah sebelum dan setelah pengolahan mendapatkan hasil yang tidak berbeda nyata. Nilai batas lekat dan batas plastis tanah mengalami rata-rata kenaikan masing-masing sebesar 0,77% dan 10,72%. Sedangkan pada pengujian *bulk density* mengalami penurunan rata-rata sebesar 0,02 gr/cm³.

5.2 Saran

Perlu diperhatikan pengaturan implemen yang berhubungan dengan kondisi tanah saat dilahan agar hasil pengolahan tanah menjadi lebih maksimal. Selain itu diperlukan adanya pengujian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh sifat fisik tanah dan kondisi permukaan pada lahan hutan rakyat jika menggunakan implemen bajak dan jenis traktor yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 2013. **Potensi Pengembangan Tanaman Pangan Pada Kawasan Hutan Tanaman Rakyat**, *J. Litbang Pert.*,34(2): 71–78.

A. Celik, M. G. Boydas and S. Altikat 2011. **A Comparison of an Experimental Plow with a Moldboard and a Disk Plow on the Soil Physical Properties**, *Applied Engineering in Agriculture*,27(2): 185–192. DOI: 10.13031/2013.36485.

Ahmad, A. M. *et al.* 2016. **Pengaruh Distribusi Ukuran Agregat Tanah Terhadap Umur Efektifitas Pengolahan Tanah**, *Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*,4(3): 173–186.

Ahmad, D. and Amran, F. A. 2004. **Energy Prediction Model For Disk Plow Combined With A Rotary Blade In Wet Clay Soil**, *Engineering and Technology*,1(2): 102–114.

BPS 2015. **Luas Kawasan Hutan Menurut Kecamatan Di Kabupaten Malang**, *Badan Pusat Statistik*. Available at: <https://malangkab.bps.go.id/statictable/2015/03/19/473/luas-kawasan-hutan-menurut-kecamatan-di-kabupaten-malang-2015.html>.

Díaz-Zorita, M., Grove, J. H. and Perfect, E. 2005. **Soil Fragment Size Distribution And Compactive Effort Effects On Maize Root Seedling Elongation In Moist Soil**, *Crop Science*,45(4): 1417– 1426. DOI: 10.2135/cropsci2003.0670.

Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur. 2013. **Mekanisasi Pengolahan Tanah dan Pasca Panen Tembakau Rajangan Jawa**. Surabaya: Disbun Jatim

Foth, H. D. 1998. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.



- Hadiutomo, K. 2012. **Mekanisasi Pertanian**. 1st edn. Bogor: IPB Press.
- Hanif, I. Al, Sutan, S. M. and Nugroho, W. A. 2015. **Uji Implemen Bajak Piring (Disc Plow) untuk Pengolahan Tanah dengan Menggunakan Traktor John Deere 6110 B dengan Daya 117 / 2100 Hp**, *Jurnal Keteknikan Pertanian*,3(3): 372–381.
- Hardjanto. 2017. **Pengelolaan Hutan Rakyat**. Cetakan 1. Edited by R. D. Walidi. Bogor: IPB Press.
- Hardjowigeno, S. 2007. **Ilmu Tanah**. Jakarta: Akademika Press Indo.
- Haris, A., Subagio, L. B. and Santoso, F. 2018. **Identifikasi Alih FungsiLahan Pertanian dan Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Desa Karangwidoro Kecamatan Dau Kabupaten Malang**, *Media Komunikasi Geografi*,19(1): 114–120.
- Hermawan, B. 2005. **Monitoring Kadar Air Tanah Melalui Pengukuran Sifat Dielektrik Pada Lahan Jagung**, *Ilmu-limu Pertanian Indonesia*,7(1): 15–22.
- Hillel, D. 1982. **Introduction to Soil Physics**. San Diego: Academic Press.
- Irundu, D. and D, F. 2019. **Potensi Hutan Rakyat Sebagai Penghasil Pangan di Desa Paku Kabupaten Polman, Sulawesi Barat**, *Hutan dan Masyarakat*,11(1): 41–48. DOI: <http://dx.doi.org/10.24259/jhm.v11i1.5669>.
- Ismail, K., Hersyamsi, H. and Kuncoro, E. 2012. **Mempelajari Kinerja Bajak Singkal Tipe Slated Berbahan Baja Stainless Pada Perubahan Kecepatan Kerja Dan Kedalaman Olah**, *Jurnal Teknik Pertanian Sriwijaya*,1(1): 18–27.
- Kouwenhoven, J. 1986. **Soil Tillage Practical Manual**. First Edit. Wageningen: Wageningen Agricultural University.
- Kubota. 2016. **Kubota Diesel Tractor B1820/B2420 Standard Tractor**. Available at: www.kubota.co.za (Accessed: 8 January 2021).



Kurnia, U. *et al.* 2006. **Buku Petunjuk Teknis Analisa Fisika Tanah**, Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan.

Kusuma, I. R., Mina, E. and Fakhri, N. 2018. **Memfaatkan Limbah Gypsum Dan Pengaruhnya Terhadap Nilai California Bearing Ratio (Cbr)**, *Jurnal Fondasi*,7(1): 22–31.

Kusuma, M. and Yulfiah 2018. **Infiltration Gallery**, in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan V*. Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama.

Meviana, I. and Sari, U. A. 2017. **Pemetaan Daerah Rawan Longsor Lahan Di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang Dengan Menggunakan Pendekatan Geomorfolog**, *JPIG (Jurnal Pendidikan dan Ilmu Geografi)*,2(2): 127–134. DOI: 10.21067/jpig.v2i2.2493.

Nurmayanti, I. *et al.* 2017. **Fungsi Mesin Traktor dan Alat Tradisional Pengolahan Tanah**. *Agritek*, 87(1): 149-200

R.I, D. K. 2011. **Statistik Kehutanan Indonesia**. Jakarta: Badan Planologi Kehutanan.

Rizal, J. P. H. S. N. L. M. 2019. **Alat Dan Mesin Pertanian**, *Journal of Chemical Information and Modeling*.

Sabar, A. and Pagilingan, G. 2019. **Sistem Pengelolaan Hutan Rakyat dan Pengaruhnya Terhadap Pendapatan Masyarakat**, *Food and Forest*,01(01): 37–46.

Subardja, D. S. *et al.* 2016. **Klasifikasi Tanah Nasional**. Available at: <http://bbsdlp.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi-3/petunjuk-teknis?download=21:klasifikasi-tanah-nasional>.

Sudiana, E. 2009. **Pengelolaan hutan rakyat berkelanjutan di kabupaten ciamis**, *Agritek*,17(3): 543–555.

Sulnawati, E., Abdullah, S. H. and Priyati, A. 2016. **Analisis Teknis Dan Kajian Ergonomika Berdasarkan**



Antropometri Pada Penggunaan Traktor Tangan Untuk Lahan Sawah,4(2).

Surya, J. A., Nuraini, Y. and Widiyanto 2017. **Kajian Porositas Tanah Pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik Di Perkebunan Kopi Robusta, Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan,4(1): 463–471.**

Topp, G. and Ferre, G. 2002. **Water content.** In **Methods of Soil Analysis Part 4, Physical Methods, Dane JH, Topp GC (eds). SSSA Book Series No. 5.** Madison, WI, USA: Soil Science Society of America.

Ubaidillah .2017. **Kinerja Traksi Roda Ramping Bersirip pada Berbagai Kombinasi Jumlah dan Sudut Sirip di Tanah Sawah Berlumpur, Journal of Chemical Information and Modeling,5(1): 15–22.**

Widjaja, B. and Sundayo, P. 2016. **Alternatif Penentuan Batas Cair Dan Batas Plastis Dengan Tiga Variasi Berat Konus Menggunakan Metode Lee Dan Freeman (2009), Jurnal Teknik Sipil,14(1): 62. DOI: 10.24002/jts.v14i1.1018.**

Widya, R. P., Qurniati, R. and Hilmanto, R. 2015. **Karakteristik Petani Dalam Pengembangan Hutan Rakyat Di Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur, Sylva Lestari,3(2).**

Wirosoedarmo, R. 2006. **Pengaruh Kandungan Air Tanah dan Putaran Bajak Rotary Terhadap Karakteristik Tanah Terbajak,7(2): 106–112.**



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pola Penurunan Tanah

a. Pola penurunan tanah kecepatan *low* 1

| Paku Pias | Sebelum Diolah | Minggu1 | Minggu2 | Minggu3 | Minggu4 |
|-----------|----------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 11.6 | 13 | 13.2 | 12.5 | 11.2 |
| 2 | 11.6 | 14.3 | 13.9 | 13.5 | 11.1 |
| 3 | 11.5 | 15.8 | 15 | 15.1 | 11.1 |
| 4 | 11.5 | 16.5 | 14.9 | 15.8 | 11.2 |
| 5 | 11.5 | 16.2 | 14.5 | 16.2 | 11 |
| 6 | 11.5 | 15 | 15 | 14.4 | 10.8 |
| 7 | 11.7 | 12.8 | 14.1 | 13.1 | 10.7 |
| 8 | 11.7 | 12.9 | 12.8 | 11.4 | 10.3 |
| 9 | 11.6 | 12.2 | 11.4 | 10.3 | 9.9 |
| 10 | 11.6 | 11.9 | 10.4 | 9.6 | 9.5 |
| 11 | 11.6 | 11.5 | 10.5 | 9.7 | 9.1 |
| 12 | 11.6 | 11.5 | 10 | 10.2 | 9 |
| 13 | 11.6 | 11.75 | 10.2 | 10.8 | 9.1 |
| 14 | 11.6 | 13.3 | 11 | 10.9 | 9.3 |
| 15 | 11.6 | 13.4 | 12 | 10.5 | 9.8 |
| 16 | 11.6 | 11.05 | 10.9 | 9.5 | 9.8 |
| 17 | 11.6 | 10.7 | 10.5 | 9.9 | 9.6 |
| 18 | 11.4 | 11.65 | 11.2 | 9.9 | 9.2 |
| 19 | 11.7 | 10.9 | 11.1 | 10.2 | 9.3 |



| | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 20 | 11.6 | 10.9 | 10.8 | 10.8 | 9.2 |
| Rata-rata | 11.59 | 12.86 | 12.17 | 11.715 | 10.01 |

b. Pola penurunan tanah kecepatan *low 2*

| Paku Pias | Sebelum Diolah | Minggu1 | Minggu2 | Minggu3 | Minggu4 |
|-----------|----------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 11.8 | 13 | 10 | 9.8 | 9.8 |
| 2 | 11.8 | 14 | 12 | 11.5 | 10.6 |
| 3 | 11.6 | 14 | 12.3 | 11.3 | 11 |
| 4 | 11.7 | 15.8 | 15 | 11.6 | 12 |
| 5 | 11.7 | 18.8 | 13.3 | 11.9 | 11.5 |
| 6 | 11.7 | 18.6 | 12.2 | 12.1 | 9.6 |
| 7 | 11.8 | 18.6 | 14 | 11.7 | 8.4 |
| 8 | 11.8 | 19 | 16.3 | 10.5 | 7.4 |
| 9 | 11.8 | 16.2 | 12.7 | 9.9 | 7 |
| 10 | 11.8 | 16.2 | 13 | 9.2 | 7.2 |
| 11 | 11.6 | 14.2 | 11.6 | 9.1 | 7.7 |
| 12 | 11.6 | 11.8 | 9.4 | 9.1 | 8.1 |
| 13 | 11.6 | 11.8 | 9.4 | 9 | 8.2 |
| 14 | 11.6 | 11.2 | 10.2 | 9.1 | 8.3 |
| 15 | 11.6 | 12.8 | 9.4 | 9.3 | 7.7 |
| 16 | 11.6 | 13 | 9.8 | 9.4 | 8.2 |
| 17 | 11.7 | 13 | 11 | 9.2 | 8.5 |



| | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|------|
| 18 | 11.7 | 12.8 | 10.2 | 9.4 | 9.5 |
| 19 | 11.7 | 13 | 11.3 | 9.5 | 9.6 |
| 20 | 11.7 | 12.6 | 10.3 | 10 | 9.1 |
| Rata-rata | 11.70 | 14.52 | 11.67 | 10.13 | 8.97 |

c. Pola penurunan tanah kecepatan *low 3*

| Paku Pias | Sebelum Diolah | Minggu1 | Minggu2 | Minggu3 | Minggu4 |
|-----------|----------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 11.7 | 17.2 | 14.4 | 14.4 | 11.4 |
| 2 | 11.7 | 20.8 | 15.9 | 14.9 | 11.4 |
| 3 | 11.7 | 19.9 | 16.8 | 13.5 | 11.2 |
| 4 | 11.8 | 19.5 | 16.4 | 14.5 | 11.5 |
| 5 | 11.8 | 19.3 | 16.9 | 13.6 | 11.3 |
| 6 | 11.8 | 15.2 | 15 | 13.3 | 11.1 |
| 7 | 11.7 | 12.7 | 12.3 | 11.4 | 9.7 |
| 8 | 11.7 | 11.5 | 10.7 | 10.1 | 9.4 |
| 9 | 11.6 | 10.6 | 10.1 | 9.4 | 9.1 |
| 10 | 11.6 | 10.9 | 9.8 | 9.3 | 9.1 |
| 11 | 11.6 | 12.1 | 11.6 | 9.6 | 8.8 |
| 12 | 11.5 | 11.7 | 10.3 | 10.4 | 8.8 |
| 13 | 11.6 | 11.5 | 9.6 | 9.8 | 8.8 |
| 14 | 11.6 | 11.2 | 9.8 | 9.6 | 9 |
| 15 | 11.7 | 11.9 | 10.4 | 9.3 | 9.1 |



| | | | | | |
|-----------|-------|-------|--------|-------|------|
| 16 | 11.7 | 11.8 | 10.6 | 9.1 | 9 |
| 17 | 11.7 | 11.6 | 11.2 | 9.9 | 9.3 |
| 18 | 11.7 | 12.8 | 12.2 | 10.1 | 9.4 |
| 19 | 11.7 | 14.1 | 12.7 | 10.4 | 9.6 |
| 20 | 11.7 | 14.7 | 12.8 | 10.5 | 10 |
| Rata-rata | 11.68 | 14.05 | 12.475 | 11.16 | 9.85 |



Lampiran 2. Kedalaman olah tanah

Kedalaman olah kecepatan maju /ow 1

| Paku Pias | Sebelum Diolah | Kedalaman Olah |
|-----------|----------------|----------------|
| 1 | 11.6 | 10.6 |
| 2 | 11.6 | 9.75 |
| 3 | 11.5 | 7.25 |
| 4 | 11.5 | 6.1 |
| 5 | 11.5 | 5.05 |
| 6 | 11.5 | 6.3 |
| 7 | 11.7 | 6.95 |
| 8 | 11.7 | 8.6 |
| 9 | 11.6 | 9.5 |
| 10 | 11.6 | 8.6 |
| 11 | 11.6 | 7.5 |
| 12 | 11.6 | 7.05 |
| 13 | 11.6 | 7.65 |
| 14 | 11.6 | 8.8 |
| 15 | 11.6 | 10.5 |
| 16 | 11.6 | 10.4 |
| 17 | 11.6 | 9.4 |
| 18 | 11.4 | 9 |
| 19 | 11.7 | 8.5 |



| | | |
|-----------|-------|------|
| 20 | 11.6 | 9.8 |
| Rata-rata | 11.59 | 8.37 |

a. Kedalaman olah kecepatan maju *low 2*

| Paku Pias | Sebelum Diolah | Kedalaman Olah |
|-----------|----------------|----------------|
| 1 | 11.8 | 10.81 |
| 2 | 11.8 | 8.56 |
| 3 | 11.6 | 8.12 |
| 4 | 11.7 | 7.25 |
| 5 | 11.7 | 6.56 |
| 6 | 11.7 | 5.25 |
| 7 | 11.8 | 4.43 |
| 8 | 11.8 | 4.68 |
| 9 | 11.8 | 5.68 |
| 10 | 11.8 | 7.18 |
| 11 | 11.6 | 7.6 |
| 12 | 11.6 | 7.4 |
| 13 | 11.6 | 8.5 |
| 14 | 11.6 | 8.5 |
| 15 | 11.6 | 8.8 |
| 16 | 11.6 | 8.8 |
| 17 | 11.7 | 8.5 |
| 18 | 11.7 | 9.43 |



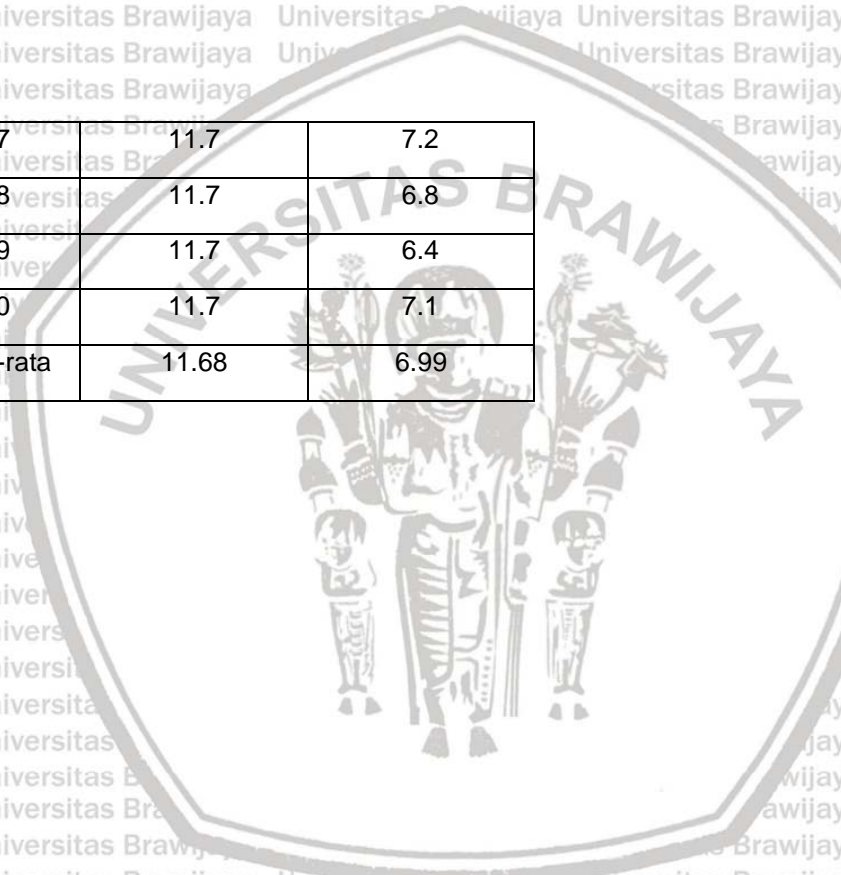
| | | |
|-----------|-------|-------|
| 19 | 11.7 | 10.45 |
| 20 | 11.7 | 11.6 |
| Rata-rata | 11.70 | 7.91 |

b. Kedalaman olah kecepatan maju *low 3*

| Paku Pias | Sebelum Diolah | Kedalaman Olah |
|-----------|----------------|----------------|
| 1 | 11.7 | 11 |
| 2 | 11.7 | 9.68 |
| 3 | 11.7 | 8.6 |
| 4 | 11.8 | 8 |
| 5 | 11.8 | 7.3 |
| 6 | 11.8 | 6.7 |
| 7 | 11.7 | 5.2 |
| 8 | 11.7 | 4.1 |
| 9 | 11.6 | 4.6 |
| 10 | 11.6 | 4.5 |
| 11 | 11.6 | 5.9 |
| 12 | 11.5 | 5.9 |
| 13 | 11.6 | 6.6 |
| 14 | 11.6 | 7.4 |
| 15 | 11.7 | 8.2 |
| 16 | 11.7 | 8.6 |



| | | |
|-----------|-------|------|
| 17 | 11.7 | 7.2 |
| 18 | 11.7 | 6.8 |
| 19 | 11.7 | 6.4 |
| 20 | 11.7 | 7.1 |
| Rata-rata | 11.68 | 6.99 |



Lampiran 3. Sifat fisik tanah

a. Sifat fisik tanah sebelum pengolahan

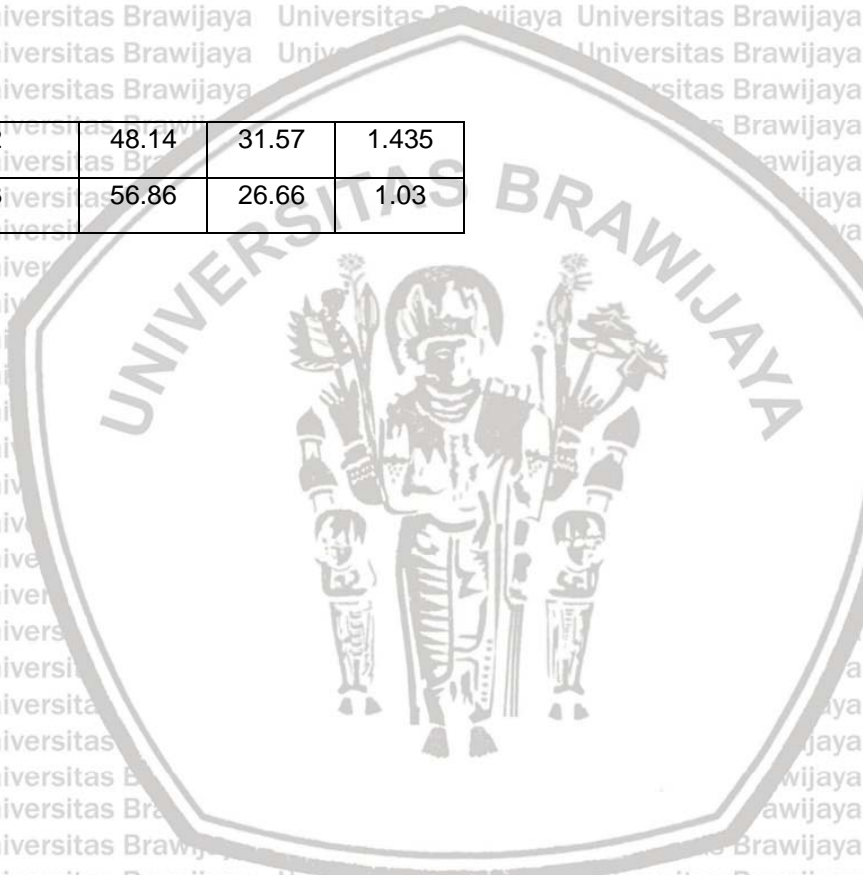
| Kecepatan Maju | Batas Plastis | Batas Lekat | Berat Volume |
|----------------|---------------|-------------|--------------|
| 1 | 41.34 | 21.95 | 1.24 |
| 2 | 38.16 | 26.58 | 1.26 |
| 3 | 36.28 | 25 | 1.42 |
| 1 | 44.66 | 17.64 | 1.26 |
| 2 | 63.93 | 17.64 | 1.41 |
| 3 | 31.36 | 19.04 | 1.39 |
| 1 | 47.87 | 23.45 | 1.33 |
| 2 | 51.8 | 20.48 | 1.4 |
| 3 | 61.29 | 20.48 | 1.25 |

b. Sifat fisik tanah setelah pengolahan

| Kecepatan Maju | Batas Plastis | Batas Lekat | Berat Volume |
|----------------|---------------|-------------|--------------|
| 1 | 45.45 | 26.66 | 1.28 |
| 2 | 50.94 | 35.13 | 1.329 |
| 3 | 45.45 | 36.98 | 1.267 |
| 1 | 40.35 | 31.57 | 1.329 |
| 2 | 48.14 | 31.57 | 1.452 |
| 3 | 45.45 | 31.57 | 1.2 |
| 1 | 42.85 | 36.98 | 1.5 |



| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| 2 | 48.14 | 31.57 | 1.435 |
| 3 | 56.86 | 26.66 | 1.03 |



Lampiran 4. Hasil uji ANOVA

a. Uji F Bulk Density Sebelum Pengolahan Tanah

ONEWAY Bulk_Density_I BY Kecepatan_Maju

/STATISTICS DESCRIPTIVES

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=LSD ALPHA(0.05).

Oneway

Notes

| | | |
|------------------------|--------------------------------|--|
| Output Created | | 25-APR-2021 22:36:06 |
| Comments | | |
| Input | Active Dataset | DataSet2 |
| | Filter | <none> |
| | Weight | <none> |
| | Split File | <none> |
| | N of Rows in Working Data File | 9 |
| Missing Value Handling | Definition of Missing | User-defined missing values are treated as missing. |
| | Cases Used | Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis. |



| | | |
|-----------|--|-------------|
| Syntax | ONEWAY Bulk_Density_I BY Kecepatan_Maju /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=LSD ALPHA(0.05). | |
| Resources | Processor Time | 00:00:00,02 |
| | Elapsed Time | 00:00:00,03 |

Descriptives

Bulk_Density_I

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | |
|-------|---|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Low 1 | 3 | 38.1067 | 8.37356 | 4.83447 | 17.3056 | 58.9077 |
| Low 2 | 3 | 33.2233 | 7.73362 | 4.46501 | 14.0119 | 52.4347 |
| Low 3 | 3 | 30.8733 | 14.88869 | 8.59599 | -6.1122 | 67.8589 |
| Total | 9 | 34.0678 | 9.90510 | 3.30170 | 26.4540 | 41.6815 |



Descriptives

Bulk_Density_I

| | Minimum | Maximum |
|-------|---------|---------|
| Low 1 | 28.65 | 44.58 |
| Low 2 | 25.63 | 41.09 |
| Low 3 | 21.91 | 48.06 |
| Total | 21.91 | 48.06 |

ANOVA

Bulk_Density_I

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 81.691 | 2 | 40.845 | .349 | .719 |
| Within Groups | 703.197 | 6 | 117.199 | | |
| Total | 784.887 | 8 | | | |



Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Bulk_Density_I

LSD

| (I) | (J) | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval Lower Bound |
|----------------|-------|-----------------------|------------|------|-------------------------------------|
| Kecepatan_Maju | Low 2 | 4.88333 | 8.83929 | .601 | -16.7456 |
| | Low 3 | 7.23333 | 8.83929 | .444 | -14.3956 |
| Kecepatan_Maju | Low 1 | -4.88333 | 8.83929 | .601 | -26.5123 |
| | Low 3 | 2.35000 | 8.83929 | .799 | -19.2790 |
| Kecepatan_Maju | Low 1 | -7.23333 | 8.83929 | .444 | -28.8623 |
| | Low 2 | -2.35000 | 8.83929 | .799 | -23.9790 |



Multiple Comparisons

Dependent Variable: Bulk_Density_I

LSD

95% Confidence Interval

| (I) Kecepatan_Maju | (J) Kecepatan_Maju | Upper Bound |
|--------------------|--------------------|-------------|
| Low 1 | Low 2 | 26.5123 |
| | Low 3 | 28.8623 |
| Low 2 | Low 1 | 16.7456 |
| | Low 3 | 23.9790 |
| Low 3 | Low 1 | 14.3956 |
| | Low 2 | 19.2790 |

b. Uji F Bulk Density Setelah Pengolahan Tanah

ONEWAY Bulk_Density_I BY Kecepatan_Maju

/STATISTICS DESCRIPTIVES

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=LSD ALPHA(0.05).



Oneway

Notes

| | | |
|----------------|--------------------------------|---|
| Output Created | | 25-APR-2021 22:52:28 |
| Comments | | |
| Input | Active Dataset | DataSet3 |
| | Filter | <none> |
| | Weight | <none> |
| | Split File | <none> |
| | N of Rows in Working Data File | 13 |
| Missing | Definition of Missing | User-defined missing values are treated as missing. |
| Value Handling | Cases Used | Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis. |
| Syntax | | ONEWAY Bulk_Density_I BY Kecepatan_Maju /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=LSD ALPHA(0.05). |
| Resources | Processor Time | 00:00:00,02 |
| | Elapsed Time | 00:00:00,02 |



Descriptives

Bulk_Density_I

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | |
|-------|---|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Low 1 | 3 | 54.2333 | 2.53837 | 1.46553 | 47.9277 | 60.5390 |
| Low 2 | 3 | 57.7000 | 3.37194 | 1.94679 | 49.3236 | 66.0764 |
| Low 3 | 3 | 68.4667 | 3.83710 | 2.21535 | 58.9348 | 77.9986 |
| Total | 9 | 60.1333 | 7.03207 | 2.34402 | 54.7280 | 65.5387 |

Descriptives

Bulk_Density_I

| | Minimum | Maximum |
|-------|---------|---------|
| Low 1 | 51.40 | 56.30 |
| Low 2 | 54.80 | 61.40 |
| Low 3 | 64.10 | 71.30 |
| Total | 51.40 | 71.30 |



ANOVA

Bulk_Density_I

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 330.527 | 2 | 165.263 | 15.238 | .004 |
| Within Groups | 65.073 | 6 | 10.846 | | |
| Total | 395.600 | 8 | | | |



Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Bulk_Density_I

LSD

| (I) Kecepatan_ Maju | (J) Kecepatan_ Maju | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|------|----------------------------|
| | | | | | Lower Bound |
| Low 1 | Low 2 | -3.46667 | 2.68893 | .245 | -10.0463 |
| | Low 3 | -14.23333* | 2.68893 | .002 | -20.8129 |
| Low 2 | Low 1 | 3.46667 | 2.68893 | .245 | -3.1129 |
| | Low 3 | -10.76667* | 2.68893 | .007 | -17.3463 |
| Low 3 | Low 1 | 14.23333* | 2.68893 | .002 | 7.6537 |
| | Low 2 | 10.76667* | 2.68893 | .007 | 4.1871 |



Multiple Comparisons

Dependent Variable: Bulk_Density_I

LSD

95% Confidence Interval

| (I) Kecepatan_Maju | (J) Kecepatan_Maju | Upper Bound |
|--------------------|--------------------|-------------|
| Low 1 | Low 2 | 3.1129 |
| | Low 3 | -7.6537 |
| Low 2 | Low 1 | 10.0463 |
| | Low 3 | -4.1871 |
| Low 3 | Low 1 | 20.8129 |
| | Low 2 | 17.3463 |

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

c. Uji T Bulk Density Sebelum dan Setelah Pengolahan Tanah

T-TEST GROUPS=PERIODE_PENGAMATAN(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Bulk_Density_I

/CRITERIA=CI(.95).



T-Test

Notes

| | |
|--------------------------------|--|
| Output Created | 25-APR-2021 22:27:06 |
| Comments | |
| Input Data | C:\Users\Wahyu\OneDrive\Skripsi\Data Perbandingan Sifat Fisik Sebelum dan Sesudah.sav |
| Active Dataset | DataSet1 |
| Filter | <none> |
| Weight | <none> |
| Split File | <none> |
| N of Rows in Working Data File | 18 |
| Missing Value Handling | Definition of Missing User defined missing values are treated as missing. Cases Used Statistics for each analysis are based on the cases with no missing or out-of-range data for any variable in the analysis. |



```
Syntax
T-TEST GROUPS=PERIODE_PENGAMATAN(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Bulk_Density_I

/CRITERIA=CI(.95).
```

| | | |
|-----------|----------------|-------------|
| Resources | Processor Time | 00:00:00,02 |
| | Elapsed Time | 00:00:00,02 |

Group Statistics

| | | | | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------------------|---------|---|--------|----------------|-----------------|
| PERIODE_PENGAMATAN | | N | Mean | | |
| Bulk_Density_I | Sebelum | 9 | 34.067 | 9.90510 | 3.30170 |
| | Sesudah | 9 | 60.133 | 7.03207 | 2.34402 |



Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | |
|--------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|
| | | F | Sig. | t | df |
| Bulk_Density | Equal variances assumed | 2.513 | .132 | -6.437 | 16 |
| | Equal variances not assumed | | | -6.437 | 14.431 |

Independent Samples Test

| | | t-test for Equality of Means | | |
|--------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| | | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference |
| Bulk_Density | Equal variances assumed | .000 | -26.06556 | 4.04916 |
| | Equal variances not assumed | .000 | -26.06556 | 4.04916 |



Independent Samples Test

t-test for Equality of Means

95% Confidence Interval of the Difference

| | | Lower | Upper |
|--------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|
| Bulk_Density _I | Equal variances assumed | -34.64938 | -17.48173 |
| | Equal variances not assumed | -34.72588 | -17.40524 |

d. Uji F Batas Plastis Sebelum Pengolahan Tanah

ONEWAY Batas_Plastis_I BY Kecepatan_Maju

/STATISTICS DESCRIPTIVES

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=LSD ALPHA(0.05).



Oneway

Notes

| | | |
|------------------------|--|--|
| Output Created | | 25-APR-2021 22:33:08 |
| Comments | | |
| Input | Active Dataset | DataSet2 |
| | Filter | <none> |
| | Weight | <none> |
| | Split File | <none> |
| | N of Rows in Working Data File | 9 |
| Missing Value Handling | Definition of Missing | User-defined missing values are treated as missing. |
| | Cases Used | Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis. |
| Syntax | ONEWAY Batas_Plastis_I BY Kecepatan_Maju /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=LSD ALPHA(0.05). | |
| Processor Time | | 00:00:00,03 |



Resource Elapsed Time 00:00:00,02

s

Descriptives

Batas_Plastis_I

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | |
|-------|---|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Low 1 | 3 | 44.6233 | 3.26515 | 1.88514 | 36.5122 | 52.7344 |
| Low 2 | 3 | 51.2967 | 12.89237 | 7.44341 | 19.2702 | 83.3231 |
| Low 3 | 3 | 42.9767 | 16.04946 | 9.26616 | 3.1076 | 82.8457 |
| Total | 9 | 46.2989 | 11.09835 | 3.69945 | 37.7679 | 54.8298 |



Descriptives

Batas_Plastis_I

| | Minimum | Maximum |
|-------|---------|---------|
| Low 1 | 41.34 | 47.87 |
| Low 2 | 38.16 | 63.93 |
| Low 3 | 31.36 | 61.29 |
| Total | 31.36 | 63.93 |

ANOVA

Batas_Plastis_I

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 116.467 | 2 | 58.234 | .402 | .686 |
| Within Groups | 868.919 | 6 | 144.820 | | |
| Total | 985.387 | 8 | | | |



Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Batas_Plastis_I

LSD

| (I) | (J) | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval Lower Bound |
|----------------|-------|-----------------------|------------|------|--|
| Kecepatan_Maju | Low 2 | -6.67333 | 9.82581 | .522 | -30.7162 |
| | Low 3 | 1.64667 | 9.82581 | .872 | -22.3962 |
| Low 2 | Low 1 | 6.67333 | 9.82581 | .522 | -17.3696 |
| | Low 3 | 8.32000 | 9.82581 | .430 | -15.7229 |
| Low 3 | Low 1 | -1.64667 | 9.82581 | .872 | -25.6896 |
| | Low 2 | -8.32000 | 9.82581 | .430 | -32.3629 |



Multiple Comparisons

Dependent Variable: Batas_Plastis_I

LSD

95% Confidence Interval

| (I) Kecepatan_Maju | (J) Kecepatan_Maju | Upper Bound |
|--------------------|--------------------|-------------|
| Low 1 | Low 2 | 17.3696 |
| | Low 3 | 25.6896 |
| Low 2 | Low 1 | 30.7162 |
| | Low 3 | 32.3629 |
| Low 3 | Low 1 | 22.3962 |
| | Low 2 | 15.7229 |

e. Uji F Batas Plastis Setelah Pengolahan Tanah

ONEWAY Batas_Plastis_I BY Kecepatan_Maju

/STATISTICS DESCRIPTIVES

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=LSD ALPHA(0.05).



Oneway

Notes

| | | |
|----------------|--|----------------------------------|
| Output Created | | 25-APR-2021 22:48:41 |
| Comments | | |
| Input | Active Dataset | DataSet3 |
| | Filter | <none> |
| | Weight | <none> |
| | Split File | <none> |
| | N of Rows in Working Data File | 13 |
| | Missing Value Handling | Definition of Missing Cases Used |
| Syntax | ONEWAY Batas_Plastis_I BY Kecepatan_Maju /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=LSD ALPHA(0.05). | |



| | | |
|-----------|----------------|-------------|
| Resources | Processor Time | 00:00:00,02 |
| | Elapsed Time | 00:00:00,03 |

Descriptives

Batas_Plastis_I

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | |
|-------|---|-------------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Low 1 | 3 | 42.883 3 | 2.55016 | 1.47234 | 36.5484 | 49.2183 |
| Low 2 | 3 | 49.073 3 | 1.61658 | .93333 | 45.0575 | 53.0891 |
| Low 3 | 3 | 49.253 3 | 6.58757 | 3.80333 | 32.8889 | 65.6178 |
| Total | 9 | 47.070 0 | 4.79519 | 1.59840 | 43.3841 | 50.7559 |



Descriptives

Batas_Plastis_I

| | Minimum | Maximum |
|-------|---------|---------|
| Low 1 | 40.35 | 45.45 |
| Low 2 | 48.14 | 50.94 |
| Low 3 | 45.45 | 56.86 |
| Total | 40.35 | 56.86 |

ANOVA

Batas_Plastis_I

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 78.925 | 2 | 39.463 | 2.254 | .186 |
| Within Groups | 105.025 | 6 | 17.504 | | |
| Total | 183.951 | 8 | | | |



Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Batas_Plastis_I

LSD

| (I) | (J) | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval Lower Bound |
|----------------|-------|-----------------------|------------|------|-------------------------------------|
| Kecepatan_Maju | Low 2 | -6.19000 | 3.41606 | .120 | -14.5488 |
| | Low 3 | -6.37000 | 3.41606 | .111 | -14.7288 |
| Kecepatan_Maju | Low 1 | 6.19000 | 3.41606 | .120 | -2.1688 |
| | Low 3 | -.18000 | 3.41606 | .960 | -8.5388 |
| Kecepatan_Maju | Low 1 | 6.37000 | 3.41606 | .111 | -1.9888 |
| | Low 2 | .18000 | 3.41606 | .960 | -8.1788 |



Multiple Comparisons

Dependent Variable: Batas_Plastis_I

LSD

95% Confidence Interval

| (I) Kecepatan_Maju | (J) Kecepatan_Maju | Upper Bound |
|--------------------|--------------------|-------------|
| Low 1 | Low 2 | 2.1688 |
| | Low 3 | 1.9888 |
| Low 2 | Low 1 | 14.5488 |
| | Low 3 | 8.1788 |
| Low 3 | Low 1 | 14.7288 |
| | Low 2 | 8.5388 |

f. Uji T Batas Plastis Sebelum dan Setelah Pengolahan Tanah

GET

FILE='C:\Users\Wahyu\OneDrive\Skrripsi\Data Perbandingan Sifat

Fisik Sebelum dan Sesudah.sav'.

DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.

NEW FILE.

DATASET NAME DataSet2 WINDOW=FRONT.

DATASET ACTIVATE DataSet1.

T-TEST GROUPS=PERIODE_PENGAMATAN(1 2)

/MISSING=ANALYSIS



/VARIABLES=Batas_Plastis_1

/CRITERIA=CI(.95).

T-Test

Notes

| | | |
|------------------------|--------------------------------|---|
| Output Created | 25-APR-2021 22:23:13 | |
| Comments | | |
| Input | Data | C:\Users\Wahyu\OneDrive\Skripsi\Data Perbandingan Sifat Fisik Sebelum dan Sesudah.sav |
| | Active Dataset | DataSet1 |
| | Filter | <none> |
| | Weight | <none> |
| | Split File | <none> |
| | N of Rows in Working Data File | |
| Missing Value Handling | Definition of Missing | User defined missing values are treated as missing. |



| | |
|------------|--|
| Cases Used | Statistics for each analysis are based on the cases with no missing or out-of-range data for any variable in the analysis. |
|------------|--|

| | |
|--------|--|
| Syntax | T-TEST GROUPS=PERIODE_PENGAMATAN(1 2) /MISSING=ANALYSIS /VARIABLES=Batas_Plastis_I /CRITERIA=CI(.95). |
|--------|--|

| | | |
|-----------|----------------|-------------|
| Resources | Processor Time | 00:00:00,03 |
| | Elapsed Time | 00:00:00,04 |

Group Statistics

| PERIODE_PENGAMATAN | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------------------|---------|---|---------|----------------|-----------------|
| Batas_Plastis_I | Sebelum | 9 | 46.2989 | 11.09835 | 3.69945 |
| Batas_Plastis_I | Sesudah | 9 | 47.0700 | 4.79519 | 1.59840 |



Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | |
|-----------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|
| | | F | Sig. | t | df |
| Batas_Plastis_I | Equal variances assumed | 5.669 | .030 | -.191 | 16 |
| | Equal variances not assumed | | | -.191 | 10.886 |

Independent Samples Test

| | | t-test for Equality of Means | | | |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|--|
| | | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference | |
| Batas_Plastis_I | Equal variances assumed | .851 | -.77111 | 4.02999 | |
| | Equal variances not assumed | .852 | -.77111 | 4.02999 | |



Independent Samples Test

t-test for Equality of Means

95% Confidence Interval of the Difference

| | | Lower | Upper |
|--------|-----------------------------|----------|---------|
| Batas | Equal variances assumed | -9.31430 | 7.77208 |
| _Plast | Equal variances not assumed | -9.65237 | 8.11015 |
| is_I | | | |

g. Uji F Batas Lekat Sebelum Pengolahan Tanah

ONEWAY Batas_Lekat_I BY Kecepatan_Maju

/STATISTICS DESCRIPTIVES

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=LSD ALPHA(0.05).

Oneway

Notes

| | | |
|----------------|----------------------|----------|
| Output Created | 25-APR-2021 22:34:57 | |
| Comments | | |
| Input | Active | DataSet2 |
| | Dataset | |
| | Filter | <none> |



| | | |
|------------------------|--------------------------------|--|
| | Weight | <none> |
| | Split File | <none> |
| | N of Rows in Working Data File | 9 |
| Missing Value Handling | Definition of Missing | User-defined missing values are treated as missing. |
| | Cases Used | Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis. |
| Syntax | | <pre> ONEWAY Batas_Lekat_I BY Kecepatan_Maju /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=LSD ALPHA(0.05). </pre> |
| Resources | Processor Time | 00:00:00,03 |
| | Elapsed Time | 00:00:00,03 |



Descriptives

Batas_Lekat_I

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | |
|-------|---|---------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Low 1 | 3 | 21.0133 | 3.01613 | 1.74136 | 13.5209 | 28.5058 |
| Low 2 | 3 | 21.5667 | 4.56799 | 2.63733 | 10.2192 | 32.9142 |
| Low 3 | 3 | 21.5067 | 3.10981 | 1.79545 | 13.7815 | 29.2319 |
| Total | 9 | 21.3622 | 3.15876 | 1.05292 | 18.9342 | 23.7903 |



Descriptives

Batas_Lekat_I

| | Minimum | Maximum |
|-------|---------|---------|
| Low 1 | 17.64 | 23.45 |
| Low 2 | 17.64 | 26.58 |
| Low 3 | 19.04 | 25.00 |
| Total | 17.64 | 26.58 |

ANOVA

Batas_Lekat_I

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | .553 | 2 | .277 | .021 | .979 |
| Within Groups | 79.269 | 6 | 13.211 | | |
| Total | 79.822 | 8 | | | |



Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Batas_Lekat_I

LSD

| (I) | (J) | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval Lower Bound |
|----------------|-------|-----------------------|------------|------|-------------------------------------|
| Kecepatan_Maju | Low 2 | -.55333 | 2.96777 | .858 | -7.8152 |
| | Low 3 | -.49333 | 2.96777 | .873 | -7.7552 |
| Kecepatan_Maju | Low 1 | .55333 | 2.96777 | .858 | -6.7085 |
| | Low 3 | .06000 | 2.96777 | .985 | -7.2019 |
| Kecepatan_Maju | Low 1 | .49333 | 2.96777 | .873 | -6.7685 |
| | Low 2 | -.06000 | 2.96777 | .985 | -7.3219 |



Multiple Comparisons

Dependent Variable: Batas_Lekat_I

LSD

95% Confidence Interval

| (I) Kecepatan_Maju | (J) Kecepatan_Maju | Upper Bound |
|--------------------|--------------------|-------------|
| Low 1 | Low 2 | 6.7085 |
| | Low 3 | 6.7685 |
| Low 2 | Low 1 | 7.8152 |
| | Low 3 | 7.3219 |
| Low 3 | Low 1 | 7.7552 |
| | Low 2 | 7.2019 |

h. Uji F Batas Lekat Setelah Pengolahan Tanah

ONEWAY Batas_Lekat_I BY Kecepatan_Maju

/STATISTICS DESCRIPTIVES

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC=LSD ALPHA(0.05).



Oneway

Notes

| | | |
|------------------------|---|--|
| Output Created | | 25-APR-2021 22:50:57 |
| Comments | | |
| Input | Active Dataset | DataSet3 |
| | Filter | <none> |
| | Weight | <none> |
| | Split File | <none> |
| | N of Rows in Working Data File | 13 |
| Missing Value Handling | Definition of Missing | User-defined missing values are treated as missing. |
| | Cases Used | Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis. |
| Syntax | ONEWAY Batas_Lekat_I BY Kecepatan_Maju /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=LSD ALPHA(0.05). | |



| | | |
|----------|----------------|-------------|
| Resource | Processor Time | 00:00:00,03 |
| s | Elapsed Time | 00:00:00,02 |

Descriptives

Batas_Lekat_I

| 95% Confidence Interval for Mean | | | | | | |
|----------------------------------|---|---------|----------------|------------|-------------|-------------|
| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | Lower Bound | Upper Bound |
| Low 1 | 3 | 31.7367 | 5.16202 | 2.98029 | 18.9135 | 44.5598 |
| Low 2 | 3 | 32.7567 | 2.05537 | 1.18667 | 27.6509 | 37.8625 |
| Low 3 | 3 | 31.7367 | 5.16202 | 2.98029 | 18.9135 | 44.5598 |
| Total | 9 | 32.0767 | 3.82615 | 1.27538 | 29.1356 | 35.0177 |

Descriptives

Batas_Lekat_I

| | Minimum | Maximum |
|-------|---------|---------|
| Low 1 | 26.66 | 36.98 |
| Low 2 | 31.57 | 35.13 |

| | | |
|-------|-------|-------|
| Low 3 | 26.66 | 36.98 |
| Total | 26.66 | 36.98 |

ANOVA

Batas_Lekat_I

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | 2.081 | 2 | 1.040 | .054 | .948 |
| Within Groups | 115.035 | 6 | 19.172 | | |
| Total | 117.116 | 8 | | | |



Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Batas_Lekat_I

LSD

| (I) | (J) | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval Lower Bound |
|--------------------------|-------|-----------------------|------------|-------|-------------------------------------|
| Kecepatan_Maju n_Maju | Low 1 | -1.02000 | 3.57514 | .785 | -9.7681 |
| | Low 2 | .00000 | 3.57514 | 1.000 | -8.7481 |
| Kecepatan_Maju n_Maju | Low 1 | 1.02000 | 3.57514 | .785 | -7.7281 |
| | Low 2 | 1.02000 | 3.57514 | .785 | -7.7281 |
| Kecepatan_Maju n_Maju | Low 1 | .00000 | 3.57514 | 1.000 | -8.7481 |
| | Low 2 | -1.02000 | 3.57514 | .785 | -9.7681 |

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Batas_Lekat_I

LSD

| (I) Kecepatan_Maju | (J) Kecepatan_Maju | 95% Confidence Interval Upper Bound |
|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Low 1 | Low 2 | 7.7281 |



| | | |
|-------|-------|--------|
| | Low 3 | 8.7481 |
| Low 2 | Low 1 | 9.7681 |
| | Low 3 | 9.7681 |
| Low 3 | Low 1 | 8.7481 |
| | Low 2 | 7.7281 |

i. Uji T Batas Lekat Sebelum dan Setelah Pengolahan Tanah

T-TEST GROUPS=PERIODE_PENGAMATAN(1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Batas_Lekat_I

/CRITERIA=CI(.95).

T-Test

Notes

| | | |
|----------------|----------------|--|
| Output Created | | 25-APR-2021 22:26:10 |
| Comments | | |
| Input | Data | C:\Users\Wahyu\OneDrive\Skripsi\Data Perbandingan Sifat Fisik Sebelum dan Sesudah.sav |
| | Active Dataset | DataSet1 |
| | Filter | <none> |
| | Weight | <none> |



| | |
|-------------------------------------|--|
| Split File | <none> |
| N of Rows in Working Data File | 18 |
| Missing Value Definition of Missing | User defined missing values are treated as missing. |
| Handling Cases Used | Statistics for each analysis are based on the cases with no missing or out-of-range data for any variable in the analysis. |
| Syntax | T-TEST GROUPS=PERIODE_PENGAMATAN(1 2) /MISSING=ANALYSIS /VARIABLES=Batas_Lekat_I /CRITERIA=CI(.95). |
| Resources | Processor Time 00:00:00,02 |
| | Elapsed Time 00:00:00,05 |



Group Statistics

| PERIODE | | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-------------|---------|---|---------|----------------|-----------------|
| _PENGAMATAN | | | | | |
| Batas | Sebelum | 9 | 21.3622 | 3.15876 | 1.05292 |
| _Lekat | Sesudah | 9 | 32.0767 | 3.82615 | 1.27538 |

Independent Samples Test

| | | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | |
|--------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|
| | | F | Sig. | t | df |
| Batas | Equal variances assumed | .098 | .759 | -6.478 | 16 |
| _Lekat | Equal variances not assumed | | | -6.478 | 15.446 |



Independent Samples Test

t-test for Equality of Means

| | | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference |
|------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Batas_Lek t_I | Equal variances assumed | .000 | -10.71444 | 1.65386 |
| | Equal variances not assumed | .000 | -10.71444 | 1.65386 |

Independent Samples Test

t-test for Equality of Means

95% Confidence Interval of the Difference

| | | Lower | Upper |
|---------------|-----------------------------|-----------|----------|
| Batas_Lekat_I | Equal variances assumed | -14.22047 | -7.20842 |
| | Equal variances not assumed | -14.23071 | -7.19818 |

