

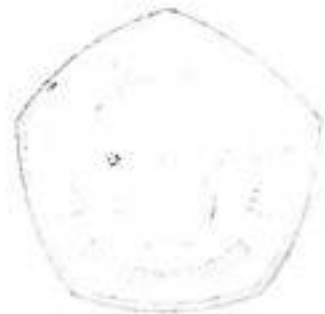
**PENGARUH KETEBALAN MULSA DARI LIMBAH
PARTIKEL KAYU DAMAR (*Agathis Alba*)
YANG DIBERI PEWARNA MERAH TERHADAP SUHU
DAN KADAR AIR TANAH**

OLEH

ARNITA
M 121 02 006

| | |
|-----|----------------|
| | 6-12-07 |
| | Fak. Kehutanan |
| | 1 elis. |
| | H |
| No. | 291 |
| No: | SKR-keh07 |

ARN
P



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Ketebalan Mulsa dari Limbah Partikel Kayu Damar (*Agathis Alba*) yang diberi Pewarna Merah terhadap Suhu dan Kadar Air Tanah

Nama Mahasiswa : Arnita

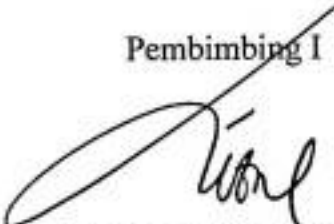
Nomor Pokok : M 121 02 006

Program Studi : Teknologi Hasil Hutan

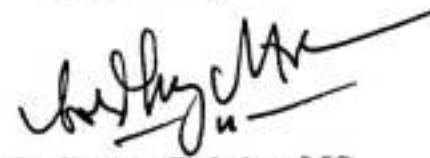
Skripsi ini Dibuat sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing I


Dr. Ir. Musrizal Muin, M. Sc
Tanggal : 06-12-2007

Pembimbing II


Ir. Budirman Bahtiar, MS
Tanggal : 06-12-2007

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin



Ir. Beta Putranto, M.Sc
Tanggal : 06-12-2007

ABSTRAK

Arnita (M 121 02 006). Pengaruh Ketebalan Mulsa dari Limbah Partikel Kayu Damar (*Agathis Alba*) yang Diberi Pewarna Merah terhadap Suhu dan Kadar Air Tanah (dibawah Bimbingan Musrizal Muin dan Budirman Bachtiar).

Limbah sebagai suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber aktifitas manusia termasuk yang berupa kayu dapat dimanfaatkan sebagai mulsa. Mulsa dari limbah kayu telah dapat dikembangkan dengan metode pewarnaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketebalan mulsa dari partikel kayu damar setelah melalui proses pewarnaan terhadap suhu dan kadar air tanah. Penelitian ini berlangsung dari bulan April sampai Agustus 2007 di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

Bahan baku yang dibuat mulsa adalah limbah kayu damar berupa serutan dan serpih yang sudah tidak dimanfaatkan lagi untuk kebutuhan lainnya. Limbah tersebut kemudian diberi perlakuan pewarnaan dengan pewarna merah tekstil melalui proses pemasakan dalam air mendidih selama 4 jam dan dikeringudarkan. Pemulsaan pada tanah dilakukan di dalam pot yang sebelumnya telah diisi tanah dengan ketebalan mulsa masing-masing 2 cm, 4 cm, dan 6 cm. Variabel yang diukur yaitu suhu tanah, kadar air tanah, warna mulsa, curah hujan, suhu udara dan tekstur tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mulsa menyebabkan suhu tanah di bawah mulsa menjadi lebih rendah dan kadar air tanah menjadi lebih tinggi. Suhu tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm lebih tinggi bila dibandingkan dengan suhu tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 4 cm dan 6 cm. Kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 4 cm dan 6 cm lebih tinggi bila dibandingkan dengan

kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm. Mulsa serpih maupun mulsa serutan mengalami perubahan warna yang nyata setelah satu bulan pengamatan.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkah dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Ketebalan Mulsa dari Limbah Partikel Kayu Damar (*Agathis Alba*) yang Diberi Pewarna Merah terhadap Suhu dan Kadar Air Tanah”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan suatu karya ilmiah tidaklah mudah, oleh karena itu tidak tertutup kemungkinan dalam penyusunan skripsi ini terdapat kekurangan. Karena itu dengan segala keikhlasan, kerendahan hati serta tangan terbuka, sumbangan saran, koreksi maupun kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini banyak pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan sangat berarti bagi penulis. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1). **Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc.**, selaku pembimbing pertama dan **Ir Budirman Bachtiar, M.S**, selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
- 2). **Astuti Arif, S.Hut., M.Si.**, selaku Dosen dan Penasehat Akademik.
- 3). **Prof. Dr. Ir. H. Djamal Sanusi, A. Detti Yuniarti, S.Hut, MP. Ir. Beta Putranto, M.Sc., Ir. Bakri, M.Sc Suhasman, S.Hut., M.Si, Ir. Baharuddin** selaku Dosen Teknologi Hasil Hutan
- 4). **Dr. Ir. H. Muh. Restu, MP.** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Fakultas Universitas Hasanuddin.
- 5). **Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Pegawai administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- 9). Teman-teman Teknologi "02 Kehutanan" yang juga tidak sempat disebutkan satu persatu.
- 10). Buat kedua orang tuaku ayahanda **Dg. Sibeta** dan ibunda **Hasni** serta saudara-saudaraku ; **Herni Wati dan Muhammad Nasrung** yang telah banyak memberikan doa restu, kasih sayang, bimbingan, motivasi yang sangat berharga dan berguna bagi penulis, gelar ini kupersembahkan untuk kalian.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya atas segala kebaikan dan jasa-jasa yang telah penulis terima. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kita semua, Insya Allah. Amin

Makassar, November 2007

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | x |
| I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan dan Kegunaan | 2 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Gambaran Umum Kayu Damar dan Kegunaannya | 3 |
| B. Limbah Industri Penggergajian | 4 |
| C. Mulsa | 6 |
| D. Tekstur Tanah | 8 |
| E. Suhu dan Kadar Air Tanah | 9 |
| III. METODE PENELITIAN | |
| A. Waktu dan Tempat | 11 |
| B. Alat dan Bahan | 11 |

| | |
|---|----|
| C. Prosedur Penelitian | |
| 1. Penyiapan Bahan | 12 |
| 2. Pewarnaan | 13 |
| 3. Pemulsaan | 13 |
| D. Variabel yang Diukur | |
| a. Suhu Tanah | 14 |
| b. Kadar Air Tanah | 14 |
| c. Warna Mulsa | 15 |
| d. Curah Hujan | 15 |
| e. Suhu Udara..... | 15 |
| f. Tekstur Tanah | 15 |
| E. Analisis Data..... | 17 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 1. Curah Hujan dan Suhu Udara Selama Percobaan..... | 18 |
| 2. Tekstur Tanah | 19 |
| 3. Suhu Tanah | 19 |
| 4. Kadar Air Tanah | 23 |
| 5. Warna Mulsa | 26 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 30 |
| B. Saran | 31 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| No. | Teks | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Data Rata-Rata Hasil Pengukuran Suhu Tanah | 20 |
| 2. | Hasil Rata-Rata Pengukuran Kadar Air Tanah | 23 |
| 3. | Data Hasil Pengamatan Warna Mulsa yang Dibedakan Atas 3 Bulan..... | 27 |

DAFTAR GAMBAR

| No | Teks | Halaman |
|----|--|---------|
| 1. | Grafik Laju Pengamatan Suhu Tanah Selama 90 Hari | 21 |
| 2. | Grafik Laju Pengukuran Kadar Air Tanah Selama 3 Bulan..... | 24 |
| 3. | Perbedaan Warna pada Sampel Mulsa..... | 28 |
| 4. | Perbedaan Warna Mulsa Berdasarkan Buku Munsell Soil Colour Chart . | 29 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No | Teks | Halaman |
|----|---|---------|
| 1. | Data Hasil Pengamatan Suhu Tanah Selama 90 Hari | 34 |
| 2. | Pengukuran Kadar Air Tanah | 39 |
| 3. | Data Hasil Pengamatan Suhu Udara Selama 90 Hari | 41 |
| 4. | Lay Out Pot di Lokasi Penelitian | 43 |
| 5. | Gambar Segitiga Tekstur Tanah dan Sebaran Besar Butir | 45 |
| 6. | Foto-Foto Kegiatan Penelitian | 46 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kayu sebagai salah satu sumberdaya alam mempunyai manfaat yang terbatas jika masih dalam bentuk kayu bulat. Untuk meningkatkan kegunaan kayu dan nilai ekonomisnya, maka kayu bulat diolah terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan dengan menggunakan teknologi pengolahan kayu seperti penggergajian. Salah satu kendala yang dihadapi oleh industri pengolahan kayu adalah sulitnya memanfaatkan bahan baku kayu bulat secara optimal, karena dalam hal pengerjaan atau pengolahan bahan baku kayu bulat menjadi suatu produk kayu gergajian, atau kayu gergajian menjadi suatu produk tertentu, sebagian kayu akan terbuang yang biasanya dikelompokkan sebagai limbah.

Salah satu jenis kayu yang menghasilkan limbah penggergajian yang cukup banyak di Sulawesi Selatan khususnya makassar adalah kayu damar. Hal ini disebabkan karena produk yang bahan bakunya berasal dari kayu damar memiliki pangsa pasar yang luas, disisi lain industri mebel yang mengolah kayu damar cukup mudah ditemui. Selain itu, kayu damar merupakan bahan baku yang baik untuk mebel, ringan, mudah dikerjakan, memiliki kembang susut kecil, kekerasan sedang, tekstur halus, serat lurus dan permukaan kayu licin.

Limbah dapat diartikan sebagai suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber aktifitas manusia atau proses-proses alam yang belum mempunyai nilai ekonomi. Besar kecilnya limbah dalam suatu industri penggergajian dapat dicirikan oleh besar kecilnya rendemen penggergajian.

Limbah kayu terdiri atas berbagai bentuk antara lain limbah serbuk, sebetan, serutan dan potongan. Limbah penggergajian belum banyak dimanfaatkan sehingga sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar yang menghasilkan energi untuk unit pengeringan kayu, sedangkan industri yang tidak memiliki unit pengeringan, limbahnya dibuang atau dibakar begitu saja di tempat terbuka sekitar industri.

Limbah hasil pengolahan kayu yang dibuang atau dibakar begitu saja akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan seperti pencemaran udara. Salah satu cara untuk mencegah timbulnya dampak negatif dari pembuangan limbah adalah dengan cara pembuatan mulsa dari limbah kayu yang dikembangkan dengan metode pewarnaan, dimana mulsa dihamparkan pada permukaan tanah dengan ketebalan tertentu, sehingga pemanfaatan kayu secara optimal bisa tercapai dengan nilai ekonomis yang tinggi. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ketebalan mulsa yang diwarnai terhadap suhu dan kadar air tanah.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ketebalan mulsa dari partikel kayu damar setelah melalui proses pewarnaan terhadap suhu dan kadar air tanah. Hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat memanfaatkan limbah industri pengolahan kayu sebagai mulsa dengan nilai estetika yang tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambaran Umum Kayu Damar (*Agathis alba*) dan Kegunaannya

Sistematika tanaman damar menurut Van Steenis (1978) sebagai berikut :

| | |
|-------------|-----------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Divisio | : Spermatophyta |
| Sub divisio | : Gymnospermae |
| Klass | : Dycotyledonae |
| Ordo | : Coniferales |
| Familia | : Araucariaceae |
| Genus | : <i>Agathis</i> |
| Spesies | : <i>Agathis Alba</i> |

Pohon damar dapat mencapai tinggi 55 m dengan panjang batang bebas cabang 12-25 m. Diameter batang dari pohon damar mencapai 150 cm atau lebih dan memiliki bentuk batang yang lurus dan silindris. Tajuk pohon damar berbentuk kerucut dan berwarna hijau dengan percabangan yang mendatar melingkari pohon. Kulit luar berwarna kelabu sampai coklat tua, mengelupas kecil-kecil berbentuk bundar atau bulat telur. Pohon tidak berbanir dan mengeluarkan damar yang lazim disebut kopal. Kayu damar berwarna keputih-putihan sampai kuning coklat, kadang-kadang semu-semu merah jambu. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kegunaan kayu damar yaitu sebagai kayu perkakas atau mebel, *plywood*, peti, korek api, alat gambar, olah raga, musik, kayu bangunan, *pulp*, papan, rangka pintu dan jendela. Dalam pengerjaannya, kayu damar mudah digergaji dan dikerjakan, apabila diserut menimbulkan permukaan yang licin dan

mengkilap. Kayu damar dapat divernis dan setelah didempul dapat dipelitur sampai mengkilap. Sebelum pengerjaan kayu damar harus cepat dikeringkan. Jenis kayu ini mudah dikeringkan dan pengeringannya dapat dilakukan melalui dapur pengering maupun secara alami (Martawijaya, dkk, 1989).

Kayu damar, ditinjau dari sifat anatomi dan kimianya, memiliki tekstur yang halus dan merata dengan permukaan kayu yang licin. Permukaan kayu mengkilap dan memiliki bintik-bintik yang nampak jelas berwarna coklat dalam sel jari-jari pada bidang radial. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kayu damar memiliki berat jenis antara 0,43 – 0,54 (0,48), kelas kuat III, dan termasuk kelas awet IV. Kadar selulosa damar sebesar 52,4 %, lignin 24,7 %, pentosan 12,6 %, kadar abu 1,1 % dan silika 0,1 %. Kayu damar merupakan jenis kayu daun jarum sehingga tidak memiliki pori namun memiliki tebal dinding serat sebesar 8,5 μ (Martawijaya, dkk, 1989).

B. Limbah Industri Penggergajian

Padlinurjaji dan Ruhendi (1983) menyatakan bahwa penggergajian merupakan suatu unit yang mengolah bahan baku kayu, alat utama gergaji, mesin sebagai tenaga penggerak, serta dilengkapi dengan berbagai alat/mesin pembantu. Penggergajian merupakan proses pertama yang tarafnya masih sederhana dalam rentetan industri pengolahan kayu. Proses produksi dalam penggergajian berarti merubah bentuk kayu bulat menjadi kayu gergajian. Proses menggergaji dimulai dari *log deck* dan berakhir di gergaji potong. Lebih lanjut dijelaskan bahwa limbah penggergajian adalah kayu yang tersisa akibat proses penggergajian dan menurut bentuknya dapat berupa serbuk gergaji (*saw dust*),

sebetan (*slabs*), potongan-potongan (*trimmings*) dan serutan (*shaving*). Menggergaji kayu berukuran kecil dan mempunyai banyak cacat memerlukan waktu yang relatif lama, sehingga banyak kayu, waktu dan tenaga yang digunakan untuk menggergaji. Hal ini menimbulkan limbah yang diperoleh sangat tinggi. Bila gergaji tebal atau gergaji yang digiwar terlalu lebar akan menghasilkan limbah yang sangat besar. Hal ini disebabkan karena lintasan gergaji (*kerf*) lebih besar, sehingga kayu yang terbuang berupa serutan menjadi lebih besar, apalagi bila sortimen kayu yang akan dihasilkan berukuran kecil.

Rahman (1987) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya limbah dalam suatu industri pengolahan kayu gergajian. Faktor-faktor yang dimaksud adalah keadaan kayu (panjang dan tebal), kualitas kayu, lebar irisan gergaji, ukuran kayu gergajian, jenis kayu yang digergaji, pola penggergajian dan kondisi serta pemakaian mesin. Lebih lanjut dinyatakan bahwa pola penggergajian yang berbeda akan memberikan persentase limbah yang berbeda. Pola penggergajian kuarter menghasilkan limbah lebih besar daripada pola penggergajian satu sisi. Mesin dengan kondisi baik, akan berfungsi dan beroperasi dengan lancar dan memberikan akurasi (ketepatan kerja) yang tinggi dibanding dengan mesin-mesin yang kurang baik. Apabila kondisi mesin tidak dipelihara dengan baik, maka ketepatan kerja semakin lama akan semakin menurun. Hal ini akan menyebabkan variasi penggergajian dari mesin tersebut semakin lama semakin tinggi. Semakin tinggi variasi penggergajian, maka akan mengakibatkan limbah yang dihasilkan semakin tinggi.

C. Mulsa

Reijntjes, dkk (1999) menyatakan bahwa mulsa dapat diartikan sebagai suatu lapisan yang dangkal pada titik pertemuan tanah dengan air, dengan sifat-sifat yang berbeda dengan lapisan permukaan tanah aslinya. Pemulsaan merupakan teknik yang penting untuk memperbaiki iklim mikro tanah, meningkatkan kehidupan tanah, struktur dan kesuburan tanah, menjaga kelembaban tanah, mengurangi pertumbuhan gulma, mencegah kerusakan akibat dampak radiasi sinar matahari dan curah hujan.

Mulsa meliputi seluruh bahan tidak hidup yang dipergunakan untuk memperlakukan tanah dengan cara menghamparkan bahan di permukaan tanah setebal 3 – 5 cm menutupi tanah untuk menekan gulma, menjaga kelembaban, aerasi dan mengurangi penguapan air (Prihatman, 2000). Penghamparan dapat dilakukan dengan cara menyebarkannya membentuk lapisan tertentu atau dihamparkan begitu saja. Berdasarkan asal bahan, mulsa dapat dikelompokkan sebagai mulsa alami dan mulsa buatan. Mulsa alami terutama berupa mulsa bonggol tanaman atau limbah tanaman. Mulsa buatan meliputi bahan mulsa berupa tanaman pupuk hijau dan limbah lainnya yang sengaja dikembalikan ke lahan melalui praktek pemulsaan untuk mendapatkan pengaruh tertentu terhadap tanah. Praktek pemulsaan dilakukan untuk memperoleh beberapa keuntungan yakni melindungi tanah dari daya rusak butir hujan, meningkatkan penyerapan air oleh tanah, mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan, memelihara temperatur, kelembaban tanah, memelihara kandungan bahan organik tanah serta mengendalikan pertumbuhan tanaman pengganggu (Purwowidodo, 1982).

Tanah yang terbuka tanpa penutup tanah akan kehilangan air dalam jumlah yang besar dari semua air hujan yang diisap oleh tanah. Sedangkan tanah yang tertutup oleh bahan penutup tanah akan kehilangan air dalam jumlah yang sedikit dari semua air hujan yang masuk ke dalam tanah. Hal ini disebabkan karena variasi kadar air dekat permukaan tanah di bawah mulsa lebih besar dibandingkan dengan tanpa mulsa. Penguapan air baik melalui tanah maupun tanaman, akan mempengaruhi kelembaban tanah, perubahan kelembaban tanaman maupun kegiatan jasad renik tanah (Soepardi, 1977).

Tanah yang ditutupi mulsa pori aerasinya masih baik karena pecahnya agregat tanah jauh lebih sedikit. Adanya mulsa dapat melindungi tanah dari pukulan butir-butir hujan, sehingga mencegah atau mengurangi pecahnya agregat tanah dan menghindari penyumbatan serta pemadatan. Selain itu, mulsa yang menutupi permukaan tanah menyebabkan cahaya matahari tidak dapat langsung mencapai tanah, sehingga temperaturnya lebih rendah dari tanah terbuka. Pada malam hari mulsa dapat mencegah pelepasan panas sehingga suhu minimum lebih tinggi (Safuan, 2002).

Rosazlin, et al. (2006) menyatakan bahwa serpih kayu yang diperuntukkan sebagai mulsa kemudian diwarnai, memiliki nilai keindahan pada daerah-daerah tertentu dengan memperlihatkan warna yang berkilau di permukaan tanah. Serpih kayu yang diwarnai tersebut, juga memberikan nilai positif pada kesuburan tanah karena kayu tersebut akan didekomposisi oleh organisme seperti rayap dan jamur. Disamping itu serpih kayu yang diwarnai sama dengan pupuk organik, termasuk berfungsi mempertahankan air tanah dengan evaporasi yang kecil, memperkecil

intensitas dari rerumputan, perlindungan dari ancaman tanaman pengganggu disebabkan oleh adanya petak rumput, perbaikan kesuburan tanah, aerasi dan drainase.

Mulsa bahan organik yang berwarna terang akan memantulkan sebagian radiasi matahari, memperlambat hilangnya panas oleh radiasi, menaikkan infiltrasi air dan mengurangi evaporasi air dari permukaan tanah. Pengaruh murni mulsa bahan organik berwarna terang mengurangi suhu tanah (Foth, 1995).

D. Tekstur Tanah

Tanah terdiri atas butir-butir tanah berbagai ukuran. Bagian tanah yang berukuran lebih dari 2 mm disebut fragmen batuan (*rock fragment*) atau bahan kasar (kerikil sampai batu). Bahan-bahan tanah yang lebih halus (< 2 mm) disebut fraksi tanah halus (*fine earth fraction*) dan dapat dibedakan menjadi : pasir (2 mm-50 μ), debu (50 μ - 2 μ), liat (<2 μ). Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah dari fraksi tanah halus (<2mm) (Hardjowigeno, 2003).

Kemampuan tanah menahan air dipengaruhi oleh tekstur tanah. Tanah-tanah bertekstur kasar mempunyai daya menahan air lebih kecil dibandingkan dengan tanah yang bertekstur halus (Notohadiprawito, 1998). Persentase kejenuhan suatu tanah yang lebih tinggi dari 50 %, termasuk dalam tekstur liat. Tanah yang memiliki kandungan liat tinggi cenderung mempunyai kapasitas yang tinggi untuk menahan, baik air maupun unsur hara yang tersedia (Foth, 1994). Tanah-tanah yang bertekstur pasir, karena butir-butirnya berukuran lebih besar, maka setiap satuan berat (misalnya setiap g) mempunyai luas permukaan yang lebih kecil sehingga sulit menyerap (menahan) air dan unsur hara. Tanah-tanah

bertekstur liat, karena lebih halus maka setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara tinggi. Tanah bertekstur halus lebih aktif dalam reaksi kimia daripada tanah bertekstur kasar (Hardjowigeno, 2003).

E. Suhu dan Kadar Air Tanah

Affan (2006) mengemukakan bahwa suhu sebagai faktor lingkungan dapat mempengaruhi produksi tanaman secara fisik maupun fisiologis. Secara fisik, suhu merupakan bagian yang dipengaruhi oleh radiasi sinar matahari dan dapat diestimasi berdasarkan keseimbangan panas. Secara fisiologis, suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, fotosintesis, pembukaan stomata, dan respirasi. Selain itu, suhu merupakan salah satu penghambat dalam proses fisiologi untuk sistem produksi tanaman ketika suhu tanaman berada di luar suhu optimal terendah maupun tertinggi. Pada musim kemarau, peningkatan suhu iklim mikro tanaman berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada daerah yang lengas tanahnya terbatas, pengaruh negatif suhu terhadap lengas tanah dapat diatasi melalui perlakuan pemulsaan (mengurangi evaporasi dan transpirasi).

Hakim, dkk (1986) menyatakan bahwa apabila suhu tanah turun secara drastis, maka kehidupan jasad hidup di dalam tanah turun aktifitasnya sehingga akhirnya proses kehidupan jasad-jasad itu terhenti, juga terjadi pada tanaman yang tumbuh pada tanah itu. Proses pertumbuhan kebanyakan tanam-tanaman pertanian yang penting akan sangat lambat jika temperatur tanah $4,44^{\circ}\text{C}$ dan giat kembali jika temperatur antara $21,11^{\circ}\text{C}$ sampai $32,22^{\circ}\text{C}$.

Pengendalian air yang keluar dari tanah akan mendukung perubahan suhu tanah. Dengan drainase yang menguntungkan beberapa pengaruh pada hubungan suhu tanah yang sedemikian rupa dimana mereka dapat mengikat air dengan jumlah yang berlebihan. Dengan menggunakan mulsa, maka jumlah radiasi matahari yang diabsorpsi tanah, hilangnya aerasi dari tanah oleh radiasi, infiltrasi air dan hilangnya air oleh evaporasi dapat diubah (Foth, 1995)

Masalah suhu tanah yang terlalu tinggi atau yang terlalu rendah biasanya diatasi dengan memberikan mulsa dengan berbagai bahan, tergantung pada apakah suhu harus dinaikkan atau diturunkan. Pemulsaan mengurangi pemakaian air dan mengurangi kebutuhan untuk pengendalian gulma. Pemulsaan juga menaikkan persediaan kelengkapan tanah selama musim hujan (Sanchez, 1992).

Hakim, dkk (1996) menyatakan bahwa kadar air tanah adalah jumlah air yang terdapat dalam tanah. Cara biasa dalam menyatakan kadar air tanah adalah dalam persen terhadap tanah kering. Selain itu, cara penetapan kadar air tanah yang lain yaitu cara geometrik, dimana cara ini yang paling umum dipakai. Dengan cara ini, sejumlah tanah basah dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C hingga 110°C untuk waktu tertentu. Air yang hilang karena pengeringan tersebut, merupakan sejumlah air yang terdapat dalam tanah basah. Tanah yang tinggi kandungan airnya akan mengalami proses penguapan secara perlahan-lahan dalam musim penghujan, tetapi akan mengalami proses penguapan yang cepat bila musim kemarau.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2007 sampai Agustus 2007 dengan pengambilan sampel kayu di UD. Nazar Mebel yang terletak di Jl. Antang Raya No 51 Kecamatan Manggala Kota Makassar Sulawesi Selatan. Pewarnaan beberapa partikel limbah kayu damar dilakukan di Laboratorium Keteknikan dan Diversifikasi Produk Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Sedangkan pengukuran suhu tanah dan kadar air tanah dilakukan di depan Laboratorium Konservasi lantai IV Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : kompor, priuk untuk memasak, alat pengaduk, karung untuk mengeringkan, timbangan digital, cawan petri, oven, desikator, pot tanah, gelas ukur, saringan 6 mesh, parang, gergaji, cangkul, sekop, ember, termometer, botol air mineral, penakar air hujan, mesin pengocok, mixer dan alat tulis menulis.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah : kayu damar, tanah, air, pewarna tekstil warna merah, kartu label, kantong plastik sampel dan karet gelang/tali.



C. Prosedur Kerja

Penelitian ini mencakup beberapa tahap sebagai berikut :

1. Penyiapan Bahan

a. Bahan kayu

Kayu yang digunakan adalah limbah industri kayu damar yang terdiri atas 4,5 kg limbah serutan dan 18 kg limbah serpih. Limbah serutan merupakan limbah hasil ketaman yang tertahan/tidak lolos pada saringan 6 mesh. Sedangkan limbah serpih merupakan limbah yang berasal dari sisa-sisa limbah atau potongan-potongan kayu yang tidak terpakai lagi, kemudian dibentuk dengan ukuran yang seragam ($\pm 2 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm}$).

b. Larutan pewarna

Larutan pewarna yang digunakan terdiri atas serbuk pewarna tekstil warna merah, sebanyak 5 g yang dicampur dengan air sebanyak 1240 ml atau dengan konsentrasi 0,4 %.

c. Media tanam

Media tanam yang digunakan yaitu tanah yang disimpan di dalam pot yang memiliki diameter 35 cm dan tinggi 27 cm. Tanah tersebut memiliki berat 5 kg dengan tinggi tanah 20 cm, sedangkan jumlah pot yang digunakan yaitu 39 buah.

2. Pewarnaan

Tahap-tahap pewarnaan partikel kayu damar adalah sebagai berikut :

- a. Mendidihkan larutan pewarna dengan konsentrasi 0,4 %.
- b. Memasukkan partikel kayu ke dalam larutan pewarna yang telah mendidih, selama empat jam.
- c. Mengangkat partikel kayu kemudian membilasnya dengan air bersih untuk menghilangkan sisa-sisa pewarnaan.
- d. Mengeringkan partikel kayu secara alami dengan menghamparkan pada permukaan tanah tanpa naungan dengan menggunakan alas karung.

3. Pemulsaan

Partikel kayu damar yang telah diwarnai dan dikeringudarkan disimpan di atas permukaan tanah yang berada di dalam pot, dengan ketebalan masing-masing mulsa yaitu 2 cm, 4 cm dan 6 cm yang terbagi atas serpih, dimana untuk ketebalan 2 cm memiliki berat mulsa 310 g, ketebalan 4 cm memiliki berat mulsa 580 g, dan ketebalan 6 cm memiliki berat mulsa 787 g. Untuk partikel serutan dengan ketebalan 2 cm memiliki berat mulsa 86 g, ketebalan 4 cm memiliki berat mulsa 150 g, dan ketebalan 6 cm memiliki berat mulsa 215 g. Sedangkan untuk kontrol terdiri atas dua tahap yaitu kontrol tanah tanpa partikel kayu, dan kontrol tanah yang ditutupi dengan mulsa serpih dan mulsa serutan tanpa warna, dengan ketebalan yang sama yaitu 2 cm, 4 cm dan 6 cm.

D. Variabel yang Diukur

Variabel yang akan diukur adalah sebagai berikut :

a. Suhu tanah

Pengamatan suhu tanah dilakukan setiap hari pada jam 10.00 WITA selama 90 hari dengan menggunakan termometer tanah.

b. Kadar air tanah

Pengamatan kadar air tanah dilakukan setiap akhir bulan selama 3 bulan pengamatan. Sampel tanah untuk semua perlakuan diambil pada tempat yang sama sehingga semua perlakuan memiliki kadar air awal yang sama. Pengamatan kadar air tanah dilakukan dengan cara menimbang 10 g sampel tanah dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah diketahui bobotnya. Kemudian dikeringkan dalam oven selama 24 jam dengan suhu 105 ± 3 °C, kemudian diangkat dan dimasukkan dalam desikator selama 15 menit. Sampel tanah selanjutnya ditimbang, bobot yang hilang adalah bobot air. Kadar air ditentukan dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat basah} - \text{Berat kering}}{\text{Berat kering}} \times 100\%$$

Dimana :

Berat basah : Berat awal tanah

Berat kering : Berat akhir tanah setelah diovenkan

c. Warna mulsa

Pengamatan warna mulsa dilakukan dengan cara mencocokkan warna mulsa yang ada dengan warna tanah yang terdapat pada buku Munsell Soil Colour Chart.

d. Curah hujan

Pengamatan curah hujan dilakukan selama 90 hari dengan menggunakan alat penakar air hujan biasa. Jumlah curah hujan ditentukan dengan rumus :

$$H1 = \left(\frac{A2}{A1} \right) \cdot H2, \text{ dengan perbandingan } \frac{A2}{A1}, \text{ konstan}$$

Dimana :

H1 = tinggi air hujan (mm)

A1 = Luas mulut corong (mm²)

H2 = tinggi air hujan dalam gelas ukuran (mm)

A2 = Luas penampang gelas ukuran (mm²)

e. Suhu udara

Pengamatan terhadap suhu udara dilakukan setiap hari pada jam 10.00 WITA selama 90 hari dengan mengukur suhu udara di sekitar lokasi penelitian dengan menggunakan termometer.

f. Tekstur tanah

Pengamatan terhadap tekstur tanah dilakukan sekali saja pada tanah yang digunakan. Penentuan tekstur pada prinsipnya terlebih dahulu menentukan berat partikel tanah dengan menggunakan hidrometer. Dari hasil pengukuran hidrometer ini dapat diketahui persentase pasir, debu

dan liat dari contoh tanah. Setelah itu dapat ditentukan kelas teksturnya dengan menggunakan segitiga tekstur tanah (Lampiran 5). Adapun prosedur kerja penentuan tekstur tanah dilakukan sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan 25 g contoh tanah dan memasukkan ke dalam botol aqua
- 2) Menambahkan 10 ml larutan calgon 5 % dan 100 ml aqua
- 3) Memasukkan dalam mesin pengocok dan kocok selama 45 menit
- 4) Memindahkan hasil kocokan ke dalam wadah
- 5) Mengocok dengan mixer selama 10 menit
- 6) Menyaring lewat penyaring dan menampung suspensi dalam wadah begitu pula dengan pasir yang tersisa pada penyaring
- 7) Memindahkan suspensi ke dalam botol ukur 5000 ml
- 8) Mengukur suhu suspensi
- 9) Mengocok selama 8 detik dan mengukur dengan hydrometer (H1)
- 10) Melanjutkan pada pengamatan setelah 20 menit (H2) dan 6 jam (H3)
- 11) Pasir yang telah ditampung dipanaskan hingga kering
- 12) Menimbang berat pasir
- 13) Menghitung perbandingan antara liat, debu dan pasir dengan menggunakan rumus yang ada
- 14) Memasukkan nilai-nilai yang diperoleh pada segitiga tekstur.

Sebelum menentukan kelas tekstur suatu contoh tanah terlebih dahulu ditentukan persentase liat, debu dan pasirmya dengan menggunakan rumus :

$$A = \text{Berat liat + debu + pasir halus} = KV \frac{(H1 + t(0,3))}{2} - 0,5$$

$$B = \text{Berat liat + debu} = KV \frac{(H2 + t(0,3))}{2} - 0,5$$

$$C = \text{Berat liat} = KV \frac{(H3 + tx(0,3))}{2} - 0,5$$

$$\text{Dimana } tx = [T^0(Hx)] - t$$

$$t = \text{suhu kamar}$$

$$T^0(Hx) = \text{suhu pengukuran}$$

$$KV = \text{konstanta volume}$$

$$0,3 = \text{koreksi skala hydrometer}$$

$$0,5 = \text{berat calgon}$$

$$tx = \text{suhu suspensi pelarisan}$$

$$D = \text{Berat pasir}$$

$$\text{Debu} = B - C$$

$$\text{Pasir halus} = (A - B) + D$$

$$\% \text{ Liat} = \left(\frac{C}{A + D} \right) \times 100 \%$$

$$\% \text{ Debu} = \left(\frac{B - C}{A + D} \right) \times 100 \%$$

$$\% \text{ Pasir} = \left(\frac{(A - B) + D}{A + D} \right) \times 100 \%$$

E. Analisis Data

Penelitian pengaruh ketebalan mulsa dari limbah partikel kayu damar yang diberi pewarna merah terhadap suhu dan kadar air tanah menggunakan analisis deskriptif berdasarkan dengan data hasil penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Curah Hujan dan Suhu Udara Selama Percobaan

Berdasarkan hasil pengamatan curah hujan yang dilakukan selama 90 hari, dibedakan menjadi tiga bulan yakni bulan I dimulai dari tanggal 20 Mei 2007 sampai 18 Juni 2007, hujan terjadi sebanyak 9 kali yang memiliki rata-rata jumlah curah hujan 8,76 mm. Pada bulan II, pengamatan terhitung dari tanggal 19 Juni 2007 sampai 18 Juli 2007, dimana hujan terjadi hanya satu kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 1,47 mm. Bulan III tercatat dari tanggal 19 Juli 2007 sampai 17 Agustus 2007, dimana hujan juga terjadi hanya satu kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 3,23 mm. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa pada bulan I, II dan III merupakan bulan kering karena memiliki curah hujan yang kurang dari 60 mm. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Kartasapoetra (2004) bahwa bulan basah adalah bulan yang memiliki curah hujan melebihi 100 mm, bulan kering adalah bulan yang curah hujannya kurang dari 60 mm, perantaraan bulan basah dengan bulan kering disebut bulan lembab. Data pengamatan curah hujan selama III bulan dapat dilihat pada Lampiran I.

Pengamatan terhadap suhu udara yang dilakukan selama 90 hari, menunjukkan nilai rata-rata suhu udara sebesar 31,09 °C. Bila dibandingkan dengan suhu tanah, maka suhu udara tersebut tidak berbeda jauh dengan suhu tanah selama pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa suhu udara dengan suhu tanah memiliki kaitan yang sangat erat antara satu sama lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjowigeno (2003) bahwa untuk klasifikasi tanah,

suhu tanah kadang-kadang didekati dari suhu udara rata-rata dengan faktor korelasi yang sesuai. Data mengenai laju pengamatan suhu udara selama 90 hari dapat dilihat pada Lampiran 3.

2. Tekstur tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, maka diperoleh persentase perbandingan fraksi pasir, debu dan liat. Persentase fraksi pasir adalah 14,52 %, persentase fraksi debu adalah 12,09 %, dan persentase fraksi liat adalah 73,9 %. Dari hasil perbandingan antara persentase fraksi pasir, debu, dan liat, maka dapat diketahui bahwa kelas tekstur tanah yang dimiliki adalah tekstur liat. Tekstur tanah sangat berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam menahan air, dimana tanah yang memiliki kandungan liat tinggi, cenderung mempunyai kapasitas yang tinggi untuk menahan air maupun unsur hara yang tersedia. Hal ini disebabkan karena tanah-tanah yang bertekstur liat, dimana partikel-partikel tanah lebih halus maka setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara tinggi, bila dibandingkan dengan tanah bertekstur kasar. Selain itu, tanah yang bertekstur halus lebih aktif dalam reaksi kimia daripada tanah bertekstur kasar (Hardjowigeno, 2003).

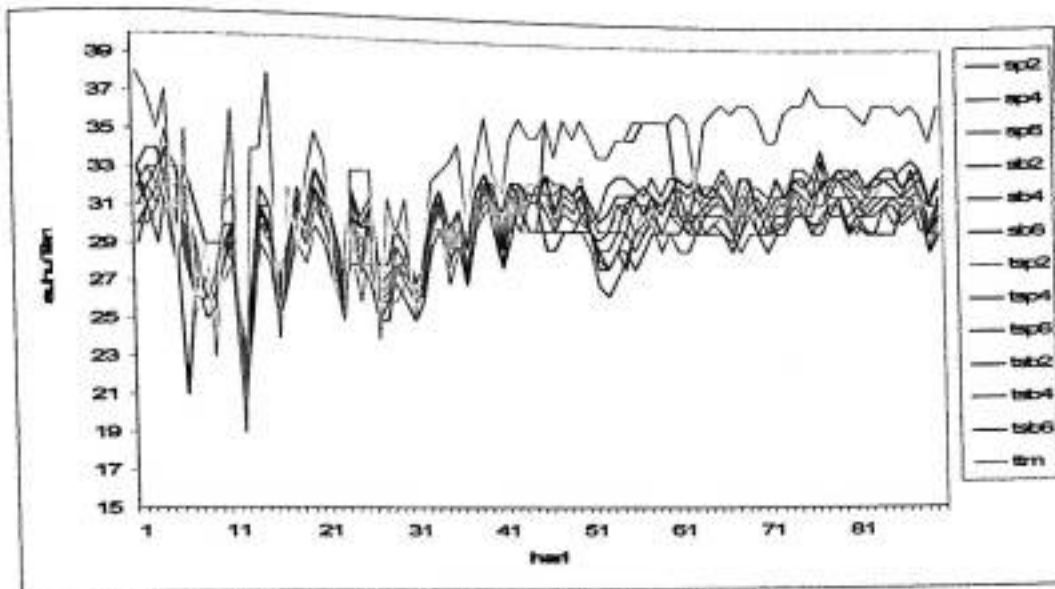
3. Suhu Tanah

Berdasarkan hasil pengukuran suhu tanah selama 90 hari, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata suhu tanah yang terletak di bawah mulsa berkisar $29,11^{\circ}\text{C}$ – $31,46^{\circ}\text{C}$, sedangkan nilai rata-rata suhu tanah tanpa mulsa yaitu $33,88^{\circ}\text{C}$. Data rata-rata hasil pengukuran suhu tanah dapat dilihat pada Tabel 1. Grafik laju pengukuran suhu tanah selama 90 hari disajikan pada Gambar 1

Tabel 1. Data Rata-rata Hasil Pengukuran Suhu Tanah .

| No | Jenis Perlakuan | Nilai Rata-rata |
|----|--|-----------------|
| 1 | Mulsa serpih 2 cm (SP 2) | 30,84 |
| 2 | Mulsa serpih 4 cm (SP 4) | 30,02 |
| 3 | Mulsa serpih 6 cm (SP 6) | 29,11 |
| 4 | Mulsa serutan 2 cm (SB 2) | 31,46 |
| 5 | Mulsa serutan 4 cm (SB 4) | 30,51 |
| 6 | Mulsa serutan 6 cm (SB 6) | 29,49 |
| 7 | Mulsa serpih tanpa warna 2 cm (TSP 2) | 30,23 |
| 8 | Mulsa serpih tanpa warna 4 cm (TSP 4) | 29,98 |
| 9 | Mulsa serpih tanpa warna 6 cm (TSP 6) | 29,22 |
| 10 | Mulsa serutan tanpa warna 2 cm (TSB 2) | 31,23 |
| 11 | Mulsa serutan tanpa warna 4 cm (TSB 4) | 30,44 |
| 12 | Mulsa serutan tanpa warna 6 cm (TSB 6) | 30,29 |
| 13 | Tanah tanpa mulsa (T T M) | 33,88 |

Sumber : Data primer yang telah diolah, 2007.



Gambar 1. Grafik Laju Pengamatan Suhu Tanah Selama 90 Hari

Berdasarkan hasil pengamatan suhu tanah yang dilakukan pada berbagai jenis tanah di bawah mulsa dan pada tanah tanpa mulsa, maka dapat diketahui bahwa suhu tanah tanpa mulsa sebesar $33,88^{\circ}\text{C}$, lebih tinggi rata-rata $12,04\%$ bila dibandingkan dengan suhu tanah yang diberi mulsa yakni sebesar $30,24^{\circ}\text{C}$. Sedangkan suhu tanah di bawah mulsa serutan sebesar $30,57^{\circ}\text{C}$, lebih tinggi rata-rata $2,24\%$ bila dibandingkan dengan suhu tanah di bawah mulsa serpih yakni sebesar $29,90^{\circ}\text{C}$. Adanya perbedaan suhu pada mulsa serutan dan mulsa serpih, disebabkan karena partikel serutan dan partikel serpih memiliki ukuran yang berbeda, dimana serutan memiliki ukuran partikel yang halus sedangkan serpih memiliki ukuran partikel yang tebal. Hal ini berpengaruh terhadap luas permukaan yang dimiliki, dimana semakin luas permukaan partikel, maka semakin luas pula kontak dengan udara luar, sehingga partikel akan mengalami kemudahan dalam penyesuaian terhadap lingkungan. Partikel serutan yang memiliki ukuran yang halus, akan menutupi tanah secara sempurna dan cenderung menyerap panas dari sinar matahari yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan

partikel serpih. Panas yang diserap serutan, akan berpengaruh terhadap suhu tanah yang berada di bawah mulsa serutan. Semakin banyak sinar matahari yang diserap oleh serutan, maka suhu tanah akan semakin tinggi. Pada tanah tanpa mulsa, memiliki suhu tanah yang paling tinggi dibandingkan dengan semua jenis perlakuan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya bahan yang menutupi permukaan tanah, yang menyebabkan cahaya matahari dapat langsung mencapai tanah. Tanah yang terbuka tanpa penutup tanah akan kehilangan air dalam jumlah yang besar dari air hujan yang diisap oleh tanah. Penguapan air melalui tanah maupun tanaman, akan mempengaruhi kelembaban tanah (Soepardi, 1977).

Dari data hasil pengamatan juga dapat diketahui adanya perbedaan suhu tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm, 4 cm, dan 6 cm. Dimana suhu tanah pada mulsa dengan ketebalan 2 cm sebesar $30,94^{\circ}\text{C}$, lebih tinggi rata-rata 3,55 % bila dibandingkan dengan suhu tanah pada mulsa dengan ketebalan 4 cm dan 6 cm yakni sebesar $29,88^{\circ}\text{C}$. Hal ini disebabkan karena mulsa dengan ketebalan 2 cm memiliki lapisan mulsa yang lebih dangkal dibandingkan dengan mulsa pada ketebalan 4 cm dan 6 cm. Semakin tebal bahan yang dihamparkan pada permukaan tanah, maka penguapan air akan semakin rendah. Penghamparan lapisan mulsa yang tebal dapat memelihara temperatur dan kelembaban tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Safuan (2002) bahwa mulsa yang disebarakan secara merata di atas permukaan tanah akan menyangga (buffer) suhu tanah agar tidak terlalu panas. Mulsa yang menutupi permukaan tanah menyebabkan cahaya matahari tidak dapat langsung mencapai tanah, sehingga suhunya lebih rendah dari tanah terbuka.

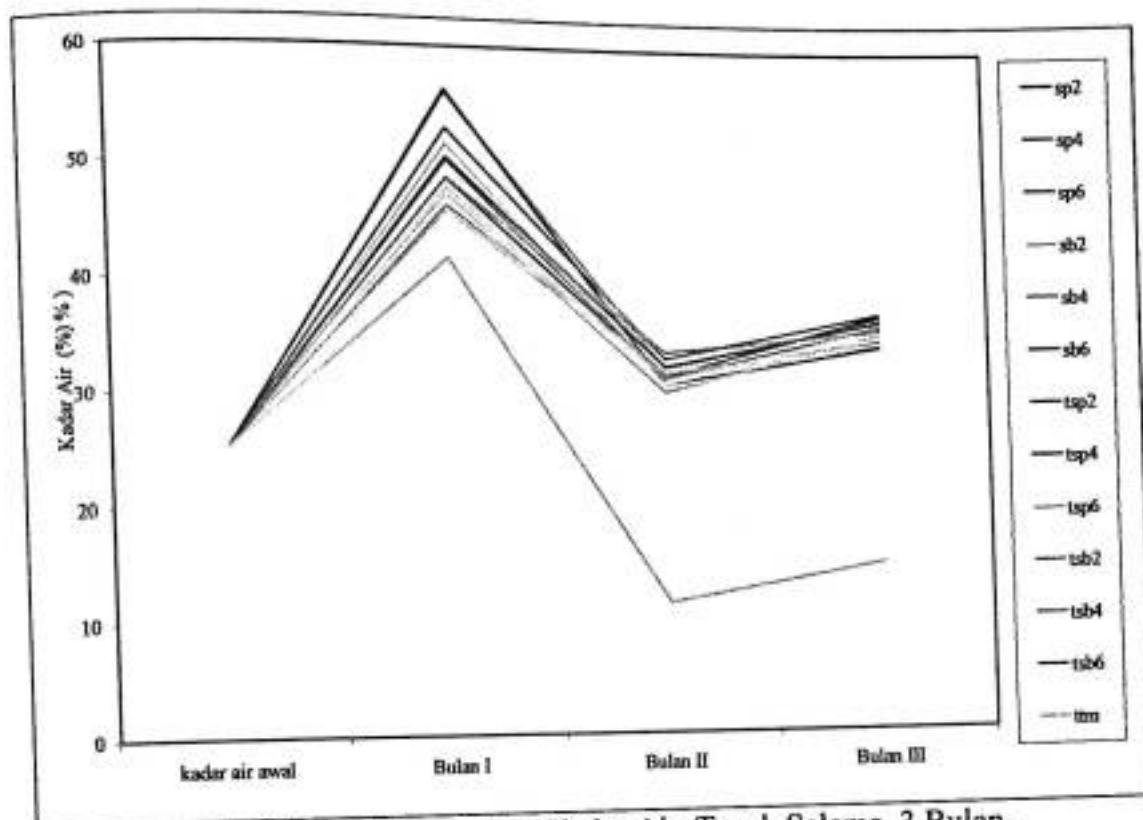
4. Kadar Air Tanah

Hasil pengukuran kadar air tanah yang dilakukan setiap akhir bulan selama 3 bulan pengamatan, menunjukkan bahwa rata-rata kadar air tanah yang terletak di bawah mulsa berkisar 34,14 % - 37,42 %. Sedangkan kadar air tanah tanpa mulsa memiliki rata-rata 23,33 %. Data rata-rata hasil pengukuran kadar air tanah dapat dilihat pada Tabel 2. Grafik laju pengukuran kadar air tanah selama 3 bulan disajikan pada Gambar 2

Tabel 2. Hasil Rata-rata Pengukuran Kadar Air Tanah

| No | Jenis Perlakuan | Bulan | | | | Nilai rata-rata |
|----|--|---------|-------|-------|-------|-----------------|
| | | KA awal | I | II | III | |
| 1 | Mulsa serpih 2 cm (SP 2) | 25,31 | 48,59 | 31,41 | 36,61 | 35,48 |
| 2 | Mulsa serpih 4 cm (SP 4) | 25,31 | 52,90 | 32,97 | 36,79 | 36,99 |
| 3 | Mulsa serpih 6 cm (SP 6) | 25,31 | 56,01 | 32,10 | 36,24 | 37,42 |
| 4 | Mulsa serutan 2 cm (SB 2) | 25,31 | 45,77 | 31,41 | 34,05 | 34,14 |
| 5 | Mulsa serutan 4 cm (SB 4) | 25,31 | 46,19 | 31,75 | 34,40 | 34,41 |
| 6 | Mulsa serutan 6 cm (SB 6) | 25,31 | 56,25 | 30,72 | 33,87 | 36,54 |
| 7 | Mulsa serpih tanpa warna 2 cm (TSP 2) | 25,31 | 50,15 | 31,23 | 35,69 | 35,60 |
| 8 | Mulsa serpih tanpa warna 4 cm (TSP 4) | 25,31 | 50,37 | 32,27 | 36,05 | 36,00 |
| 9 | Mulsa serpih tanpa warna 6 cm (TSP 6) | 25,31 | 51,52 | 32,10 | 35,50 | 36,11 |
| 10 | Mulsa serutan tanpa warna 2 cm (TSB 2) | 25,31 | 47,28 | 30,04 | 34,95 | 34,40 |
| 11 | Mulsa serutan tanpa warna 4 cm (TSB 4) | 25,31 | 47,71 | 30,71 | 35,50 | 34,81 |
| 12 | Mulsa serutan tanpa warna 6 cm (TSB 6) | 25,31 | 48,59 | 33,51 | 35,32 | 35,68 |
| 13 | Tanah tanpa mulsa (T T M) | 25,31 | 41,64 | 11,48 | 14,90 | 23,33 |

Sumber : Data primer yang telah diolah, 2007.



Gambar 2. Grafik Laju Pengukuran Kadar Air Tanah Selama 3 Bulan.

Data hasil rata-rata pengukuran kadar air pada tabel dan data yang disajikan pada grafik diatas, dapat diketahui bahwa kadar air awal untuk semua jenis perlakuan adalah sama yakni 25,31 %. Hal ini disebabkan karena tanah yang digunakan pada semua jenis perlakuan, diambil pada tempat yang sama, dimana berat basah sampel tanah 10 g dengan berat kering 7,98 %. Pada bulan I pengamatan, memiliki kadar air yang paling tinggi bila dibandingkan dengan kadar air pada bulan II dan III. Bulan pertama pengamatan, terjadi hujan sebanyak 9 kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 8,76 mm dan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui kadar air tanah dilakukan setiap akhir pengamatan, dimana hujan terakhir terjadi empat hari sebelum pengambilan sampel, sehingga di dalam tanah masih terdapat sisa-sisa air hujan yang belum hilang akibat penguapan, hal ini juga menyebabkan kadar air tanah lebih tinggi

dari bulan II dan III. Sedangkan pada bulan II, hujan terjadi hanya satu kali dengan jumlah rata-rata curah hujan 1,47 mm yakni pada hari pertama pengamatan, sehingga pada pengambilan sampel tanah, sisa air hujan sudah habis akibat pemanasan sinar matahari selama 29 hari. Demikian juga pada bulan III, hujan terjadi hanya satu kali dengan jumlah rata-rata curah hujan 3,23 mm yakni 14 hari sebelum pengambilan sampel. Hal ini juga yang menyebabkan kadar air tanah pada bulan III lebih tinggi daripada bulan II, dimana jumlah curah hujannya lebih tinggi dan jarak antara turunnya hujan dan pengambilan sampel tanah yang berbeda, dimana pada bulan II hujan terjadi pada awal pengamatan yakni 29 hari sebelum pengambilan sampel sedangkan pada bulan III hujan terjadi 14 hari sebelum pengambilan sampel.

Berdasarkan hasil pengamatan kadar air tanah yang dilakukan pada berbagai jenis tanah di bawah mulsa dan pada tanah tanpa mulsa, maka dapat diketahui bahwa kadar air tanah di bawah mulsa meningkat dari 23,33 % menjadi 35,63 %, atau lebih tinggi rata-rata 52,72 % bila dibandingkan dengan kadar air tanah tanpa mulsa. Sedangkan pada mulsa serpih, memiliki kadar air tanah sebesar 36,27 %, atau lebih tinggi rata-rata 3,66 % bila dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa serutan yakni sebesar 34,99 %. Hampan mulsa serpih yang memiliki ukuran partikel tebal, mengakibatkan sinar matahari tidak mampu mencapai seluruh bagian dari setiap partikel serpih, sehingga proses penguapan air pada serpih menjadi lambat dan tidak merata. Kurangnya penguapan air pada serpih tersebut, mengakibatkan kandungan air di dalam serpih menjadi tinggi, sehubungan dengan kayu yang bersifat hygroskopis, maka kadar

air tanah di bawah mulsa serpih akan meningkat. Sedangkan pada mulsa serutan yang memiliki ukuran halus, mengalami proses penguapan cepat karena pancaran sinar matahari. Serutan cepat menyerap panas, sehingga pemanasan dari sinar matahari menjadi optimal dan proses penguapan pada serutan tersebut menjadi merata. Proses penguapan berlangsung cepat, pada pemanasan dari sinar matahari yang optimal (Hakim, dkk, 1996).

Perbedaan kadar air juga terjadi pada perbedaan ketebalan lapisan mulsa serpih atau mulsa serutan. Dimana kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 4 cm dan 6 cm sebesar 35,99 %, atau lebih tinggi rata-rata 3,09 % bila dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm yakni sebesar 34,91 %. Semakin tebal bahan yang dihamparkan pada permukaan tanah, maka kelembaban tanah semakin tinggi dan penguapan air semakin rendah, sehingga kadar air tanah akan semakin tinggi. Sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Prihatman (2000) bahwa bahan yang dihamparkan menutupi permukaan tanah dengan sempurna mampu mengurangi penguapan air.

5. Warna Mulsa

Pengamatan warna mulsa disesuaikan dengan warna tanah yang didasarkan pada tiga sifat yaitu Hue, Value dan Chroma. Ketiga sifat tersebut dicocokkan dengan buku Munsell Soil Colour Chart. Dari hasil pengamatan warna mulsa pada berbagai jenis mulsa yang digunakan, ditemukan adanya perubahan warna yang ditampakkan selama 90 hari yang dibedakan menjadi tiga bulan pada masa pengamatan. Data hasil pengamatan warna mulsa dapat dilihat pada Tabel 3. Perbedaan warna mulsa disajikan pada Gambar 3.

Tabel 3. Data Hasil Pengamatan Warna Mulsa yang dibedakan Atas 3 Bulan

| No | Jenis Perlakuan | Bulan | Munsell Soil Colour Chart | |
|----|---------------------|-------|---------------------------|-----------------------------|
| | | | kode | Warna |
| 1 | Mulsa serpih merah | 1 | Hue 7,5 R 4/8 | <i>Reddish Brown Strong</i> |
| | | 2 | Hue 2,5 YR 5/8 | <i>Reddish Orange</i> |
| | | 3 | Hue 2,5 YR 7/8 | <i>Light Reddish Orange</i> |
| 2 | Mulsa serutan merah | 1 | Hue 7,5 R 4/8 | <i>Reddish Brown Strong</i> |
| | | 2 | Hue 2,5 YR 7/6 | <i>Dull Orange</i> |
| | | 3 | Hue 2,5 YR 7/4 | <i>Pall Reddish Orange</i> |

Dari hasil pengamatan terhadap warna mulsa yang dilakukan selama 90 hari yang telah dibedakan atas 3 bulan, maka dapat diketahui bahwa warna mulsa mengalami perubahan warna. Perubahan warna pada mulsa terjadi karena dipengaruhi oleh adanya curah hujan dan sinar matahari secara bergantian. Mulsa serpih pada bulan pertama pengamatan, memiliki warna mulsa *reddish brown strong* dengan suhu udara mencapai rata-rata 28,72 °C. Selama pengamatan bulan pertama, hujan terjadi sebanyak 9 kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 8,76 mm yang diselingi dengan pancaran sinar matahari. Hal ini yang menyebabkan warna mulsa mengalami perubahan warna, dimana warna mulsa serpih berubah menjadi warna *reddish orange* dan warna mulsa serutan berubah menjadi *dull orange* pada bulan kedua. Selama pengamatan berlangsung, suhu udara pada bulan kedua mencapai rata-rata 31,83 °C, sedangkan hujan terjadi hanya satu kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 1,47 mm selama pengamatan, sehingga warna mulsa kembali mengalami perubahan warna pada bulan ketiga pengamatan,

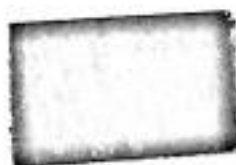
dimana warna mulsa menjadi warna *light reddish orange* pada mulsa serpih dan warna *pall reddish orange* pada mulsa serutan. Adapun suhu udara pada bulan ketiga mencapai 33,87 °C, sedangkan jumlah curah hujan rata-rata 3,23 mm dengan frekuensi terjadinya hujan hanya satu kali. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2003) yang mengemukakan bahwa adanya curah hujan dan suhu tinggi di daerah tropika menyebabkan reaksi kimia berjalan dengan cepat sehingga proses pelapukan dan pencucian berjalan cepat. Adapun pewarna yang digunakan pada mulsa adalah pewarna makanan bukan pewarna khusus untuk kayu, sehingga setiap terjadi perubahan suhu yang menonjol, akan mempengaruhi laju reaksi kimia sehingga mulsa mengalami perubahan warna yang nyata.

Gambar 3. Perbedaan Warna pada Sampel Mulsa

1. Mulsa Serpih Merah



Bulan I



Bulan II



Bulan III

2. Mulsa Serutan Merah



Bulan I



Bulan II



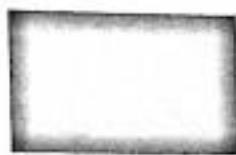
Bulan I

Gambar 4. Perbedaan Warna Mulsa Berdasarkan Buku Munsell Soil Colour Chart

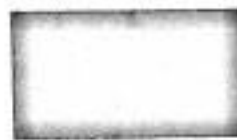
1. Mulsa Serpih Merah



Bulan I



Bulan II

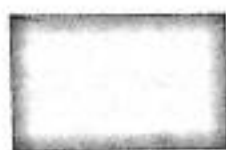


Bulan III

2. Mulsa Serutan Merah



Bulan I



Bulan II



Bulan III

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian mulsa menyebabkan suhu tanah menjadi lebih rendah, yaitu dari $33,88^{\circ}\text{C}$ pada tanah tanpa mulsa menjadi $30,24^{\circ}\text{C}$ pada tanah yang diberi mulsa atau suhu tanah menurun sebesar 12,04 %.
2. Suhu tanah pada mulsa serutan sebesar $30,57^{\circ}\text{C}$, atau lebih tinggi rata-rata 2,24 % dibandingkan dengan suhu pada mulsa serpih yakni sebesar $29,90^{\circ}\text{C}$.
3. Suhu tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm sebesar $30,94^{\circ}\text{C}$, atau lebih tinggi rata-rata 3,55 % dibandingkan dengan suhu pada mulsa yang memiliki ketebalan 4 cm dan 6 cm yakni sebesar $29,88^{\circ}\text{C}$.
4. Suhu tanah pada mulsa yang diberi pewarna merah sebesar $30,24^{\circ}\text{C}$, atau lebih tinggi rata-rata 0,03 % dibandingkan dengan suhu tanah pada mulsa yang tidak diberi pewarna merah yakni sebesar $30,23^{\circ}\text{C}$.
5. Kadar air tanah pada tanah yang diberi mulsa sebesar 35,63 %, atau lebih tinggi rata-rata 52,72 % dibandingkan dengan kadar air tanah pada tanah tanpa mulsa yakni sebesar 23,33 %.
6. Kadar air tanah pada mulsa serpih sebesar 36,27 %, atau lebih tinggi rata-rata 3,66 % dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa serutan yakni sebesar 34,99 %.

7. Kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 4 cm dan 6 cm sebesar 35,99 %, atau lebih tinggi rata-rata 3,09 % dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm yakni sebesar 34,91%.
8. Kadar air tanah pada mulsa yang diberi pewarna merah sebesar 35,83 %, atau lebih tinggi 1,13 % dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa yang tidak diberi pewarna merah yakni sebesar 35,43 %.
9. Mulsa serpih maupun mulsa serutan mengalami perubahan warna yang nyata dari warna mulsa pada awal pengamatan.

B. Saran

Pemulsaan sebaiknya dilakukan dengan menggunakan mulsa yang memiliki ketebalan 6 cm, bila dibandingkan dengan mulsa pada ketebalan 4 cm dan 6 cm. Selain itu, bahan pewarna pada pemulsaan terhadap partikel kayu tertentu sebaiknya menggunakan pewarna khusus untuk kayu, sehingga warna mulsa tidak mengalami perubahan dari awal pengamatan sampai akhir pengamatan, karena warna mulsa yang berubah dari warna awal pengamatan berpengaruh terhadap suhu tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Affan, F. F. M. 2006. *Perspektif Pertanian dalam Lingkungan yang Terkontrol*. FTP ~ UGM Yogyakarta.
[Http://www.worldagroforestrycentrethispage=2&.pubtype=LE&selyear](http://www.worldagroforestrycentrethispage=2&.pubtype=LE&selyear).
[diakses 24 November 2007].
- Foth, H.D. 1995. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A.M. Lubis, Sutopo G.N., M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Hardjowigeno S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Penerbit akademi Pressindo, Jakarta.
- Kartasapoetra, A. G. 2004. *Klimatologi : Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana, K. Kadir, dan S.A. Prawira. 1989. *Atlas Kayu Indonesia Jilid I*. Departemen Kehutanan Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Bogor.
- Notohadiprawiro, T. 1998. *Tanah dan Lingkungan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tingkat Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta
- Padlinurjaji, M.I. dan S. Ruhendi. 1983. *Diktat Kuliah Penggajian*. Fakultas Kehutanan, IPB, Bogor.
- Prihatman, K. 2000. *Sistem Informasi Manajemen Pembangunan Di Pedesaan*. Bappenas, Jakarta.
http://ukm.pemprosu.go.id/info_detail.php. [Diakses 26 April 2007].
- Purwowidodo. 1982. *Teknologi Mulsa*. Deworucci Press, Jakarta. pp. 18 - 20.
- Rahman, O. 1987. *Pengetahuan Proses Penggajian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Reijntjes C., B. Haverkort, dan W. Bayer. 1999. *Pertanian Masa Depan, Pengantar untuk Pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah*. Kanisius, Yogyakarta.

- Rosazlin A., Wan Rosidah K., Maria Z.M.Z., M. Dahlan J. dan Rosita A. 2006. *Characterization of Coloured Wood Chif Developed From Construction Waste*. Forest Research Institute of Malaysia (FRIM) 53109. Kepong Selangor, Malaysia.
[Http://www.virtualmalaysia.com/destination/forest%20research%20institute%20ok%20malaysia%20](http://www.virtualmalaysia.com/destination/forest%20research%20institute%20ok%20malaysia%20). [diakses 8 April 2007].
- Safuan, Ld. 2002. *Kendala Pertanian Lahan Kering Masam Daerah Tropika dan Cara Pengelolaannya*. Makalah Falsafah Sains. Prog Pasca Sarjana/S3. IPB, Bogor. [Http://tumoutou.net/702-05123.htm](http://tumoutou.net/702-05123.htm). [Diakses 1 Maret 2007].
- Sanchez, P. A. 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. Jurusan Ilmu Tanah, ITB, Bandung.
- Soepardi, G. 1977. *Sifat dan Ciri Tanah Jilid I dan II*. Departemen Ilmu Tanah. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Van Steenis, C.G.G.J. 1978. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. PT. Pradya Paramita, Jakarta.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkah dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul "Pengaruh Ketebalan Mulsa dari Limbah Partikel Kayu Damar (*Agathis Alba*) yang Diberi Pewarna Merah terhadap Suhu dan Kadar Air Tanah". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan suatu karya ilmiah tidaklah mudah, oleh karena itu tidak tertutup kemungkinan dalam penyusunan skripsi ini terdapat kekurangan. Karena itu dengan segala keikhlasan, kerendahan hati serta tangan terbuka, sumbangan saran, koreksi maupun kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini banyak pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan sangat berarti bagi penulis. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1). **Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc.**, selaku pembimbing pertama dan **Ir Budirman Bachtiar, M.S**, selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
- 2). **Astuti Arif, S.Hut., M.Si.**, selaku Dosen dan Penasehat Akademik.
- 3). **Prof. Dr. Ir. H. Djamal Sanusi, A. Detti Yunianti, S.Hut, MP. Ir. Beta Putranto, M.Sc., Ir. Bakri, M.Sc Suhasman, S.Hut., M.Si, Ir. Baharuddin** selaku Dosen Teknologi Hasil Hutan
- 4). **Dr. Ir. H. Muh. Restu, MP.** selaku Dekan Fakultas Kehutanan Fakultas Universitas Hasanuddin.
- 5). **Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Pegawai administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- 9). Teman-teman Teknologi "02 Kehutanan" yang juga tidak sempat disebutkan satu persatu.
- 10). Buat kedua orang tuaku ayahanda **Dg. Sibeta** dan ibunda **Hasni** serta saudara-saudaraku ; **Herni Wati dan Muhammad Nasrung** yang telah banyak memberikan doa restu, kasih sayang, bimbingan, motivasi yang sangat berharga dan berguna bagi penulis, gelar ini kupersembahkan untuk kalian.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya atas segala kebaikan dan jasa-jasa yang telah penulis terima. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kita semua, Insya Allah. Amin

Makassar, November 2007

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | x |
| I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan dan Kegunaan | 2 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Gambaran Umum Kayu Damar dan Kegunaannya | 3 |
| B. Limbah Industri Penggergajian | 4 |
| C. Mulsa | 6 |
| D. Tekstur Tanah | 8 |
| E. Suhu dan Kadar Air Tanah | 9 |
| III. METODE PENELITIAN | |
| A. Waktu dan Tempat | 11 |
| B. Alat dan Bahan | 11 |

| | |
|--------------------------|----|
| C. Prosedur Penelitian | |
| 1. Penyiapan Bahan | 12 |
| 2. Pewarnaan..... | 13 |
| 3. Pemulsaan | 13 |
| D. Variabel yang Diukur | |
| a. Suhu Tanah | 14 |
| b. Kadar Air Tanah | 14 |
| c. Warna Mulsa | 15 |
| d. Curah Hujan | 15 |
| e. Suhu Udara..... | 15 |
| f. Tekstur Tanah | 15 |
| E. Analisis Data..... | 17 |

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 1. Curah Hujan dan Suhu Udara Selama Percobaan..... | 18 |
| 2. Tekstur Tanah | 19 |
| 3. Suhu Tanah | 19 |
| 4. Kadar Air Tanah | 23 |
| 5. Warna Mulsa | 26 |

V. KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan | 30 |
| B. Saran | 31 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| No. | Teks | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Data Rata-Rata Hasil Pengukuran Suhu Tanah | 20 |
| 2. | Hasil Rata-Rata Pengukuran Kadar Air Tanah | 23 |
| 3. | Data Hasil Pengamatan Warna Mulsa yang Dibedakan Atas 3 Bulan..... | 27 |

DAFTAR GAMBAR

| No | Teks | Halaman |
|----|--|---------|
| 1. | Grafik Laju Pengamatan Suhu Tanah Selama 90 Hari | 21 |
| 2. | Grafik Laju Pengukuran Kadar Air Tanah Selama 3 Bulan..... | 24 |
| 3. | Perbedaan Warna pada Sampel Mulsa | 28 |
| 4. | Perbedaan Warna Mulsa Berdasarkan Buku Munsell Soil Colour Chart . | 29 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No | Teks | Halaman |
|----|---|---------|
| 1. | Data Hasil Pengamatan Suhu Tanah Selama 90 Hari | 34 |
| 2. | Pengukuran Kadar Air Tanah | 39 |
| 3. | Data Hasil Pengamatan Suhu Udara Selama 90 Hari | 41 |
| 4. | Lay Out Pot di Lokasi Penelitian | 43 |
| 5. | Gambar Segitiga Tekstur Tanah dan Sebaran Besar Butir | 45 |
| 6. | Foto-Foto Kegiatan Penelitian | 46 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kayu sebagai salah satu sumberdaya alam mempunyai manfaat yang terbatas jika masih dalam bentuk kayu bulat. Untuk meningkatkan kegunaan kayu dan nilai ekonomisnya, maka kayu bulat diolah terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan dengan menggunakan teknologi pengolahan kayu seperti penggergajian. Salah satu kendala yang dihadapi oleh industri pengolahan kayu adalah sulitnya memanfaatkan bahan baku kayu bulat secara optimal, karena dalam hal pengerjaan atau pengolahan bahan baku kayu bulat menjadi suatu produk kayu gergajian, atau kayu gergajian menjadi suatu produk tertentu, sebagian kayu akan terbuang yang biasanya dikelompokkan sebagai limbah.

Salah satu jenis kayu yang menghasilkan limbah penggergajian yang cukup banyak di Sulawesi Selatan khususnya makassar adalah kayu damar. Hal ini disebabkan karena produk yang bahan bakunya berasal dari kayu damar memiliki pangsa pasar yang luas, disisi lain industri mebel yang mengolah kayu damar cukup mudah ditemui. Selain itu, kayu damar merupakan bahan baku yang baik untuk mebel, ringan, mudah dikerjakan, memiliki kembang susut kecil, kekerasan sedang, tekstur halus, serat lurus dan permukaan kayu licin.

Limbah dapat diartikan sebagai suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber aktifitas manusia atau proses-proses alam yang belum mempunyai nilai ekonomi. Besar kecilnya limbah dalam suatu industri penggergajian dapat dicirikan oleh besar kecilnya rendemen penggergajian.

Limbah kayu terdiri atas berbagai bentuk antara lain limbah serbuk, sebetan, serutan dan potongan. Limbah penggergajian belum banyak dimanfaatkan sehingga sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar yang menghasilkan energi untuk unit pengeringan kayu, sedangkan industri yang tidak memiliki unit pengeringan, limbahnya dibuang atau dibakar begitu saja di tempat terbuka sekitar industri.

Limbah hasil pengolahan kayu yang dibuang atau dibakar begitu saja akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan seperti pencemaran udara. Salah satu cara untuk mencegah timbulnya dampak negatif dari pembuangan limbah adalah dengan cara pembuatan mulsa dari limbah kayu yang dikembangkan dengan metode pewarnaan, dimana mulsa dihamparkan pada permukaan tanah dengan ketebalan tertentu, sehingga pemanfaatan kayu secara optimal bisa tercapai dengan nilai ekonomis yang tinggi. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ketebalan mulsa yang diwarnai terhadap suhu dan kadar air tanah.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ketebalan mulsa dari partikel kayu damar setelah melalui proses pewarnaan terhadap suhu dan kadar air tanah. Hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat memanfaatkan limbah industri pengolahan kayu sebagai mulsa dengan nilai estetika yang tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambaran Umum Kayu Damar (*Agathis alba*) dan Kegunaannya

Sistematika tanaman damar menurut Van Steenis (1978) sebagai berikut :

| | |
|-------------|-----------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Divisio | : Spermatophyta |
| Sub divisio | : Gymnospermae |
| Klass | : Dicotyledonae |
| Ordo | : Coniferales |
| Familia | : Araucariaceae |
| Genus | : <i>Agathis</i> |
| Spesies | : <i>Agathis Alba</i> |

Pohon damar dapat mencapai tinggi 55 m dengan panjang batang bebas cabang 12-25 m. Diameter batang dari pohon damar mencapai 150 cm atau lebih dan memiliki bentuk batang yang lurus dan silindris. Tajuk pohon damar berbentuk kerucut dan berwarna hijau dengan percabangan yang mendatar melingkari pohon. Kulit luar berwarna kelabu sampai coklat tua, mengelupas kecil-kecil berbentuk bundar atau bulat telur. Pohon tidak berbanir dan mengeluarkan damar yang lazim disebut kopal. Kayu damar berwarna keputih-putihan sampai kuning coklat, kadang-kadang semu-semu merah jambu. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kegunaan kayu damar yaitu sebagai kayu perkakas atau mebel, *plywood*, peti, korek api, alat gambar, olah raga, musik, kayu bangunan, *pulp*, papan, rangka pintu dan jendela. Dalam pengerjaannya, kayu damar mudah digergaji dan dikerjakan, apabila diserut menimbulkan permukaan yang licin dan

mengkilap. Kayu damar dapat divernis dan setelah didempul dapat dipelitur sampai mengkilap. Sebelum pengerjaan kayu damar harus cepat dikeringkan. Jenis kayu ini mudah dikeringkan dan pengeringannya dapat dilakukan melalui dapur pengering maupun secara alami (Martawijaya, dkk, 1989).

Kayu damar, ditinjau dari sifat anatomi dan kimianya, memiliki tekstur yang halus dan merata dengan permukaan kayu yang licin. Permukaan kayu mengkilap dan memiliki bintik-bintik yang nampak jelas berwarna coklat dalam sel jari-jari pada bidang radial. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kayu damar memiliki berat jenis antara 0,43 – 0,54 (0,48), kelas kuat III, dan termasuk kelas awet IV. Kadar selulosa damar sebesar 52,4 %, lignin 24,7 %, pentosan 12,6 %, kadar abu 1,1 % dan silika 0,1 %. Kayu damar merupakan jenis kayu daun jarum sehingga tidak memiliki pori namun memiliki tebal dinding serat sebesar 8,5 μ (Martawijaya, dkk, 1989).

B. Limbah Industri Penggergajian

Padlinurjaji dan Ruhendi (1983) menyatakan bahwa penggergajian merupakan suatu unit yang mengusahakan bahan baku kayu, alat utama gergaji, mesin sebagai tenaga penggerak, serta dilengkapi dengan berbagai alat/mesin pembantu. Penggergajian merupakan proses pertama yang tarafnya masih sederhana dalam rentetan industri pengolahan kayu. Proses produksi dalam penggergajian berarti merubah bentuk kayu bulat menjadi kayu gergajian. Proses menggergaji dimulai dari *log deck* dan berakhir di gergaji potong. Lebih lanjut dijelaskan bahwa limbah penggergajian adalah kayu yang tersisa akibat proses penggergajian dan menurut bentuknya dapat berupa serbuk gergaji (*saw dust*),

sebetan (*slabs*), potongan-potongan (*trimmings*) dan serutan (*shaving*). Menggergaji kayu berukuran kecil dan mempunyai banyak cacat memerlukan waktu yang relatif lama, sehingga banyak kayu, waktu dan tenaga yang digunakan untuk menggergaji. Hal ini menimbulkan limbah yang diperoleh sangat tinggi. Bila gergaji tebal atau gergaji yang digiwar terlalu lebar akan menghasilkan limbah yang sangat besar. Hal ini disebabkan karena lintasan gergaji (*kerf*) lebih besar, sehingga kayu yang terbuang berupa serutan menjadi lebih besar, apalagi bila sortimen kayu yang akan dihasilkan berukuran kecil.

Rahman (1987) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya limbah dalam suatu industri pengolahan kayu gergajian. Faktor-faktor yang dimaksud adalah keadaan kayu (panjang dan tebal), kualitas kayu, lebar irisan gergaji, ukuran kayu gergajian, jenis kayu yang digergaji, pola penggergajian dan kondisi serta pemakaian mesin. Lebih lanjut dinyatakan bahwa pola penggergajian yang berbeda akan memberikan persentase limbah yang berbeda. Pola penggergajian kuartar menghasilkan limbah lebih besar daripada pola penggergajian satu sisi. Mesin dengan kondisi baik, akan berfungsi dan beroperasi dengan lancar dan memberikan akurasi (ketepatan kerja) yang tinggi dibanding dengan mesin-mesin yang kurang baik. Apabila kondisi mesin tidak dipelihara dengan baik, maka ketepatan kerja semakin lama akan semakin menurun. Hal ini akan menyebabkan variasi penggergajian dari mesin tersebut semakin lama semakin tinggi. Semakin tinggi variasi penggergajian, maka akan mengakibatkan limbah yang dihasilkan semakin tinggi.

C. Mulsa

Reijntjes, dkk (1999) menyatakan bahwa mulsa dapat diartikan sebagai suatu lapisan yang dangkal pada titik pertemuan tanah dengan air, dengan sifat-sifat yang berbeda dengan lapisan permukaan tanah aslinya. Pemulsaan merupakan teknik yang penting untuk memperbaiki iklim mikro tanah, meningkatkan kehidupan tanah, struktur dan kesuburan tanah, menjaga kelembaban tanah, mengurangi pertumbuhan gulma, mencegah kerusakan akibat dampak radiasi sinar matahari dan curah hujan.

Mulsa meliputi seluruh bahan tidak hidup yang dipergunakan untuk memperlakukan tanah dengan cara menghamparkan bahan di permukaan tanah setebal 3 – 5 cm menutupi tanah untuk menekan gulma, menjaga kelembaban, aerasi dan mengurangi penguapan air (Prihatman, 2000). Penghamparan dapat dilakukan dengan cara menyebarkannya membentuk lapisan tertentu atau dihamparkan begitu saja. Berdasarkan asal bahan, mulsa dapat dikelompokkan sebagai mulsa alami dan mulsa buatan. Mulsa alami terutama berupa mulsa bonggol tanaman atau limbah tanaman. Mulsa buatan meliputi bahan mulsa berupa tanaman pupuk hijau dan limbah lainnya yang sengaja dikembalikan ke lahan melalui praktek pemulsaan untuk mendapatkan pengaruh tertentu terhadap tanah. Praktek pemulsaan dilakukan untuk memperoleh beberapa keuntungan yakni melindungi tanah dari daya rusak butir hujan, meningkatkan penyerapan air oleh tanah, mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan, memelihara temperatur, kelembaban tanah, memelihara kandungan bahan organik tanah serta mengendalikan pertumbuhan tanaman pengganggu (Purwowidodo, 1982).

Tanah yang terbuka tanpa penutup tanah akan kehilangan air dalam jumlah yang besar dari semua air hujan yang diisap oleh tanah. Sedangkan tanah yang tertutup oleh bahan penutup tanah akan kehilangan air dalam jumlah yang sedikit dari semua air hujan yang masuk ke dalam tanah. Hal ini disebabkan karena variasi kadar air dekat permukaan tanah di bawah mulsa lebih besar dibandingkan dengan tanpa mulsa. Penguapan air baik melalui tanah maupun tanaman, akan mempengaruhi kelembaban tanah, perubahan kelembaban tanaman maupun kegiatan jasad renik tanah (Soepardi, 1977).

Tanah yang ditutupi mulsa pori aerasinya masih baik karena pecahnya agregat tanah jauh lebih sedikit. Adanya mulsa dapat melindungi tanah dari pukulan butir-butir hujan, sehingga mencegah atau mengurangi pecahnya agregat tanah dan menghindari penyumbatan serta pemadatan. Selain itu, mulsa yang menutupi permukaan tanah menyebabkan cahaya matahari tidak dapat langsung mencapai tanah, sehingga temperaturnya lebih rendah dari tanah terbuka. Pada malam hari mulsa dapat mencegah pelepasan panas sehingga suhu minimum lebih tinggi (Safuan, 2002).

Rosazlin, et al. (2006) menyatakan bahwa serpih kayu yang diperuntukkan sebagai mulsa kemudian diwarnai, memiliki nilai keindahan pada daerah-daerah tertentu dengan memperlihatkan warna yang berkilau di permukaan tanah. Serpih kayu yang diwarnai tersebut, juga memberikan nilai positif pada kesuburan tanah karena kayu tersebut akan didekomposisi oleh organisme seperti rayap dan jamur. Disamping itu serpih kayu yang diwarnai sama dengan pupuk organik, termasuk berfungsi mempertahankan air tanah dengan evaporasi yang kecil, memperkecil

intensitas dari rerumputan, perlindungan dari ancaman tanaman pengganggu disebabkan oleh adanya petak rumput, perbaikan kesuburan tanah, aerasi dan drainase.

Mulsa bahan organik yang berwarna terang akan memantulkan sebagian radiasi matahari, memperlambat hilangnya panas oleh radiasi, menaikkan infiltrasi air dan mengurangi evaporasi air dari permukaan tanah. Pengaruh murni mulsa bahan organik berwarna terang mengurangi suhu tanah (Foth, 1995).

D. Tekstur Tanah

Tanah terdiri atas butir-butir tanah berbagai ukuran. Bagian tanah yang berukuran lebih dari 2 mm disebut fragmen batuan (*rock fragment*) atau bahan kasar (kerikil sampai batu). Bahan-bahan tanah yang lebih halus (< 2 mm) disebut fraksi tanah halus (*fine earth fraction*) dan dapat dibedakan menjadi : pasir (2 mm-50 μ), debu (50 μ - 2 μ), liat (<2 μ). Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah dari fraksi tanah halus (<2mm) (Hardjowigeno, 2003).

Kemampuan tanah menahan air dipengaruhi oleh tekstur tanah. Tanah-tanah bertekstur kasar mempunyai daya menahan air lebih kecil dibandingkan dengan tanah yang bertekstur halus (Notohadiprawito, 1998). Persentase kejenuhan suatu tanah yang lebih tinggi dari 50 %, termasuk dalam tekstur liat. Tanah yang memiliki kandungan liat tinggi cenderung mempunyai kapasitas yang tinggi untuk menahan, baik air maupun unsur hara yang tersedia (Foth, 1994). Tanah-tanah yang bertekstur pasir, karena butir-butirnya berukuran lebih besar, maka setiap satuan berat (misalnya setiap g) mempunyai luas permukaan yang lebih kecil sehingga sulit menyerap (menahan) air dan unsur hara. Tanah-tanah

bertekstur liat, karena lebih halus maka setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara tinggi. Tanah bertekstur halus lebih aktif dalam reaksi kimia daripada tanah bertekstur kasar (Hardjowigeno, 2003).

E. Suhu dan Kadar Air Tanah

Affan (2006) mengemukakan bahwa suhu sebagai faktor lingkungan dapat mempengaruhi produksi tanaman secara fisik maupun fisiologis. Secara fisik, suhu merupakan bagian yang dipengaruhi oleh radiasi sinar matahari dan dapat diestimasi berdasarkan keseimbangan panas. Secara fisiologis, suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, fotosintesis, pembukaan stomata, dan respirasi. Selain itu, suhu merupakan salah satu penghambat dalam proses fisiologi untuk sistem produksi tanaman ketika suhu tanaman berada di luar suhu optimal terendah maupun tertinggi. Pada musim kemarau, peningkatan suhu iklim mikro tanaman berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada daerah yang lengas tanahnya terbatas, pengaruh negatif suhu terhadap lengas tanah dapat diatasi melalui perlakuan pemulsaan (mengurangi evaporasi dan transpirasi).

Hakim, dkk (1986) menyatakan bahwa apabila suhu tanah turun secara drastis, maka kehidupan jasad hidup di dalam tanah turun aktifitasnya sehingga akhirnya proses kehidupan jasad-jasad itu terhenti, juga terjadi pada tanaman yang tumbuh pada tanah itu. Proses pertumbuhan kebanyakan tanam-tanaman pertanian yang penting akan sangat lambat jika temperatur tanah $4,44^{\circ}\text{C}$ dan giat kembali jika temperatur antara $21,11^{\circ}\text{C}$ sampai $32,22^{\circ}\text{C}$.

Pengendalian air yang keluar dari tanah akan mendukung perubahan suhu tanah. Dengan drainase yang menguntungkan beberapa pengaruh pada hubungan suhu tanah yang sedemikian rupa dimana mereka dapat mengikat air dengan jumlah yang berlebihan. Dengan menggunakan mulsa, maka jumlah radiasi matahari yang diabsorpsi tanah, hilangnya aerasi dari tanah oleh radiasi, infiltrasi air dan hilangnya air oleh evaporasi dapat diubah (Foth, 1995)

Masalah suhu tanah yang terlalu tinggi atau yang terlalu rendah biasanya diatasi dengan memberikan mulsa dengan berbagai bahan, tergantung pada apakah suhu harus dinaikkan atau diturunkan. Pemulsaan mengurangi pemakaian air dan mengurangi kebutuhan untuk pengendalian gulma. Pemulsaan juga menaikkan persediaan kelengkapan tanah selama musim hujan (Sanchez, 1992).

Hakim, dkk (1996) menyatakan bahwa kadar air tanah adalah jumlah air yang terdapat dalam tanah. Cara biasa dalam menyatakan kadar air tanah adalah dalam persen terhadap tanah kering. Selain itu, cara penetapan kadar air tanah yang lain yaitu cara geometrik, dimana cara ini yang paling umum dipakai. Dengan cara ini, sejumlah tanah basah dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C hingga 110°C untuk waktu tertentu. Air yang hilang karena pengeringan tersebut, merupakan sejumlah air yang terdapat dalam tanah basah. Tanah yang tinggi kandungan airnya akan mengalami proses penguapan secara perlahan-lahan dalam musim penghujan, tetapi akan mengalami proses penguapan yang cepat bila musim kemarau.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2007 sampai Agustus 2007 dengan pengambilan sampel kayu di UD. Nazar Mebel yang terletak di Jl. Antang Raya No 51 Kecamatan Manggala Kota Makassar Sulawesi Selatan. Pewarnaan beberapa partikel limbah kayu damar dilakukan di Laboratorium Keteknikan dan Diversifikasi Produk Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Sedangkan pengukuran suhu tanah dan kadar air tanah dilakukan di depan Laboratorium Konservasi lantai IV Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : kompor, priuk untuk memasak, alat pengaduk, karung untuk mengeringkan, timbangan digital, cawan petri, oven, desikator, pot tanah, gelas ukur, saringan 6 mesh, parang, gergaji, cangkul, sekop, ember, termometer, botol air mineral, penakar air hujan, mesin pengocok, mixer dan alat tulis menulis.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah : kayu damar, tanah, air, pewarna tekstil warna merah, kartu label, kantong plastik sampel dan karet gelang/tali.



C. Prosedur Kerja

Penelitian ini mencakup beberapa tahap sebagai berikut :

1. Penyiapan Bahan

a. Bahan kayu

Kayu yang digunakan adalah limbah industri kayu damar yang terdiri atas 4,5 kg limbah serutan dan 18 kg limbah serpih. Limbah serutan merupakan limbah hasil ketaman yang tertahan/tidak lolos pada saringan 6 mesh. Sedangkan limbah serpih merupakan limbah yang berasal dari sisa-sisa limbah atau potongan-potongan kayu yang tidak terpakai lagi, kemudian dibentuk dengan ukuran yang seragam ($\pm 2 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm}$).

b. Larutan pewarna

Larutan pewarna yang digunakan terdiri atas serbuk pewarna tekstil warna merah, sebanyak 5 g yang dicampur dengan air sebanyak 1240 ml atau dengan konsentrasi 0,4 %.

c. Media tanam

Media tanam yang digunakan yaitu tanah yang disimpan di dalam pot yang memiliki diameter 35 cm dan tinggi 27 cm. Tanah tersebut memiliki berat 5 kg dengan tinggi tanah 20 cm, sedangkan jumlah pot yang digunakan yaitu 39 buah.

2. Pewarnaan

Tahap-tahap pewarnaan partikel kayu damar adalah sebagai berikut :

- a. Mendidihkan larutan pewarna dengan konsentrasi 0,4 %.
- b. Memasukkan partikel kayu ke dalam larutan pewarna yang telah mendidih, selama empat jam.
- c. Mengangkat partikel kayu kemudian membilasnya dengan air bersih untuk menghilangkan sisa-sisa pewarnaan.
- d. Mengeringkan partikel kayu secara alami dengan menghamparkan pada permukaan tanah tanpa naungan dengan menggunakan alas karung.

3. Pemulsaan

Partikel kayu damar yang telah diwarnai dan dikeringudarkan disimpan di atas permukaan tanah yang berada di dalam pot, dengan ketebalan masing-masing mulsa yaitu 2 cm, 4 cm dan 6 cm yang terbagi atas serpih, dimana untuk ketebalan 2 cm memiliki berat mulsa 310 g, ketebalan 4 cm memiliki berat mulsa 580 g, dan ketebalan 6 cm memiliki berat mulsa 787 g. Untuk partikel serutan dengan ketebalan 2 cm memiliki berat mulsa 86 g, ketebalan 4 cm memiliki berat mulsa 150 g, dan ketebalan 6 cm memiliki berat mulsa 215 g. Sedangkan untuk kontrol terdiri atas dua tahap yaitu kontrol tanah tanpa partikel kayu, dan kontrol tanah yang ditutupi dengan mulsa serpih dan mulsa serutan tanpa warna, dengan ketebalan yang sama yaitu 2 cm, 4 cm dan 6 cm.

D. Variabel yang Diukur

Variabel yang akan diukur adalah sebagai berikut :

a. Suhu tanah

Pengamatan suhu tanah dilakukan setiap hari pada jam 10.00 WITA selama 90 hari dengan menggunakan termometer tanah.

b. Kadar air tanah

Pengamatan kadar air tanah dilakukan setiap akhir bulan selama 3 bulan pengamatan. Sampel tanah untuk semua perlakuan diambil pada tempat yang sama sehingga semua perlakuan memiliki kadar air awal yang sama. Pengamatan kadar air tanah dilakukan dengan cara menimbang 10 g sampel tanah dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah diketahui bobotnya. Kemudian dikeringkan dalam oven selama 24 jam dengan suhu $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$, kemudian diangkat dan dimasukkan dalam desikator selama 15 menit. Sampel tanah selanjutnya ditimbang, bobot yang hilang adalah bobot air. Kadar air ditentukan dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat basah} - \text{Berat kering}}{\text{Berat kering}} \times 100\%$$

Dimana :

Berat basah : Berat awal tanah

Berat kering : Berat akhir tanah setelah diovenkan

c. Warna mulsa

Pengamatan warna mulsa dilakukan dengan cara mencocokkan warna mulsa yang ada dengan warna tanah yang terdapat pada buku Munsell Soil Colour Chart.

d. Curah hujan

Pengamatan curah hujan dilakukan selama 90 hari dengan menggunakan alat penakar air hujan biasa. Jumlah curah hujan ditentukan dengan rumus :

$$H1 = \left(\frac{A2}{A1} \right) \cdot H2, \text{ dengan perbandingan } \frac{A2}{A1}, \text{ konstan}$$

Dimana :

H1 = tinggi air hujan (mm)

A1 = Luas mulut corong (mm²)

H2 = tinggi air hujan dalam gelas ukuran (mm)

A2 = Luas penampang gelas ukuran (mm²)

e. Suhu udara

Pengamatan terhadap suhu udara dilakukan setiap hari pada jam 10.00 WITA selama 90 hari dengan mengukur suhu udara di sekitar lokasi penelitian dengan menggunakan termometer.

f. Tekstur tanah

Pengamatan terhadap tekstur tanah dilakukan sekali saja pada tanah yang digunakan. Penentuan tekstur pada prinsipnya terlebih dahulu menentukan berat partikel tanah dengan menggunakan hidrometer. Dari hasil pengukuran hidrometer ini dapat diketahui persentase pasir, debu

dan liat dari contoh tanah. Setelah itu dapat ditentukan kelas teksturnya dengan menggunakan segitiga tekstur tanah (Lampiran 5). Adapun prosedur kerja penentuan tekstur tanah dilakukan sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan 25 g contoh tanah dan memasukkan ke dalam botol aqua
- 2) Menambahkan 10 ml larutan calgon 5 % dan 100 ml aqua
- 3) Memasukkan dalam mesin pengocok dan kocok selama 45 menit
- 4) Memindahkan hasil kocokan ke dalam wadah
- 5) Mengocok dengan mixer selama 10 menit
- 6) Menyaring lewat penyaring dan menampung suspensi dalam wadah begitu pula dengan pasir yang tersisa pada penyaring
- 7) Memindahkan suspensi ke dalam botol ukur 5000 ml
- 8) Mengukur suhu suspensi
- 9) Mengocok selama 8 detik dan mengukur dengan hydrometer (H1)
- 10) Melanjutkan pada pengamatan setelah 20 menit (H2) dan 6 jam (H3)
- 11) Pasir yang telah ditampung dipanaskan hingga kering
- 12) Menimbang berat pasir
- 13) Menghitung perbandingan antara liat, debu dan pasir dengan menggunakan rumus yang ada
- 14) Memasukkan nilai-nilai yang diperoleh pada segitiga tekstur.

Sebelum menentukan kelas tekstur suatu contoh tanah terlebih dahulu ditentukan persentase liat, debu dan pasirnya dengan menggunakan rumus :

$$A = \text{Berat liat + debu + pasir halus} = KV \frac{(H1 + t(0,3))}{2} - 0,5$$

$$B = \text{Berat liat + debu} = KV \frac{(H2 + t(0,3))}{2} - 0,5$$

$$C = \text{Berat liat} = KV \frac{(H3 + tx(0,3))}{2} - 0,5$$

$$\text{Dimana } tx = [T^0(Hx)] - t$$

$$t = \text{suhu kamar}$$

$$T^0(Hx) = \text{suhu pengukuran}$$

$$KV = \text{konstanta volume}$$

$$0,3 = \text{koreksi skala hydrometer}$$

$$0,5 = \text{berat calgon}$$

$$tx = \text{suhu suspensi perlapisan}$$

$$D = \text{Berat pasir}$$

$$\text{Debu} = B - C$$

$$\text{Pasir halus} = (A - B) + D$$

$$\% \text{ Liat} = \left(\frac{C}{A + D} \right) \times 100 \%$$

$$\% \text{ Debu} = \left(\frac{B - C}{A + D} \right) \times 100 \%$$

$$\% \text{ Pasir} = \left(\frac{(A - B) + D}{A + D} \right) \times 100 \%$$

E. Analisis Data

Penelitian pengaruh ketebalan mulsa dari limbah partikel kayu damar yang diberi pewarna merah terhadap suhu dan kadar air tanah menggunakan analisis deskriptif berdasarkan dengan data hasil penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Curah Hujan dan Suhu Udara Selama Percobaan

Berdasarkan hasil pengamatan curah hujan yang dilakukan selama 90 hari, dibedakan menjadi tiga bulan yakni bulan I dimulai dari tanggal 20 Mei 2007 sampai 18 Juni 2007, hujan terjadi sebanyak 9 kali yang memiliki rata-rata jumlah curah hujan 8,76 mm. Pada bulan II, pengamatan terhitung dari tanggal 19 Juni 2007 sampai 18 Juli 2007, dimana hujan terjadi hanya satu kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 1,47 mm. Bulan III tercatat dari tanggal 19 Juli 2007 sampai 17 Agustus 2007, dimana hujan juga terjadi hanya satu kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 3,23 mm. Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa pada bulan I, II dan III merupakan bulan kering karena memiliki curah hujan yang kurang dari 60 mm. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Kartasapoetra (2004) bahwa bulan basah adalah bulan yang memiliki curah hujan melebihi 100 mm, bulan kering adalah bulan yang curah hujannya kurang dari 60 mm, perantaraan bulan basah dengan bulan kering disebut bulan lembab. Data pengamatan curah hujan selama III bulan dapat dilihat pada Lampiran I.

Pengamatan terhadap suhu udara yang dilakukan selama 90 hari, menunjukkan nilai rata-rata suhu udara sebesar 31,09 °C. Bila dibandingkan dengan suhu tanah, maka suhu udara tersebut tidak berbeda jauh dengan suhu tanah selama pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa suhu udara dengan suhu tanah memiliki kaitan yang sangat erat antara satu sama lain. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjowigeno (2003) bahwa untuk klasifikasi tanah,

suhu tanah kadang-kadang didekati dari suhu udara rata-rata dengan faktor korelasi yang sesuai. Data mengenai laju pengamatan suhu udara selama 90 hari dapat dilihat pada Lampiran 3.

2. Tekstur tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, maka diperoleh persentase perbandingan fraksi pasir, debu dan liat. Persentase fraksi pasir adalah 14,52 %, persentase fraksi debu adalah 12,09 %, dan persentase fraksi liat adalah 73,9 %. Dari hasil perbandingan antara persentase fraksi pasir, debu, dan liat, maka dapat diketahui bahwa kelas tekstur tanah yang dimiliki adalah tekstur liat. Tekstur tanah sangat berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam menahan air, dimana tanah yang memiliki kandungan liat tinggi, cenderung mempunyai kapasitas yang tinggi untuk menahan air maupun unsur hara yang tersedia. Hal ini disebabkan karena tanah-tanah yang bertekstur liat, dimana partikel-partikel tanah lebih halus maka setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara tinggi, bila dibandingkan dengan tanah bertekstur kasar. Selain itu, tanah yang bertekstur halus lebih aktif dalam reaksi kimia daripada tanah bertekstur kasar (Hardjowigeno, 2003).

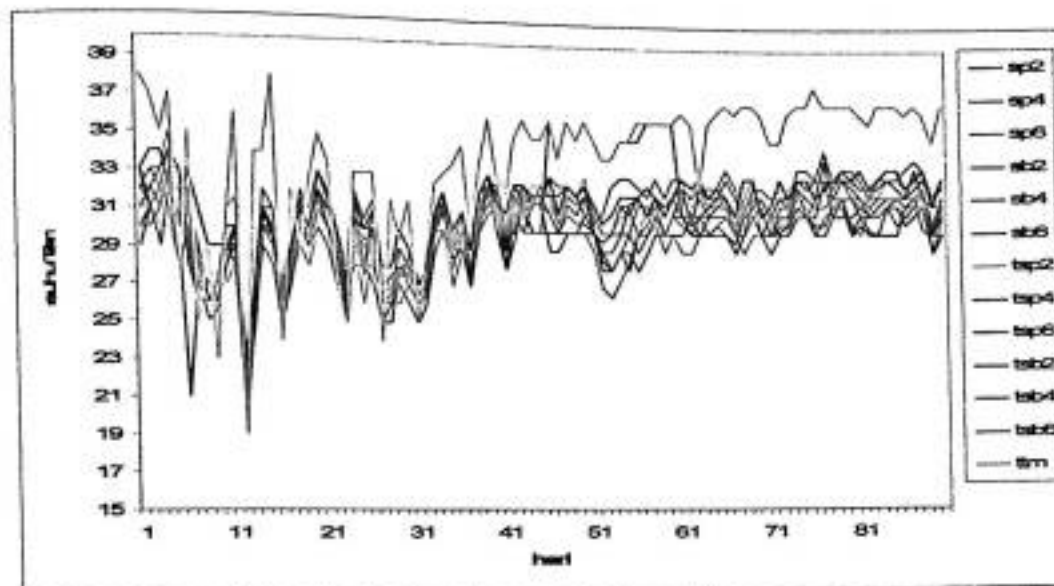
3. Suhu Tanah

Berdasarkan hasil pengukuran suhu tanah selama 90 hari, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata suhu tanah yang terletak di bawah mulsa berkisar $29,11^{\circ}\text{C}$ – $31,46^{\circ}\text{C}$, sedangkan nilai rata-rata suhu tanah tanpa mulsa yaitu $33,88^{\circ}\text{C}$. Data rata-rata hasil pengukuran suhu tanah dapat dilihat pada Tabel 1. Grafik laju pengukuran suhu tanah selama 90 hari disajikan pada Gambar 1

Tabel 1. Data Rata-rata Hasil Pengukuran Suhu Tanah .

| No | Jenis Perlakuan | Nilai Rata-rata |
|----|--|-----------------|
| 1 | Mulsa serpih 2 cm (SP 2) | 30,84 |
| 2 | Mulsa serpih 4 cm (SP 4) | 30,02 |
| 3 | Mulsa serpih 6 cm (SP 6) | 29,11 |
| 4 | Mulsa serutan 2 cm (SB 2) | 31,46 |
| 5 | Mulsa serutan 4 cm (SB 4) | 30,51 |
| 6 | Mulsa serutan 6 cm (SB 6) | 29,49 |
| 7 | Mulsa serpih tanpa warna 2 cm (TSP 2) | 30,23 |
| 8 | Mulsa serpih tanpa warna 4 cm (TSP 4) | 29,98 |
| 9 | Mulsa serpih tanpa warna 6 cm (TSP 6) | 29,22 |
| 10 | Mulsa serutan tanpa warna 2 cm (TSB 2) | 31,23 |
| 11 | Mulsa serutan tanpa warna 4 cm (TSB 4) | 30,44 |
| 12 | Mulsa serutan tanpa warna 6 cm (TSB 6) | 30,29 |
| 13 | Tanah tanpa mulsa (T T M) | 33,88 |

Sumber : Data primer yang telah diolah, 2007.



Gambar 1. Grafik Laju Pengamatan Suhu Tanah Selama 90 Hari

Berdasarkan hasil pengamatan suhu tanah yang dilakukan pada berbagai jenis tanah di bawah mulsa dan pada tanah tanpa mulsa, maka dapat diketahui bahwa suhu tanah tanpa mulsa sebesar $33,88^{\circ}\text{C}$, lebih tinggi rata-rata $12,04\%$ bila dibandingkan dengan suhu tanah yang diberi mulsa yakni sebesar $30,24^{\circ}\text{C}$. Sedangkan suhu tanah di bawah mulsa serutan sebesar $30,57^{\circ}\text{C}$, lebih tinggi rata-rata $2,24\%$ bila dibandingkan dengan suhu tanah di bawah mulsa serpih yakni sebesar $29,90^{\circ}\text{C}$. Adanya perbedaan suhu pada mulsa serutan dan mulsa serpih, disebabkan karena partikel serutan dan partikel serpih memiliki ukuran yang berbeda, dimana serutan memiliki ukuran partikel yang halus sedangkan serpih memiliki ukuran partikel yang tebal. Hal ini berpengaruh terhadap luas permukaan yang dimiliki, dimana semakin luas permukaan partikel, maka semakin luas pula kontak dengan udara luar, sehingga partikel akan mengalami kemudahan dalam penyesuaian terhadap lingkungan. Partikel serutan yang memiliki ukuran yang halus, akan menutupi tanah secara sempurna dan cenderung menyerap panas dari sinar matahari yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan

partikel serpih. Panas yang diserap serutan, akan berpengaruh terhadap suhu tanah yang berada di bawah mulsa serutan. Semakin banyak sinar matahari yang diserap oleh serutan, maka suhu tanah akan semakin tinggi. Pada tanah tanpa mulsa, memiliki suhu tanah yang paling tinggi dibandingkan dengan semua jenis perlakuan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya bahan yang menutupi permukaan tanah, yang menyebabkan cahaya matahari dapat langsung mencapai tanah. Tanah yang terbuka tanpa penutup tanah akan kehilangan air dalam jumlah yang besar dari air hujan yang diisap oleh tanah. Penguapan air melalui tanah maupun tanaman, akan mempengaruhi kelembaban tanah (Soepardi, 1977).

Dari data hasil pengamatan juga dapat diketahui adanya perbedaan suhu tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm, 4 cm, dan 6 cm. Dimana suhu tanah pada mulsa dengan ketebalan 2 cm sebesar $30,94^{\circ}\text{C}$, lebih tinggi rata-rata 3,55 % bila dibandingkan dengan suhu tanah pada mulsa dengan ketebalan 4 cm dan 6 cm yakni sebesar $29,88^{\circ}\text{C}$. Hal ini disebabkan karena mulsa dengan ketebalan 2 cm memiliki lapisan mulsa yang lebih dangkal dibandingkan dengan mulsa pada ketebalan 4 cm dan 6 cm. Semakin tebal bahan yang dihamparkan pada permukaan tanah, maka penguapan air akan semakin rendah. Penghamparan lapisan mulsa yang tebal dapat memelihara temperatur dan kelembaban tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Safuan (2002) bahwa mulsa yang disebarakan secara merata di atas permukaan tanah akan menyangga (buffer) suhu tanah agar tidak terlalu panas. Mulsa yang menutupi permukaan tanah menyebabkan cahaya matahari tidak dapat langsung mencapai tanah, sehingga suhunya lebih rendah dari tanah terbuka.

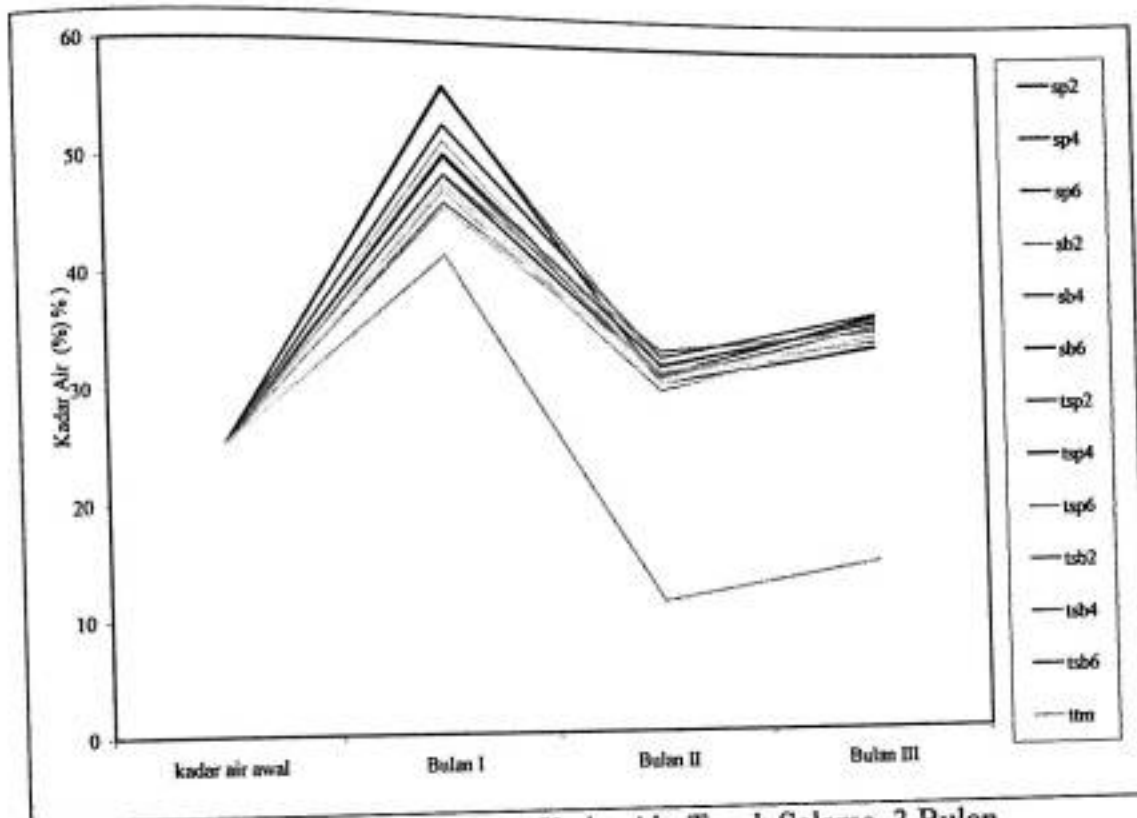
4. Kadar Air Tanah

Hasil pengukuran kadar air tanah yang dilakukan setiap akhir bulan selama 3 bulan pengamatan, menunjukkan bahwa rata-rata kadar air tanah yang terletak di bawah mulsa berkisar 34,14 % - 37,42 %. Sedangkan kadar air tanah tanpa mulsa memiliki rata-rata 23,33 %. Data rata-rata hasil pengukuran kadar air tanah dapat dilihat pada Tabel 2. Grafik laju pengukuran kadar air tanah selama 3 bulan disajikan pada Gambar 2

Tabel 2. Hasil Rata-rata Pengukuran Kadar Air Tanah

| No | Jenis Perlakuan | Bulan | | | | Nilai rata-rata |
|----|--|---------|-------|-------|-------|-----------------|
| | | KA awal | I | II | III | |
| 1 | Mulsa serpih 2 cm (SP 2) | 25,31 | 48,59 | 31,41 | 36,61 | 35,48 |
| 2 | Mulsa serpih 4 cm (SP 4) | 25,31 | 52,90 | 32,97 | 36,79 | 36,99 |
| 3 | Mulsa serpih 6 cm (SP 6) | 25,31 | 56,01 | 32,10 | 36,24 | 37,42 |
| 4 | Mulsa serutan 2 cm (SB 2) | 25,31 | 45,77 | 31,41 | 34,05 | 34,14 |
| 5 | Mulsa serutan 4 cm (SB 4) | 25,31 | 46,19 | 31,75 | 34,40 | 34,41 |
| 6 | Mulsa serutan 6 cm (SB 6) | 25,31 | 56,25 | 30,72 | 33,87 | 36,54 |
| 7 | Mulsa serpih tanpa warna 2 cm(TSP2) | 25,31 | 50,15 | 31,23 | 35,69 | 35,60 |
| 8 | Mulsa serpih tanpa warna 4 cm (TSP 4) | 25,31 | 50,37 | 32,27 | 36,05 | 36,00 |
| 9 | Mulsa serpih tanpa warna 6 cm(TSP 6) | 25,31 | 51,52 | 32,10 | 35,50 | 36,11 |
| 10 | Mulsa serutan tanpa warna 2cm (TSB2) | 25,31 | 47,28 | 30,04 | 34,95 | 34,40 |
| 11 | Mulsa serutan tanpa warna 4 cm (TSB 4) | 25,31 | 47,71 | 30,71 | 35,50 | 34,81 |
| 12 | Mulsa serutan tanpa warna 6 cm (TSB 6) | 25,31 | 48,59 | 33,51 | 35,32 | 35,68 |
| 13 | Tanah tanpa mulsa (T T M) | 25,31 | 41,64 | 11,48 | 14,90 | 23,33 |

Sumber : Data primer yang telah diolah, 2007.



Gambar 2. Grafik Laju Pengukuran Kadar Air Tanah Selama 3 Bulan.

Data hasil rata-rata pengukuran kadar air pada tabel dan data yang disajikan pada grafik diatas, dapat diketahui bahwa kadar air awal untuk semua jenis perlakuan adalah sama yakni 25,31 %. Hal ini disebabkan karena tanah yang digunakan pada semua jenis perlakuan, diambil pada tempat yang sama, dimana berat basah sampel tanah 10 g dengan berat kering 7,98 %. Pada bulan I pengamatan, memiliki kadar air yang paling tinggi bila dibandingkan dengan kadar air pada bulan II dan III. Bulan pertama pengamatan, terjadi hujan sebanyak 9 kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 8,76 mm dan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui kadar air tanah dilakukan setiap akhir pengamatan, dimana hujan terakhir terjadi empat hari sebelum pengambilan sampel, sehingga di dalam tanah masih terdapat sisa-sisa air hujan yang belum hilang akibat penguapan, hal ini juga menyebabkan kadar air tanah lebih tinggi

dari bulan II dan III. Sedangkan pada bulan II, hujan terjadi hanya satu kali dengan jumlah rata-rata curah hujan 1,47 mm yakni pada hari pertama pengamatan, sehingga pada pengambilan sampel tanah, sisa air hujan sudah habis akibat pemanasan sinar matahari selama 29 hari. Demikian juga pada bulan III, hujan terjadi hanya satu kali dengan jumlah rata-rata curah hujan 3,23 mm yakni 14 hari sebelum pengambilan sampel. Hal ini juga yang menyebabkan kadar air tanah pada bulan III lebih tinggi daripada bulan II, dimana jumlah curah hujannya lebih tinggi dan jarak antara turunnya hujan dan pengambilan sampel tanah yang berbeda, dimana pada bulan II hujan terjadi pada awal pengamatan yakni 29 hari sebelum pengambilan sampel sedangkan pada bulan III hujan terjadi 14 hari sebelum pengambilan sampel.

Berdasarkan hasil pengamatan kadar air tanah yang dilakukan pada berbagai jenis tanah di bawah mulsa dan pada tanah tanpa mulsa, maka dapat diketahui bahwa kadar air tanah di bawah mulsa meningkat dari 23,33 % menjadi 35,63 %, atau lebih tinggi rata-rata 52,72 % bila dibandingkan dengan kadar air tanah tanpa mulsa. Sedangkan pada mulsa serpih, memiliki kadar air tanah sebesar 36,27 %, atau lebih tinggi rata-rata 3,66 % bila dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa serutan yakni sebesar 34,99 %. Hambaran mulsa serpih yang memiliki ukuran partikel tebal, mengakibatkan sinar matahari tidak mampu mencapai seluruh bagian dari setiap partikel serpih, sehingga proses penguapan air pada serpih menjadi lambat dan tidak merata. Kurangnya penguapan air pada serpih tersebut, mengakibatkan kandungan air di dalam serpih menjadi tinggi, sehubungan dengan kayu yang bersifat hygroskopis, maka kadar

air tanah di bawah mulsa serpih akan meningkat. Sedangkan pada mulsa serutan yang memiliki ukuran halus, mengalami proses penguapan cepat karena pancaran sinar matahari. Serutan cepat menyerap panas, sehingga pemanasan dari sinar matahari menjadi optimal dan proses penguapan pada serutan tersebut menjadi merata. Proses penguapan berlangsung cepat, pada pemanasan dari sinar matahari yang optimal (Hakim, dkk, 1996).

Perbedaan kadar air juga terjadi pada perbedaan ketebalan lapisan mulsa serpih atau mulsa serutan. Dimana kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 4 cm dan 6 cm sebesar 35,99 %, atau lebih tinggi rata-rata 3,09 % bila dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm yakni sebesar 34,91 %. Semakin tebal bahan yang dihamparkan pada permukaan tanah, maka kelembaban tanah semakin tinggi dan penguapan air semakin rendah, sehingga kadar air tanah akan semakin tinggi. Sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Prihatman (2000) bahwa bahan yang dihamparkan menutupi permukaan tanah dengan sempurna mampu mengurangi penguapan air.

5. Warna Mulsa

Pengamatan warna mulsa disesuaikan dengan warna tanah yang didasarkan pada tiga sifat yaitu Hue, Value dan Chroma. Ketiga sifat tersebut dicocokkan dengan buku Munsell Soil Colour Chart. Dari hasil pengamatan warna mulsa pada berbagai jenis mulsa yang digunakan, ditemukan adanya perubahan warna yang ditampakkan selama 90 hari yang dibedakan menjadi tiga bulan pada masa pengamatan. Data hasil pengamatan warna mulsa dapat dilihat pada Tabel 3. Perbedaan warna mulsa disajikan pada Gambar 3.



Tabel 3. Data Hasil Pengamatan Warna Mulsa yang dibedakan Atas 3 Bulan

| No | Jenis Perlakuan | Bulan | Munsell Soil Colour Chart | |
|----|---------------------|-------|---------------------------|-----------------------------|
| | | | kode | Warna |
| 1 | Mulsa serpih merah | 1 | Hue 7,5 R 4/8 | <i>Reddish Brown Strong</i> |
| | | 2 | Hue 2,5 YR 5/8 | <i>Reddish Orange</i> |
| | | 3 | Hue 2,5 YR 7/8 | <i>Light Reddish Orange</i> |
| 2 | Mulsa serutan merah | 1 | Hue 7,5 R 4/8 | <i>Reddish Brown Strong</i> |
| | | 2 | Hue 2,5 YR 7/6 | <i>Dull Orange</i> |
| | | 3 | Hue 2,5 YR 7/4 | <i>Pall Reddish Orange</i> |

Dari hasil pengamatan terhadap warna mulsa yang dilakukan selama 90 hari yang telah dibedakan atas 3 bulan, maka dapat diketahui bahwa warna mulsa mengalami perubahan warna. Perubahan warna pada mulsa terjadi karena dipengaruhi oleh adanya curah hujan dan sinar matahari secara bergantian. Mulsa serpih pada bulan pertama pengamatan, memiliki warna mulsa *reddish brown strong* dengan suhu udara mencapai rata-rata 28,72 °C. Selama pengamatan bulan pertama, hujan terjadi sebanyak 9 kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 8,76 mm yang diselingi dengan pancaran sinar matahari. Hal ini yang menyebabkan warna mulsa mengalami perubahan warna, dimana warna mulsa serpih berubah menjadi warna *reddish orange* dan warna mulsa serutan berubah menjadi *dull orange* pada bulan kedua. Selama pengamatan berlangsung, suhu udara pada bulan kedua mencapai rata-rata 31,83 °C, sedangkan hujan terjadi hanya satu kali dengan rata-rata jumlah curah hujan 1,47 mm selama pengamatan, sehingga warna mulsa kembali mengalami perubahan warna pada bulan ketiga pengamatan,

dimana warna mulsa menjadi warna *light reddish orange* pada mulsa serpih dan warna *pall reddish orange* pada mulsa serutan. Adapun suhu udara pada bulan ketiga mencapai $33,87^{\circ}\text{C}$, sedangkan jumlah curah hujan rata-rata 3,23 mm dengan frekuensi terjadinya hujan hanya satu kali. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2003) yang mengemukakan bahwa adanya curah hujan dan suhu tinggi di daerah tropika menyebabkan reaksi kimia berjalan dengan cepat sehingga proses pelapukan dan pencucian berjalan cepat. Adapun pewarna yang digunakan pada mulsa adalah pewarna makanan bukan pewarna khusus untuk kayu, sehingga setiap terjadi perubahan suhu yang menonjol, akan mempengaruhi laju reaksi kimia sehingga mulsa mengalami perubahan warna yang nyata.

Gambar 3. Perbedaan Warna pada Sampel Mulsa

1. Mulsa Serpih Merah



Bulan I



Bulan II



Bulan III

2. Mulsa Serutan Merah



Bulan I



Bulan II



Bulan I

Gambar 4. Perbedaan Warna Mulsa Berdasarkan Buku Munsell Soil Colour Chart

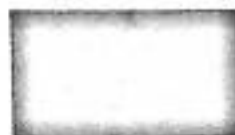
1. Mulsa Serpih Merah



Bulan I



Bulan II

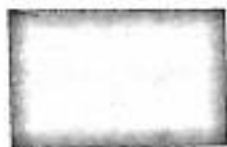


Bulan III

2. Mulsa Serutan Merah



Bulan I



Bulan II



Bulan III

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian mulsa menyebabkan suhu tanah menjadi lebih rendah, yaitu dari $33,88^{\circ}\text{C}$ pada tanah tanpa mulsa menjadi $30,24^{\circ}\text{C}$ pada tanah yang diberi mulsa atau suhu tanah menurun sebesar 12,04 %.
2. Suhu tanah pada mulsa serutan sebesar $30,57^{\circ}\text{C}$, atau lebih tinggi rata-rata 2,24 % dibandingkan dengan suhu pada mulsa serpih yakni sebesar $29,90^{\circ}\text{C}$.
3. Suhu tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm sebesar $30,94^{\circ}\text{C}$, atau lebih tinggi rata-rata 3,55 % dibandingkan dengan suhu pada mulsa yang memiliki ketebalan 4 cm dan 6 cm yakni sebesar $29,88^{\circ}\text{C}$.
4. Suhu tanah pada mulsa yang diberi pewarna merah sebesar $30,24^{\circ}\text{C}$, atau lebih tinggi rata-rata 0,03 % dibandingkan dengan suhu tanah pada mulsa yang tidak diberi pewarna merah yakni sebesar $30,23^{\circ}\text{C}$.
5. Kadar air tanah pada tanah yang diberi mulsa sebesar 35,63 %, atau lebih tinggi rata-rata 52,72 % dibandingkan dengan kadar air tanah pada tanah tanpa mulsa yakni sebesar 23,33 %.
6. Kadar air tanah pada mulsa serpih sebesar 36,27 %, atau lebih tinggi rata-rata 3,66 % dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa serutan yakni sebesar 34,99 %.

7. Kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 4 cm dan 6 cm sebesar 35,99 %, atau lebih tinggi rata-rata 3,09 % dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa yang memiliki ketebalan 2 cm yakni sebesar 34,91%.
8. Kadar air tanah pada mulsa yang diberi pewarna merah sebesar 35,83 %, atau lebih tinggi 1,13 % dibandingkan dengan kadar air tanah pada mulsa yang tidak diberi pewarna merah yakni sebesar 35,43 %.
9. Mulsa serpih maupun mulsa serutan mengalami perubahan warna yang nyata dari warna mulsa pada awal pengamatan.

B. Saran

Pemulsaan sebaiknya dilakukan dengan menggunakan mulsa yang memiliki ketebalan 6 cm, bila dibandingkan dengan mulsa pada ketebalan 4 cm dan 6 cm. Selain itu, bahan pewarna pada pemulsaan terhadap partikel kayu tertentu sebaiknya menggunakan pewarna khusus untuk kayu, sehingga warna mulsa tidak mengalami perubahan dari awal pengamatan sampai akhir pengamatan, karena warna mulsa yang berubah dari warna awal pengamatan berpengaruh terhadap suhu tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Affan, F. F. M. 2006. *Perspektif Pertanian dalam Lingkungan yang Terkontrol*. FTP ~ UGM Yogyakarta.
[Http://www.worldagroforestrycentrethispage=2&.pubtype=LE&selyear](http://www.worldagroforestrycentrethispage=2&.pubtype=LE&selyear).
[diakses 24 November 2007].
- Foth, H.D. 1995. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A.M. Lubis, Sutopo G.N., M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Hardjowigeno S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Penerbit akademi Pressindo, Jakarta.
- Kartasapoetra, A. G. 2004. *Klimatologi : Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana, K. Kadir, dan S.A. Prawira. 1989. *Atlas Kayu Indonesia Jilid I*. Departemen Kehutanan Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Bogor.
- Notohadiprawiro, T. 1998. *Tanah dan Lingkungan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tingkat Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta
- Padlinurjaji, M.I. dan S. Ruhendi. 1983. *Diktat Kuliah Penggergajian*. Fakultas Kehutanan, IPB, Bogor.
- Prihatman, K. 2000. *Sistem Informasi Manajemen Pembangunan Di Pedesaan*. Bappenas, Jakarta.
http://ukm.pemprosu.go.id/info_detail.php. [Diakses 26 April 2007].
- Purwowidodo. 1982. *Teknologi Mulsa*. Deworucci Press, Jakarta. pp. 18 - 20.
- Rahman, O. 1987. *Pengetahuan Proses Penggergajian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Reijntjes C., B. Haverkort, dan W. Bayer. 1999. *Pertanian Masa Depan, Pengantar untuk Pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah*. Kanisius, Yogyakarta.

- Rosazlin A., Wan Rosidah K., Maria Z.M.Z., M. Dahlan J. dan Rosita A. 2006. *Characterization of Coloured Wood Chif Developed From Construction Waste*. Forest Research Institute of Malaysia (FRIM) 53109. Kepong Selangor, Malaysia.
[Http://www.virtualmalaysia.com/destination/forest%20research%20institute%20Ok%20malaysia%20](http://www.virtualmalaysia.com/destination/forest%20research%20institute%20Ok%20malaysia%20). [diakses 8 April 2007].
- Safuan, Ld. 2002. *Kendala Pertanian Lahan Kering Masam Daerah Tropika dan Cara Pengelolaannya*. Makalah Falsafah Sains. Prog Pasca Sarjana/S3. IPB, Bogor. [Http://tumoutou.net/702-05123.htm](http://tumoutou.net/702-05123.htm). [Diakses 1Maret 2007].
- Sanchez, P. A. 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. Jurusan Ilmu Tanah, ITB, Bandung.
- Soepardi, G. 1977. *Sifat dan Ciri Tanah Jilid I dan II*. Departemen Ilmu Tanah. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Van Steenis, C.G.G.J. 1978. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. PT. Pradya Paramita, Jakarta.